كتاب المؤتمر

المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات

مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية

خلال الفترة : 19-21/7/1440هـ 26-28/3/2019م

المنعقد بجامعة أم القرى – كلية التربية

رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

كتاب المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات

مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية
في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية
بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية

١٩ – ٢١ / رجب/ ١٤٤٠هـ، الموافق ٢٦ - ٢٨ /مارس / ٢٠١٩م.

رئيس الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر"

د.عبيد بن جفين القحطاني- جامعة الملك سعود

رئيس اللجنة التحضيرية للمؤتمر

د.خالد بن محمد الشريف- جامعة الملك سعود

رئيس اللجنة التنظيمية

أ.د عوض بن صالح المالكي- جامعة أم القرى

رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

أ.د.محمد بن عبدالله النذير- جامعة الملك سعود

أعضاء اللجان

أعضاء اللجنة التحضيرية للمؤتمر:

د. ممدوح بن سعد السعيد	تعليم الرياض
د. هيا بنت محمد العمراني	هيئة تقويم التعليم والتدريب

أعضاء اللجنة العلمية للمؤتمر:

أ.د. هشام بن بركات بشر	جامعة الملك سعود
أ.د. ظافر بن فراج الشهري	جامعة الملك خالد
أ.د. عادل بن إبراهيم الباز	جامعة طيبة
د. ناعم بن محمد العمري	جامعة الملك سعود
د. حنان بنت عبدالله رزق	جامعة أم القرى
د. خالد بن محمد الخزيم	جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية
د. هاشم بن سعيد الشيخي	جامعة الملك فيصل
د. فهد بن عبدالرحمن العليان	جامعة شقراء
د. محمد بن أحمد الخطيب	الجامعة الهاشمية بالأردن

عضوات أمانة اللجنة العلمية للمؤتمر:

د.مها بنت راشد الخالدي	إدارة تعليم الرياض
د. غادة بنت شاكر الشامي	إدارة تعليم الرياض
د.حنان بنت علي الصلهم	إدارة تعليم الحوطة والحريق

أعضاء اللجنة التنظيمية للمؤتمر:

د. علي بن مصلح المطرفي	جامعة أم القرى
أ.د. مرضي بن غرم الله الزهراني	جامعة أم القرى
د. طلال بن عقيل الخيري	جامعة أم القرى
د. توفيق بن إدريس البكري	جامعة أم القرى
د. خالد بن حاكم المطيري	جامعة أم القرى
أ.د نيفين حمزة البركاتي	جامعة أم القرى
د. عبير الصبان	جامعة أم القرى
د. فهد بن مبارك الدوسري	جامعة أم القرى
د. إبراهيم بن سليم الحربي	جامعة أم القرى
د. عبدالله الشنقيطي	جامعة أم القرى
د. سيد شعبان عبدالعليم	جامعة أم القرى
د. عبدالرحمن نغيش العلياني	جامعة أم القرى
د. زينب القاضي	جامعة أم القرى
أ. خالد بن جميل مرسي	جامعة أم القرى
أ.نصير الشريف	جامعة أم القرى

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

مقدمة كتاب المؤتمر- رئيس اللجنة العلمية: أ.د.محمد بن عبدالله النذير جامعة الملك سعود	١
أولاً- الدراسات والأبحاث والتجارب	
فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط د. رشا هاشم عبد الحميد جامعة المجمعة	٤
فعالية برنامج للأنشطة قائم على التعلم النشط لتنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان أ.د.عبد القادر محمد السيد جامعة ظفار(عُمان)	٣٩
مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي أ.بندر بن محمد العتيبي تعليم الحدود الشمالية	٥٨
فاعلية استخدام برنامج التوضيحات الرياضية Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط. أ.عفاف بنت عثمان الصبحي تعليم ينبع	٧٩
مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على هندسة الفراكتال Fractal Geometry وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها أ.ابراهيم بن محمد المعافا أ.د.رياض بن عبدالرحمن الحسن جامعة الملك سعود	٩٤
فاعلية وحدات التعلُّمِ الرَقْميّةَ القائِمةِ عَلَى التّمثِيلاتِ الرّيَاضِيةِ في تنْمَيةِ البَرَاعَةِ الرّيَاضِيةِ لَدَى طَالِبَاتِ المرْحَلَةِ الثَّانَويَةِ بِمَدِيْنَةِ الرّيَاض د.مها بنت راشد العقيلي الخالدي تعليم الرياض أ.د. عادل حسين سيد جامعة الإمام محمد بن سعود	١١٢
فَاعِليّة بَرْنَامَجٌ تدريسي قَائِمٌ عَلَى دَمجِ التّقْنيّة مع خطوات نَمُوذَج (فان هيل) "Van Hiele" فِي تَنْمِيَةِ مَهَارَاتِ الْبُرْهَانِ الْهَنْدَسَيّ لَدَى طَالِبَاتِ الْمَرْحَلَةِ الْمُتَوَسِّطَةِ د. أمل بنت عبدالله العبدالجبار تعليم الرياض أ.د. أحمد بن محمد الحسين جامعة الإمام محمد بن سعود	١٤١
مدى تضمين المعايير الدولية NCTM الخاصة بتقنية المعلومات في مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية أ.بكيل بن أحمد الدرواني أ.د.رياض بن عبدالرحمن الحسن جامعة الملك سعود	١٦٤
ممارسات التدريس لدى معلمات الرياضيات في دروس "هيا بنا نلعب" دراسة حالة في صفوف المرحلة الابتدائية د. عبدالرحمن محمد النصيان جامعة القصيم أ.فاطمة على السبيل تعليم القصيم	١٨١
تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية د. محمد مفرح عسيري د. سعيد عبدالموجود الأعصر جامعة نجران	١٩٨

أثر أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات التوليدي على التحصيل الرياضي وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي أ.نادية بنت طلق العتيبي تعليم الرياض د.خالد بن إبراهيم التركي جامعة الامام محمد بن سعود	٢٢٨
أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي أ.عبدالله بن عيسى البطنين تعليم الاحساء	٢٤٤
أثر استخدام الجيوجبرا GeoGebra في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية و حلها بيانياً لطالبات الصف الثالث متوسط أ.أمل بنت سليمان القرزعي أ.تغريد بنت سليمان النملة أ.تهاني بنت عبدالجبار الأحمد أ.مليكة سليمان الحربي تعليم الرياض	٢٧٢
مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها وعلاقته بمدى استخدامه في التدريس د.ناصر حلمي يوسف جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل	٢٩١
أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط د.عطيات بنت أحمد السيد تعليم القنفذة أ.د. ظافر بن فراج الشهري جامعة الملك خالد	٣١٥
مستوى الثقافة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض– وفق إطار بيزا (PISA)– أ.منيرة بنت عبدالعزيز المقبل تعليم الرياض	٣٧٢
فاعلية الواجبات المنزلية الإلكترونية باستخدام نماذج قوقل (google Forms) على زيادة مستوى التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلُّم لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات أ.عبدالله بن عبدالرحمن البديوي تعليم الشرقية	٣٩٠
فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية د.السعيد محمود عراقي جامعة الطائف أ.هيفاء بن سعد العتيبي تعليم الطائف	٤١٠
قراءة في كتاب: "خلاصة وافية للبحث في تعليم الرياضيات" (NCTM,2017) أ.د سعيد جابر المنوفي د. خالد بن عبدالله المعثم جامعة القصيم	٤٣٥
أثر التعليم القائم على الكفايات في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي أ. عبد الله بن ضيف الله آل شديد تعليم الرياض	٤٥٩
وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة "رؤية تحليلية نقدية تطويرية" سناء بنت صالح الغامدي منايز بنت عبد الرحمن الحامد تعليم الرياض أ.د. لطيفه بنت صالح السميري جامعة الملك سعود	٤٧٩
فاعلية استخدام برنامج واصف في تسهيل عمليات التحليل لدرجات الطلاب في اختبارات الرياضيات المحلية أ.غمدان بن محمد البعداني تعليم الرياض	٥٠٦

ثانياً- ملخصات الدراسات والتجارب	
تصوّر مقترح لعلاج أسباب ضعف التحصيل الدّراسي في الرّياضيّات لدى طالبات المرحلة الثانويّة من وجهة نظر المعلّمات أ.خامسة بنت سعد العبّاد تعليم الشرقية د. خالد بن عبد الله الشهري جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل	٥٢٠
واقع توظيف معلمي الرياضيات لموقع YouTube في توضيح مفاهيم الرياضيات أ.نسرين بنت محمود الشون تعليم ينبع	٥٢٣
ملتقى الرياضيات لاسترجاع المعلومات (تجربة) أ.هيا بنت عبدالله الجناح تعليم وادي الدواسر	٥٢٥
التحديات التي تواجه معلمات الرياضيات بمدينة جدة في تنفيذ بحوثهن الإجرائية أ.أسامية بنت عمر الصبياني تعليم جدة	٥٢٧
فاعلية استخدام نموذج لعبة القارب الذهبي في تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التعلم لدى الصف الأول الابتدائي بمدرسة المغيرة بن شعبة الابتدائية بمحافظة الطائف أ.عمر بن محمد بن ابراهيم تعليم الطائف	٥٣٠
فاعلية التطبيقات الإلكترونية النقالة في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية لمنهج الرياضيات بمدينة ينبع البحر أ.تغريد باجنيد أ.مريم الرفاعي تعليم ينبع	٥٣٣
أهمية استخدام معلمي الرياضيات أنموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات أ.عبير بنت فراج بخيت أ.عبير بنت طلعت كعكي تعليم ينبع	٥٣٥
فاعلية التدريس باستخدام التعليم المتمايز على اكتساب التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي بمحافظة ينبع أ.إيمان بنت فوزي الأنصاري تعليم ينبع	٥٣٧
تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM أ.وجدان بنت عبدالعزيز الورهي تعليم الرياض د. الهنوف بنت عبيد الشمري جامعة الإمام محمد بن سعود	٥٣٩
توظيف نظرية أوزبل لتنمية التحصيل الدراسي وحل المشكلات الرياضية "أنموذج مقترح" أ.عبدالحميد بن عيسى هاشمي أ.إبراهيم بن الحسين خليل تعليم صبيا	٥٤٢
سوق نجوم الرياضيات (تجربة) أ.عبدالعزيز بن عبدالله الحازمي تعليم ينبع	٥٤٥
أثر معمل رياضيات افتراضي قائم على الحاسوب اللوحي في تنمية التطبيقات الحياتية والمهارة العملية لدي طالبات المرحلة الابتدائية أ.سماح بنت أسامة كتبي تعليم ينبع	٥٤٧

مبادرة توظيف التطبيقات الرقمية في تعليم وتعلم مادة الرياضيات في مكتب التعليم بشمال الأحساء د.محمد بن حمد الحسن تعليم الأحساء	٥٥٠
فاعلية استخدام الجيوجبرا في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات أ . عبير بنت طلعت كعكي تعليم ينبع	٥٥٣
فاعلية أسئلة اكتشف المختلف (Discover different) لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للمرحلة المتوسط أ.سامية محمد الجهني أ.عبير بنت طلعت كعكي تعليم ينبع	٥٥٦
استراتيجية التعلم القائم على المشروع وربطه بالصف المقلوب بطريقة التمايز لتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات أ.عبير بنت حسن القحطاني تعليم الشرقية	٥٥٩
فاعلية استخدام استراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية في تنمية التحصيل في حل المسائل اللفظية في العلوم والرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة ينبع أ.عفاف بنت عثمان الصبحي تعليم ينبع	٥٦٢
واقع التفكير الإبداعي في تدريس مادة الرياضيات وفق STEM من وجهة نظر المعلمات أ.فاتن بنت علي الدوسري تعليم عفيف	٥٦٥
دور التعليم الإلكتروني في تطوير الأداء المهني والتحصيلي لمادة الرياضيات أ.اخلاص بنت عبد الهادي الذويب تعليم الجوف	٥٦٧
معامل تقنية الآلة الحاسبة البيانية TI-Nspire في مدارس المرحلة الثانوية بالرياض(تجربة) أ.هيا بنت عبد العزيز الوهيبي تعليم الرياض	٥٧٠
واقع استخدام منصة عين التعليمية في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية أ.حمده النجراني أ.منى النفيعي تعليم الشرقية د.خالد الشهري جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل	٥٧٣
أثر التدريس التشاركي على التحصيل في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض أ.مناير بنت عبد الرحمن الحامد تعليم الرياض	٥٧٦
أثر التعلم وفق منحى STEAM في تنمية مهارات التفكير المستقبلية لدى طالبات المرحلة المتوسطة أ.نوف بنت ابراهيم الماص تعليم الأحساء	٥٧٩
فاعلية التصميم الجرافيكي للتدريبات الإثرائية على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدارس التربية الأهلية بمدينة الرياض أ.منيره بنت فهد آل كلثم تعليم الرياض	٥٨٢
المشروع العالمي للرياضيات (تجربة) أ. نوف بنت عرار الدوسري تعليم حريملاء	٥٨٥

مقدمة كتاب المؤتمر:

نظّمت الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر" خمسة مؤتمرات حول تعليم الرياضيات وتعلمها، ولاقت تلك المؤتمرات –بحمدالله- قبولا ونجاحا لدى المهتمين بالرياضيات وتعليمها محليا وعربيا؛ ولعل من أبرز مؤشرات ذلك النجاح والقبول تطور الأبحاث التربوية والتجارب المقدمة للمؤتمر السادس من الميدان التربوي نوعاً وكماً، والإقبال المتزايد من الباحثين والممارسين التربويين؛ على المشاركة في هذا المجال، مما يتوقع أن ينعكس أثره إيجابا على الميدان التربوي.

ويأتي المؤتمر السادس استجابة إلى التحولات التي يشهدها تعليم وتعلم الرياضيات؛ واستجابة لرؤى المملكة العربية السعودية وتطلعاتها لمواكبة التطورات الدولية لتعزيزِ القدرات الاقتصادية والتنافسية في عصر اقتصاد المعرفة؛ والمتمثلة في برنامج التحول الوطني (٢٠٣٠) الذي أولى البعد التعليمي عناية كبيرة، حيث تضمن البرنامج ثمانية أهداف استراتيجية للتعليم منها: تحسين استقطاب المعلمين وإعدادهم وتأهيلهم وتطويرهم، وتحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والابتكار، وتطوير المناهج وأساليب التعليم والتقويم، وتعزيز قدرة نظام التعليم لتلبية متطلبات التنمية واحتياجات سوق العمل.

من هذا المنطلق، تستكمل الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر" مسيرتها بتنظيم المؤتمر العلمي السادس في تعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام، إذ يشكل هذا المؤتمر إنجازاً علمياً وأكاديمياً للمؤسسات المشاركة التي تسعى لتعزيز التواصل العلمي والبحثي بين المهتمين في هذا المجال والمؤسسات الأكاديمية والبحثية.

إن هذا المؤتمر سيكون تجمعاً أكاديمياً للباحثين والباحثات والممارسين التربويين في مجال الرياضيات وتعليمها، حيث سيقدم فيه عدد من الخبراء المختصين من داخل المملكة وخارجها أوراق عمل تنقل التوجهات الحديثة في هذا المجال، كما أتيحت الفرصة للراغبين في تقديم أوراق عمل وتجارب رائدة في مجال الرياضيات، والتي ستسهم في تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها في المملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى أنه يصاحب هذا المؤتمر عددا من ورش العمل التدريبية في مجال تعليم الرياضيات واستراتيجيات تعليمها على أيدي خبراء متخصصين في هذا المجال.

وقد ضمّ كتاب المؤتمر(٤٧) مشاركة ما بين أبحاث ودراسات وتجارب متخصصة، منها (٢٢) بحثا ودراسة وتجربة نشرت بالكامل، و(٢٥) بحثا ودراسة وتجربة نشرت ملخصاتها باللغتين العربية والأنجليزية، وقد تم تحكيم جميع تلك المشاركات الكاملة والملخصات من مختصين في تعليم الرياضيات (لا يقل عددهم عن محكمين اثنين لكل مشاركة، ولا تقل رتبهم العلمية عن أستاذ مشارك).

وإيماناً من الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر" بأن تعليم الرياضيات مسؤولية مشتركة بين جميع مؤسسات التعليم في المملكة؛ يأتي هذا المؤتمر الذي هدف إلى:

- عرض أحدث التوجهات والنماذج الرائدة والمستجدات في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.
- الإفادة من التجارب والخبرات البحثية لتطوير تعليم الرياضيات وتعلمها.
- تشجيع المبادرات والتجارب الميدانية في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.
- تعزيز التواصل العلمي، وتبادل الخبرات بين الباحثين والمختصين في مجال تعليم الرياضيات.
- استشراف الفرص والتحديات التي تواجه تعليم الرياضيات وتعلمها.

وأما محاور المؤتمر، فكانت كما يلي:

المحور الأول: استشراف مستقبل تعليم الرياضيات وتعلمها

- التوجهات والمداخل الحديثة في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.
- التعلم القائم على توجه العلوم والتقنية والرياضيات والهندسة (STEM)
- مبادرات ونماذج عالمية لتطوير تعليم الرياضيات وتعلمها وأوجه الاستفادة منها.
- مبادرات ومشاريع وطنية لتطوير تعليم الرياضيات وتعلمها.
- التقنية ونماذج التعلم الالكتروني؛ لرسم مستقبل تعليم الرياضيات.

المحور الثاني: التحديات التي تواجه تعليم الرياضيات وتعلمها

- المشكلات التي تواجه تعليم الرياضيات وتعلمها
- واقع برامج التطوير المهني لمعلمي الرياضيات- الفرص والتحديات.
- دراسات وأبحاث إجرائية لمعلمي الرياضيات لمواجهة التحديات والتغلب عليها.

المحور الثالث: تحليل مستوى أداء طلاب المملكة في الرياضيات في الاختبارات والمسابقات الدولية

- تحليل مستوى أداء طلاب المملكة العربية السعودية في الرياضيات.
- دراسات في نتائج طلاب المملكة العربية السعودية في المسابقات الدولية للرياضيات
- دراسات في نتائج طلاب المملكة العربية السعودية في الدراسات والاختبارات الدولية والمحلية للرياضيات.
- تقويم أداء الطلاب في الرياضيات: الأساليب والأدوات.

وختاما أشكر الزملاء أعضاء اللجنة العلمية وأعضاء أمانة اللجنة على جهودهم الكبيرة في إدارة عمليات التحكيم والنشر، وأشكر للجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر" إتاحة الفرصة لي ولزملائي أعضاء اللجنة العلمية العمل في المؤتمر السادس، وأشكر الباحثين على جهودهم في إعداد المشاركات المختلفة، والالتزام بمعايير المؤتمر العلمية المنشورة سلفا، وأطيب الدعوات لهم بالتوفيق والإنجاز العلمي المستمر.

رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

أ.د.محمد بن عبدالله النذير

عضو الجمعية السعودية للعلوم الرياضية

أستاذ مناهج وتعليم الرياضيات

كلية التربية بجامعة الملك سعود

الأبحاث والدراسات والتجارب

فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

د. رشا هاشم عبد الحميد

جامعة المجمعة

فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

د. رشا هاشم عبد الحميد - جامعة المجمعة

المستخلص

هدف البحث إلى قياس فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. اعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي (تصميم المجموعتين المتكافئتين)، وبلغت عينة البحث (٧٢) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدرسة المتوسطة السابعة التابعة لمحافظة الزلفى بالمملكة العربية السعودية، وبلغ عدد طالبات المجموعة التجريبية (٣٦) طالبة، وعدد طالبات المجموعة الضابطة (٣٦) طالبة. واقتصر البحث على وحدة "الهندسة والاستدلال المكاني" من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٩/٢٠١٨ وتم إعادة صياغتها وفق مدخل التكامل المعرفي STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية. واستخدمت الباحثة مواد تعليمية متنوعة، وهي: دليل للمعلمة، وكتاب للطالبة، ومدونة تعليمية، وبعض البرمجيات التعليمية، وأداتين كميتين لقياس المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات، هما: اختبار لقياس الجانب العقلي للمهارات الحياتية مكوناً من أربعة أبعاد وهى (التواصل الرياضي، التفكير الناقد، اتخاذ القرار، حل المشكلات)، ومقياس لقياس الجانب الاجتماعي والشخصي للمهارات الحياتية ومكون من خمسة أبعاد وهي (التواصل الاجتماعي الفعال، الثقة بالنفس، الاستقلالية، تحمل المسئولية، إدارة الذات)، وتم حساب صدقهما وثباتهما قبل اعتمادهما للتطبيق. **وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج أبرزها:**

- وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الحياتية العقلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية،
- ووجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية الاجتماعية والشخصية لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

واستناداً إلى نتائج البحث قدمت الباحثة عددا من التوصيات، من أهمها: ان تُضمن دروس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة عددا من الانشطة والتطبيقات المرتبطة بحياة الطالبات والبيئة المحيطة من حولهم، وان يراعي عند اختيارها احتياجات الطالبات واهتماماتهن، وأن يتم توظيف العديد من تطبيقات الحوسبة السحابية أثناء التدريس لجعل المعرفة الرياضية أكثر متعة وتشويقا، إضافة إلى تدريب معلمات الرياضيات على توظيف العديد من تطبيقات الحوسبة السحابية في تصميم المواقف والخبرات التعليمية التي تراعي إكساب الطالبات المهارات الحياتية.

الكلمات المفتاحية: مدخل التكامل المعرفي STEM، تطبيقات الحوسبة السحابية، المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات.

The effectiveness of functioning cloud-computing applications based on the STEM cognitive integration approach to developing life skills related with learning mathematics among Intermediate school students

Dr. Rasha Hashem Abd-el Hamid -Majmaah University

Abstract: functioning cloud-computing applications based on the STEM cognitive integration approach in developing life skills related with learning mathematics among Intermediate school students. This research used semi-experimental approach of the two equal groups. The study sample consisted of (72) students of the second grade students in the seventh Intermediate school in Al-Zulfi governorate, Saudi Arabia. The sample was divided into (36) experimental group students and (36) as a control group. The research was limited to the unit of "geometry and spatial reasoning" from the mathematics book of the second Intermediate grade, first semester for academic year 2018- 2019, it was reformulated according to the cognitive integration approach STEM which is reinforced by cloud computing applications**.** The researcher used a variety of teaching materials: Teacher's guide, Students' book, educational blogs and educational software. The researchers used two quantitative tools to measure life skills: A test to measure the mental aspect of life skills and consists of four dimensions (mathematical communication, critical thinking, decision-making, and problem solving). In addition, a measure of the social and personal aspects of life skills consists of five dimensions (effective social communication, self-confidence, independence, responsibility, and self-management). Then, the researcher counts the validity& reliability before adopting the results for application.

The study reached a several results, the most important of which are:

-There was a statistically significant difference at the level of (0.01), between the scores of experimental and control groups in the post application of the mental aspect of life skills test in favor of experimental group.

-There was a statistically significant difference at the level of (0.01) between the scores of experimental and control groups in the post application of the social and personal aspects of life skills scale in favor of experimental group.

According to the research results we presented some recommendations are: we need to include activities, applications related to students' life and the environment around them in mathematics lessons of Intermediate school students taking into account his needs and interests. In addition to use many applications of cloud computing during teaching to make the mathematical knowledge more enjoyable and interesting. As well as we need to train mathematics teachers to use many Of the applications of cloud computing to design of attitudes and educational experiences that take into account the students' life skills.

Key words: (STEM approach, cloud-computing applications, life skills related with learning mathematics)

المقدمة

يعد الاهتمام بتنمية المهارات الحياتية متطلب أساس في العصر الحالي لتشكيل وصقل شخصية الطلاب وإعدادهم كأجيال للمستقبل قادرين على مواجهة قضايا العصر ومشكلاته وتحدياته، مما يتطلب تضمين التطبيقات الحياتية في السياق التعليمي، وتعد الرياضيات إحدى المقررات الرئيسة التي يمكن الاعتماد عليها في تنمية المهارات الحياتية لدي الطلاب من خلال توظيف المعرفة الرياضية في تناول الظواهر الحياتية لتنمية قدرتهم على التفكير العلمي وحل المشكلات وتحمل المسئولية والتواصل الاجتماعي.

كما أنه في ظل الحاجة الملحة لإظهار الدور الوظيفي للرياضيات في حياة الفرد والمجتمع بهدف توظيفها في مواجهة ما قد يعترضهم من مشكلات في انشطة الحياة اليومية، ظهر توجه عالمي ينادي بالاهتمام بتنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدي الطلاب، وذلك لأنها تسهم في إعداد الطلاب للحياة وتساعدهم على التفاعل الإيجابي مع المواقف الحياتية وتعمل على تنمية ثقتهم بأنفسهم وقدرتهم على تحمل المسئولية وتكسبهم القدرة على التواصل الفعال مع الأخرين وتطوير قدراتهم العقلية المرتبطة بالإبداع والابتكار والاكتشاف وحل المشكلات. كما أكدت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٥) على ضرورة تعزيز مهارات الحياة وسوق العمل من خلال تأهيل الطلاب في جميع المراحل الدراسية أكاديميا ومهنيا بما يتوافق مع متطلبات سوق العمل في القرن الحادي والعشرين.

وعلى الرغم من التوجه نحو تنمية المهارات الحياتية باعتبارها داعماً في تشكيل شخصية الطالب وإعداده لمواجهة مشكلاته الحياتية ليكون إنسانا مبدعا في حياته، إلا أن هناك العديد من الدراسات أكدت على ضعف تمكن الطلاب من هذه المهارات، ويرجع ذلك إلى قصور في ربط مناهج الرياضيات بتطبيقاتها الحياتية، وقصور في استخدام معلمي الرياضيات للاستراتيجيات والنماذج التدريسية التي تعمل على تنمية هذه المهارات لدي طلابهم. (إبراهيم، ٢٠١٤)

كما أوضحت كاسيدي (Cassidy, 2018) انه على الرغم من أهمية تنمية المهارات الحياتية لدي الطلاب لإعدادهم للتكيف مع الحياة الا ان المدارس تتجاهل تنميتها بشكل كبير، وأن العديد من الطلاب ينتهون من المرحلة الثانوية وليس لديهم القدرة على التعامل مع العالم المحيط بهم وأوصت بأهمية تنمية المهارات الحياتية لدي الطلاب لزيادة قدرتهم على تلبية احتياجات المجتمع والتعامل مع المشكلات الحياتية بصورة علمية، كما أكدت دراسة أحمد (٢٠١٥) على انه يوجد انخفاض في مستوي المهارات الحياتية لدي الطلاب، ووجود قصور في تناول مناهج الرياضيات للمهارات الحياتية بمختلف المراحل الدراسية، وانفصالها عن مجتمع وحياة الطلاب، ووجود فجوة بين الأهداف التعليمية الموضوعة وبين التطبيق العملي في الحياة، وكذلك وجود انخفاض في أداء المعلمين في تنمية المهارات الحياتية.

ويعد مدخل التكامل المعرفي بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering and Mathematics)، والمعروف عالميا بمدخل "ستيم" STEM من أهم مشروعات وبرامج الإصلاح التربوي في الفترة الراهنة، حيث انه يهدف لإعداد جيلاً متنوراً علمياً وتقنية ومتفتح الذهن في تلك المجالات، ولديه القدرة على تطبيق المعارف والمهارات المكتسبة لمواجهة التحديات والمشكلات التي تواجهه في حياته اليومية وسوق العمل. (الدغيم، ٢٠١٧)

فمدخل STEM قائم على الربط بين تلك المجالات الأربعة وتدريسها من خلال نموذج تكاملي واحد يتضمن سياقات ومواقف تدريسية واقعية تحاكي العالم الطبيعي بدلا من تدريس هذه المجالات منفصلة، وذلك لتحقيق المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات الدراسية لدي الطلاب، والسبب في الربط بين هذه المجالات المعرفية الأربعة هو ان الرياضيات والعلوم تشكل العلوم الأساسية بينما تعد التقنية والهندسة هي الجوانب التطبيقية لتلك المعارف.

وتقوم فكرة التكامل بين هذه المجالات الأربعة على مبدأ وحدة المعرفة وشكلها الوظيفي ويتطلب ذلك ان يكون الموقف التدريسي محور نشاط متسع تختفي فيه الحواجز بين هذه العلوم

الأربعة مما يجعل لها أثرا كبيرا في تطوير البرامج التعليمية القائمة عليه. (مراد، ٢٠١٤)، حيث أن التكامل بين هذه التخصصات يحقق الوصول إلى وحدة المعرفة لتحقيق مخرجات تعليمية ذات جودة عالية مبنية على العلوم الأساسية والطبيعية، كما يعمل على تنمية الإبداع في طرق التفكير لدي الطلاب وتنمية قدرتهم على انتاج المعرفة.

وتري آيات صالح (٢٠١٦) ان البرامج القائمة على مدخل STEM تتعدي مجرد الدمج والتكامل بين هذه التخصصات الأربعة، فهي تسعي إلى مساعدة الطالب على فهم العالم الحقيقي بشكل كلي من خلال تقديم مجموعة من المهام والانشطة التي تتطلب منه ممارسة التفكير النقدي والاستقصاء العلمي والربط بين المعارف والمفاهيم وتطبيقاتها العملية.

وتبرز أهمية مدخل STEM في انه من أهم التوجهات التي يطلبها العصر الحالي لأنه يتيح الفرصة لإعداد الطلاب الدارسين لهذه التخصصات في المستقبل كمهندسين وعلماء وتقنيين من ذوي الفكر المتأمل، وزيادة فرص العمل في المجالات العلمية والتقنية والذي يؤدي بدوره إلى التنمية الاقتصادية وتوسيع الاقتصاد المعرفي للدول، كما انه يسهم في انتاج قوة بشرية قادرة على المنافسة العالمية وانتاج أفكار مبتكرة وتطبيقها بما يتناسب مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، ولديهم مهارات خاصة في مجالات وتخصصات مختلفة. (Burrows& Lockwood, 2018)

كما تتضح أهمية هذا المدخل أيضا في اهتمام العديد من الهيئات والمؤسسات العالمية به مثل: الهيئة القومية لتنمية المجتمع بأمريكا، والتي اهتمت بتشجيع الطلاب على تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتحفيزهم على التفوق في هذا النوع من التعليم، كما اهتمت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية بمدخل STEM من خلال انشائها لمركز متخصص في تطوير العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات والذي يسعي إلى تطوير قدرات الطلاب واتجاهاتهم وميولهم بما يعزز اختيارهم لمسارات علمية ومهنية مستقبلية ذات الصلة بهذه المجالات والاهتمام بتطوير المناهج والتنمية المهنية للمعلمين في ضوء هذا المدخل. (الدغيم، ٢٠١٧)

كما أشارت الأكاديمية القومية للتعليم بأمريكا على ضرورة تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في إطار متكامل كأحد متطلبات إعداد الطلاب للتعامل مع تحديات القرن الحادي والعشرين واكسابهم الخبرات التعليمية الجيدة في هذه التخصصات، مما يؤهلهم إلى وظائف أفضل في المستقبل، ويؤهلهم للتعامل مع المواقف الحياتية الواقعية. (Kasza, 2017)

وأشارت نهلة أبو عليوة (٢٠١٥) إلى انه بالرغم من الاهتمام العالمي والمحلى بمدخل STEM إلا ان المناهج الدراسية لكل من العلوم والرياضيات لازالت لا تساير المستحدثات العلمية والتقنية وتعتمد على عرض المعلومات بصورة مجزأة وتتسم بضعف ارتباطها بمجتمع واقتصاد المعرفة ولا تتيح فرص الابتكار والإبداع والتفكير الناقد ولا تبني القدرة التنافسية للطلاب وتفتقد إلى المهارات التي يطلبها سوق العمل، لأنها لا تساير التطورات العالمية.

كما تذكر غانم (٢٠١١) ان تعليم الرياضيات في المدارس ما زال لا يحقق الأمل المرجو منه من إشباع طاقات الطلاب الفكرية، والإجابة عن تساؤلاتهم عن العالم الطبيعي وإكسابهم الخبرات العلمية الوظيفية في حياتهم اليومية؛ نظرا لقصور المناهج وعدم إلمام المعلمين بمتطلبات مدخل STEM في تقديم تعليم فعال يحقق أهداف المدرسة والمجتمع وسوق العمل.

وأكدت وثيقة مبادئ ومعايير مناهج الرياضيات المدرسية التي وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM على أهمية توظيف التقنيات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات؛ لأنها تعزز وتثري بيئة التعلم وتجعلها أكثر تشويقا، كما ان لها أثرا كبيرا على تحسين تعلم الطلاب للرياضيات؛ لأنها تتيح الفرصة لهم للتركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية وتكوين صور مرتبة لها ورؤيتها من منظورات متعددة. (NCTM, 2000)

وتعد الحوسبة السحابية الجيل الخامس من تقنية الحواسيب الشبكية وتقوم فكرتها الأساسية على إتاحة برمجيات مجانية مثبتة على خوادم تابعة لشركات معينة، بحيث يتم الوصول إلى هذه الخدمات من أي كمبيوتر أو محمول، لذلك تمثل الحوسبة السحابية البيئة والمنصة الأساسية لمستقبل التعليم الإلكتروني لما تقدمه من مزايا تتمثل في تخفيض كلفة بيئات التعلم من برامج وتطبيقات، مما يجعلها تلعب دورا متزايدا في مستقبل التعليم الإلكتروني. (خليفة، ٢٠١٥)

ولتطبيقات الحوسبة السحابية دور مهم في تطوير العملية التعليمية حيث تتيح للمعلم مشاركة المحتوى التعليمي عبر أدوات المشاركة التي تتحها تطبيقات الحوسبة السحابية، كما يمكن للمعلم تقديم دروسه لطلابه عن بعد من خلالها، كما تتيح له وضع الاختبارات والدروس والواجبات والعروض التعليمية على تطبيقاتها حتى يتمكن الطلاب من الوصول إليها عند الحاجة إليها. (الدهشان، ٢٠١٧)

ومما يؤكد ذلك أيضا ما أشارت إليه دراسة وجا وماكورى (Waga& Makori,2014) من ان رؤية كينيا للتعليم ٢٠٣٠ تؤكد على أهمية استخدام تطبيقات وأدوات الحوسبة السحابية لتحقيق التواصل بين الطلاب والمعلمين ولإتاحة محتوي رقمي للطلاب للاطلاع عليه بما يتناسب مع قدراتهم، وإتاحة الفرصة للطلاب بالمناطق النائية للاطلاع على المحتوى التعليمي والاستفادة من خبرات المعلمين المختلفة.

مشكلة البحث

تؤكد التوجهات العالمية المعاصرة على أهمية الاهتمام بإكساب الطلاب المهارات الحياتية التي تتوافق مع متغيرات وتطورات القرن الحادي والعشرين، وعلى الرغم من ذلك أشارت العديد من الدراسات إلى ضعف امتلاك الطلاب للمهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات مثل دراسة أكفيرات (Akfirat, 2016) ودراسة ماير (Meyer, 2016)، عبد العال (٢٠١٦)، أحمد (٢٠١٥)، اللداوي و الشوا (٢٠١٥)، إبراهيم (٢٠١٤)، هلال (٢٠١٣) وذلك للقصور الواضح في تضمين تطبيقات المهارات الحياتية في محتوي منهج الرياضيات وقصور في استخدام المعلمين لاستراتيجيات التدريس التي تربط بين الرياضيات وتطبيقاتها الحياتية، وأكدت هذه الدراسات على ضرورة تضمين المهارات الحياتية بمناهج الرياضيات حتي يستشعر الطلاب أهمية ما يدرسون ولتضييق الفجوة بين الرياضيات المدرسية والمهارات الحياتية، كما أكدت على أهمية استخدام معلمي الرياضيات إلى مداخل واستراتيجيات تدريسية متنوعة وحديثة لتنمية المهارات الحياتية المرتبطة بالرياضيات لدي الطلاب نظرا لأهميتها، كما أكدت دراسة الغامدي (٢٠١٥) على ضرورة إعادة النظر في بناء مقررات الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة وتضمينها المهارات الحياتية بشكل اكبر.

وللتحقق من ذلك قامت الباحثة بدراسة استطلاعية من خلال ملاحظة الباحثة للأداء التدريسي لعدد (٩) معلمة من معلمات الرياضيات بالمدارس المتوسطة بمحافظة الزلفى بالسعودية، ووجدت الباحثة ان المعلمات يعتمدن على الطريقة التقليدية في التدريس والاقتصار على استخدام عروض البوربوينت في التدريس، وكذلك قلة ربط الرياضيات بتطبيقاتها الحياتية ويكتفين فقط بحل المسائل اللفظية الموجودة بالكتاب. كما قامت الباحثة بالاطلاع على محتوي كتاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للعام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩، للتعرف على مدي احتوائه على التطبيقات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات، ووجدت الباحثة قلة الانشطة التدريسية التي تدعم المهارات الحياتية لدي الطالبات، كما وجدت الباحثة انها بعيدة عن توجه STEM حيث ان هناك ربط بين الرياضيات والعلوم في بعض الانشطة البسيطة ولا يوجد ربط بين الرياضيات وتطبيقاتها الهندسية والتقنية.

وكمحاولة لتوظيف الباحثة لأحد المداخل الحديثة في تدريس الرياضيات لتنمية المهارات الحياتية لدي الطالبات اطلعت الباحثة على توصيات العديد من الدراسات السابقة بأهمية استخدام مدخل STEM لتنمية العديد من نواتج التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية المرتبطة بتعلم الرياضيات ومنها دراسة كلا من أكايجن (Akaygn, 2016) ، وهاكوجلو (Hacioglu,

(2016، والسعيد والغرقي (٢٠١٥)، والقثامي (٢٠١٧)، ورشا عباس (Abbas, 2017)، والشمري (٢٠١٨).

كما اطلعت الباحثة على العديد من توصيات الدراسات السابقة والمؤتمرات العلمية بأهمية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية لتنمية العديد من نواتج التعلم المهمة ومنها دراسة كلاً من الشطيطي (٢٠١٧)، وقاسم (٢٠١٧)، والقحطاني وفودة (٢٠١٧)، وبابن (Babin, 2017)، والحجيلان (٢٠١٥) ، وكيومار (Kumar, 2014)، وتوصيات العديد من المؤتمرات ومنها: المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب بعنوان: مستقبل إعداد المعلم وتنميته في الوطن العربي لعام (٢٠١٧)، والملتقي الدولي الأول لكلية التربية – جامعة بنها بعنوان: تطبيقات التقنية في التربية لعام (٢٠١٧)، المؤتمر الدولي لكلية التربية جامعة الباحة (٢٠١٥)، المؤتمر الدولي للجمعية العمانية لتقنيات التعليم (٢٠١٣) والتي أوصت جميعها بالاستفادة من بيئة الحوسبة السحابية كمستحدث تكنولوجي يزيد من فاعلية العملية التعليمية لما لها من العديد من الخصائص والمميزات التي تتيح تنمية العديد من نواتج التعلم لدي الطلاب.

وبناءً على ما سبق وفى ضوء ضعف امتلاك الطالبات للمهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات، يتضح ان مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة ومداخل تدريسها لا تتماشي مع الاتجاهات الحديثة في مجالات الرياضيات وتطبيقاتها، لأنها لا توفر الفرصة الكافية لإعداد الطلاب للتعامل بفاعلية مع التطورات الهائلة والسريعة من المعرفة العلمية والتقنية.

وبعد تحليل الدراسات السابقة وما تتضمنه من توصيات، لم تجد الباحثة دراسة اهتمت بتوظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات القائمة على مدخل STEM، على الرغم مما تتحه من تطبيقات تجعل تدريس الرياضيات أكثر تشويقا وأكثر ديناميكية وتفاعلية، ونظرا لضرورة وأهمية مسايرة المستحدثات التقنية وتوظيفها في العملية التعليمية لرفع جودتها وكفاءتها، فقد سعي البحث الحالي إلى توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات القائمة على مدخل STEM لتنمية المهارات الحياتية لدي طالبات الصف الثاني المتوسط.

أسئلة البحث

سعي البحث إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل"ستيم" STEM في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

فروض البحث

سعى البحث إلى اختبار الفروض الآتية:

- توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الحياتية العقلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المهارات الحياتية الاجتماعية والشخصية لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

أهداف البحث

سعي البحث الحالي إلى تحقيق ما يلي:

١- إعداد وتصميم تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM.

٢- التعرف على فعالية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل STEM في تنمية المهارات الحياتية لدي طالبات الصف الثاني المتوسط.

أهمية البحث

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- **طالبات المرحلة المتوسطة:** قد يسهم البحث في تنمية المهارات الحياتية لديهن من خلال مساعدتهن على تعلم الرياضيات بصورة وظيفية باستخدام مدخل STEM.

٢- **مخططي ومؤلفي المناهج:** من خلال تقديم انشطة إثرائية قائمة على مدخل STEM والتي تثرى الموضوعات الرياضية وتراعي تنمية المهارات الحياتية.

٣- **معلمات الرياضيات:** قد يسهم البحث الحالي في توجيه نظر المعلمات إلى أهمية استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات وتقديم دليل للمعلمة يتضمن الخطوات الإجرائية للتدريس في ضوء هذا المدخل المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية، كما يقدم البحث اختبار ومقياس للمهارات الحياتية الذي يمكن ان تستفيد منه المعلمة في التقويم.

٤- مواكبة البحث الحالي للتوجهات العالمية الحديثة التي تنادي بأهمية توظيف مدخل STEMلتعليم وتعلم الرياضيات التي تنادي بأهمية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية، وتتماشي مع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي تهدف إلى إعداد الأفراد للحياة لتحقيق مراكز متقدمة في المنافسات العالمية من خلال الاهتمام بتنمية المهارات الحياتية.

حدود البحث

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

١- **الحدود المكانية:** طبقت تجربة البحث في المدرسة المتوسطة السابعة بإدارة محافظة الزلفى التعليمية بالسعودية، وتم اختيار المدرسة المتوسطة السابعة؛ لأنها مزودة بمعمل للرياضيات مجهز لتصميم مشروعات تعليمية ومزود بالإنترنت لتطبيق التقنيات التعليمية.

٢- **الحدود الزمانية:** طُبق الجانب الميداني للبحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م.

٣- **الحدود الموضوعية:**

- قامت الباحثة بإعادة صياغة وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) المضمنة في مقرر الرياضيات للصف الثاني المتوسط، في ضوء مدخل STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية.
- **تطبيقات الحوسبة السحابية المستخدمة في البحث هي:** (المدونة التعليمية، برمجية Geogobra واللوحة الهندسية وبرنامج Coggle للخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تطبيق جوجل درايف، مستندات جوجل التعليمية، اليوتيوب).
- **الاقتصار على نوعين من المهارات الحياتية التي تتناسب مع طالبات المرحلة المتوسطة وهما:**

الأول: المهارات العقلية وهي: (التواصل الرياضي، التفكير الناقد، اتخاذ القرار، حل المشكلات).

الثاني: المهارات الشخصية والاجتماعية وهي: (مهارة التواصل الاجتماعي الفعال، الاستقلالية، تحمل المسئولية، إدارة الذات، الثقة بالنفس).

منهج البحث

تم استخدام المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة وذلك لدراسة فعالية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل STEM في تنمية المهارات الحياتية لدي طالبات الصف الثاني المتوسط من خلال تطبيق اختبار المهارات الحياتية قبل وبعد تطبيق التجربة على مجموعتي البحث.

مصطلحات البحث

التزم البحث بالمصطلحات الإجرائية الآتية:

- **مدخل "ستيم" STEM:** هو أحد مداخل التكامل المعرفي المتعددة التخصصات الذي تدمج فيه المعلمة بين المعرفة الرياضية وتطبيقاتها من الانشطة العلمية والتقنية والهندسية، بحيث تتيح للطالبات تعلم الرياضيات بطريقة عملية عن طريق الاستقصاء والتجريب والتفكير المنطقي وتصميم الانشطة القائمة على تكامل المعرفة وتطبيقها في مواقف الحياة الحقيقية بدلا من تدريسها بشكل منفصل.

- **تطبيقات الحوسبة السحابية:** وتتضمن استخدام وتوظيف الطالبات لبعض التطبيقات والمواقع والبرامج المختلفة التي توفرها شركات تقنية عبر الإنترنت، لتتمكن من الاطلاع على المحتوى التعليمي لوحدة "الهندسة والاستدلال المكاني" واستخدام مساحة تخزين لحفظ ملفاتها مع إمكانية مشاركتها مع زميلاتها والمناقشة والتواصل التزامني واللاتزامني، كما تتيح لهن تنفيذ الانشطة الرياضية من خلال العمل في مجموعات او بصورة فردية.

- **المهارات الحياتية:** هي المهارات التي تمكن الطالبة من التعامل الإيجابي الفعال مع متطلبات الحياة اليومية وتحدياتها بثقة، وتتمثل هذه المهارات في: (التواصل الاجتماعي الفعال، الاستقلالية، تحمل المسئولية، إدارة الذات، الثقة بالنفس) كمهارات الجانب الشخصي والاجتماعي، و(التواصل الرياضي، التفكير الناقد، اتخاذ القرارات المناسبة، حل المشكلات) كمهارات للجانب العقلي.

الخلفية النظرية للبحث

هدف الإطار النظري للبحث إلى تناول متغيرات البحث وهي: مدخل التكامل المعرفي **STEM** وتطبيقات الحوسبة السحابية والمهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات، كما يلي:

المحور الأول مدخل التكامل المعرفي STEM

أولا: مفهوم مدخل التكامل المعرفي STEM:

عرفه المجلس الأمريكي للتنافس الاقتصادي بانه: منحي تدريس عالمي قائم على تكامل كلا من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من خلال توفير بيئة تعلم تركز على تعليم الطلاب بالاستكشاف والاختراع واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية. (السعيد والغرقي، ٢٠١٥)

وأوضح سينار (Cinar, 2017) بانه مدخل بيني يتم فيه تدريس المفاهيم الأكاديمية للطلاب في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات من خلال مشكلات ومهام مرتبطة بالعالم الواقعي، معتمدا على التصميمات المتمركزة حول الطالب وباستخدام الوحدات التكاملية القائمة على البحث والاستقصاء عبر المواد الدراسية والمشروعات.

وعرفه القثامي (٢٠١٧) بانه تدريس المحتوى الرياضي باستخدام مدخل يكامل بين المجالات الأربعة من خلال تقديم انشطة بينية تتناول مشكلات حقيقية، وتتيح للطلاب دراسة العالم الطبيعي من حولنا واستخدام التطبيقات الهندسية والكمبيوتر من أجل تنمية القدرة على بناء النماذج والتصاميم للوصول إلى إدراك المفاهيم والعلاقات الرياضية وتطبيقها في مجالات الحياة.

ويُلاحظ من التعريفات السابقة انها تتفق على ان توجه STEM قائم على التكامل بين العلوم الأربعة وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وربطها بالعالم الحقيقي للمتعلم والمواقف الحياتية من خلال التركيز على سياق يعزز الاكتشاف ويُحسن فهم الطلاب لما حولهم من مجالات التعلم وبناء إطار مفاهيمي للرياضيات من خلال ربطها بتطبيقاتها الحياتية.

ثانيا: الأسس التي يستند إليها مدخل STEM للتكامل المعرفي:

تستند فلسفة مدخل STEM للتكامل المعرفي إلى تعزيز الترابط والتكامل بين الأربعة مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في عملية التعليم والتعلم من خلال تهيئة بيئة

التعلم لدمج الطلاب في ورش عمل تكامل بين تلك العلوم بأساليب شيقة وممتعة للطلاب، وتربط العملية التعليمية بمواقف الحياة الواقعية. (إسماعيل، ٢٠١٧)، وأضاف دسوزا D'Souza, (2016) ان المناهج الدراسية في ضوء توجه STEM تعكس مبادئ النظرية البنائية؛ لأنها تسمح للطلاب باستخدام المعلومات التي تم اكتسابها في مجال معرفي معين لدعم التعلم في مجال معرفي أخر، كما انها قائمة على ربط بيئة التعلم بالمشكلات والتطبيقات الواقعية لتحقيق أهداف التعلم، وتهتم بتوضيح الترابط بين مجالات STEM من أجل تنمية مهارات الطلاب المعرفية إلى أقصي ما تسمح به قدراتهم.

وحدد كل من نتمنجوا وأوليفر (Ntemngwa& Oliver, 2018)، وعبد الفتاح (٢٠١٦) مجموعة من الأسس القائم عليها توجه STEM وهي:

١- **التنور العلمي:** حيث يعتمد توجه STEM على إتاحة الفرصة للطلاب لاكتساب المفاهيم الأكاديمية بصورة وظيفية وإدراك تطبيقاتها في حياتهم اليومية أكثر من دراستها بصورة نظرية، من خلال إتاحة الفرصة لهم للتعلم من خلال الانشطة العلمية والتقنية والهندسية.

٢- **الدمج بين الاستقصاء العلمي والتصميم التكنولوجي:** حيث يعتمد توجه STEM على توفير الانشطة والممارسات الاستقصائية التي يكتسب من خلالها الطالب المعارف والخبرات والمهارات العلمية والعملية وتوظيفها في انتاج الوسائل التقنية، حيث إن امتلاك الطالب لمهارات الاستقصاء يمكنه من التعامل بكفاءة مع أدوات ووسائل التقنية واستخدامها بشكل مناسب.

٣- **التكامل بين فروع العلم:** حيث أشارت الأكاديمية الوطنية للتعليم في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين (NAd) إلى ضرورة تعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في إطار متكامل عن طريق تزويد الطلاب بأنشطة وخبرات تعليمية ومهنية تظهر التكامل بين تلك التخصصات مما يؤهلهم إلى وظائف أفضل في المستقبل.

٤- **التواصل:** حيث يعتمد على تحقيق الترابط والتواصل بين المعارف والمهارات التي يتعلمها الطلاب بالمدرسة واحتياجات المجتمع وسوق العمل، كما انه يعتمد على تدريب الطلاب على التعلم والعمل بشكل تعاوني وتنمية قدرتهم على توصيل أفكارهم للأخرين بصور متنوعة.

وتلخص الباحثة المبادئ التي يستند إليها مدخل STEM كما يلي:

١- التركيز على تحقيق التكامل بين المجالات الأربعة لمساعدة الطلاب على فهم العلاقات بين المفاهيم في القاعدة المعرفية لديهم وعلى توليد حلول إبداعية حين يواجهون المواقف التي تتطلب تطبيق هذا الفهم، كما تجعلهم أيضا يفكرون بطريقة أكثر شمولا عند مواجهة مشكلة أو موقف ما.

٢- التأكيد على امتلاك الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين وهي تقديم حلول مبتكرة للمشكلات وتوصيل الأفكار والمفاهيم بكفاءة عالية بالإضافة إلى العمل الجماعي والتعاون مع التفكير النقدي وحل المشكلات والإبداع والابتكار والتواصل بفاعلية مع الاخرين.

مزايا وأهمية استخدام توجه STEM في العملية التعليمية:

تتضح أهمية استخدام توجه STEM في العملية التعليمية في التوصيات التي أصدرها مجلس الرئيس الأمريكي للعلوم والتقنية (PCAST) والتي من أهمها: ضرورة الاهتمام بتمكين العديد من المعلمين للتدريس باستخدام توجه STEM لإكساب الطلاب المحتوى المعرفي والمهارات المتعلقة بهذا الاتجاه، وتنمية مهارات حل المشكلات والتواصل والعمل بفاعلية مع الاخرين. (المحيسن و خجا، ٢٠١٥).

وتتضح مزايا استخدام مدخل STEM في العملية التعليمية كما يلي:

١- تنمية المهارات العلمية والتقنية والاجتماعية للطلاب وتحسين الاستيعاب المفاهيمي لديهم من خلال إتاحة الفرصة لهم للتعلم من خلال انشطة وخبرات واقعية والتي تساعد على تحويل المفاهيم العلمية المجردة إلى تطبيقات ملموسة وترسيخها في ذهن الطلاب.

٢- إتاحة الفرصة للطلاب للتعلم من خلال تطبيق الانشطة العملية والتطبيقية المتمركزة حول الخبرة لتحقيق التعلم مدي الحياة، ودمج الانشطة والوسائل التقنية الرقمية في التدريس، وتوظيف انشطة الاكتشاف، وانشطة الخبرة اليدوية، وانشطة التفكير العلمي والمنطقي والابتكاري واتخاذ القرار. (السبيل، ٢٠١٥)

٣- تنمية قيمة العمل التعاوني وذلك من خلال قيام الطلاب ببعض التجارب والمشروعات التي تحاكي عمل المتخصصين وأصحاب المهن، مما يزيد من دافعيتهم لإنجاز المهام ويولد لديهم الرغبة في الاستمرار في المسار العلمي والعمل بوظائف ذات علاقة بالتخصصات العلمية والتقنية مستقبلا، ويساعدهم على العيش في عصر التطور العلمي والتقني.

٤- جعل الطلاب أكثر قدرة على الإبداع من خلال توظيف مبادئ ومفاهيم العلوم والتقنية والرياضيات في التصميم الهندسي مما ينمي لديهم أفكار جديدة وثقة بالنفس، وينمي لديهم العديد من مهارات التفكير العليا والقدرة على حل المشكلات الحياتية من خلال إتاحة الفرصة للطلاب لتعلم المفاهيم والعلاقات بصورة وظيفية.

٥- المساهمة في طرح طرق جديدة للتدريس تسهم في تحقيق التكامل بين جوانب المعرفة العلمية والمهارات العملية التطبيقية، تطوير مهارات وقدرات المعلم وتحويله إلى التدريس الفاعل في ضوء متطلبات التعلم الحديث. ((EFKcorp, 2016

وأشار ردنج وأخرون (Reding, et- al, 2017) إلى ان مدخل STEM له العديد من الفوائد التربوية؛ لأنه تعلم قائم على حل مشكلات من واقع الحياة ويعزز استقلالية الطلاب مع مراعاة الفروق الفردية بينهم، كما انه يسعى لتنمية مهارات التواصل بين الطلاب والمهارات الحياتية والتقنية، كما أنه تعلم متمركز حول الطالب ومبني على التعلم من خلال المشاريع القائمة على التعلم الاستقصائي، ويرتكز على التكامل بين فروع العلم وتوضيح التداخل بينها، ويركز على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدي الطلاب مثل: مهارات التفكير الإبداعي والناقد وعمل الأبحاث والعمل مع مجموعات بروح الفريق.

وتري الباحثة انه من أهم مزايا استخدام توجه STEM في تدريس الرياضيات أنه يتيح الفرصة للطلاب لاكتشاف الرياضيات من خلال سياقات حقيقية من خلال تدريبهم على حل المشكلات بطريقة علمية ومن خلال ممارسة انشطة واقعية تتطلب منهم التحقق والاستقصاء، والتي تزودهم بالمعلومات والمهارات والمعارف العلمية، من خلال سياق يسمح لهم بتوظيف المعرفة والمهارات في حل المشكلات المستقبلية، ويركز على العمليات العقلية وكيفية تصميم الحلول بدلا من الحلول نفسها، تحويل المفاهيم العلمية المجردة لتطبيقات ملموسة بشكل عملي.

الاستراتيجيات التدريسية اللازمة لتنفيذ المناهج القائمة على توجه STEM:

حددت الشمري (٢٠١٨) مجموعة من الاستراتيجيات التي يجب ان يتبعها المعلم حتى يتحقق الهدف من توجه STEM في التدريس ومنها ما يلي:

١- **التعلم القائم على المشروعات BPL:** وهي استراتيجية تتيح للطلاب الانخراط في مهام حقيقية بشكل تعاوني لتحقيق الأهداف الرئيسة للتعلم، وتتحدي قدراتهم من خلال مواقف تعليمية استكشافية، بحيث يقسم الطلاب إلى مجموعات وتوزيع أدوارهم وعمل قائمة بمهام المشروع وخطواته مع استخدام مصادر التعلم لتصميم المشاريع.

٢- **خرائط المفاهيم:** وهي مخطط مفاهيمي يتم فيه تحديد المفاهيم في المجالات الأربعة لـ STEM وتنظيمها بحيث تتضح العلاقات بين المفاهيم وبعضها.

٣- **الاستقصاء:** من خلال طرح أسئلة أو مشكلات حول موضوع معين بحيث يبحث الطالب عن إجابات لها، مما يعمل على تنمية مهارات التفكير لديه.

٤- **العصف الذهني:** ويتطلب توليد الطلاب لأكبر قدر من الأفكار الإبداعية لحل مشكلة معينة، وذلك في جو من الحرية لاستمطار العديد من الأفكار.

وتري الباحثة ان استراتيجيات تدريس الرياضيات في ضوء توجه STEM يجب ان يعتمد على التجارب العملية وخبرة التعلم التعاوني والتعلم المستند إلى المشكلة لإتاحة الفرص للطلاب لاستكشاف الرياضيات في سياقات واقعية ومتحدية لتفكير الطلاب وتطبيق ما تعلموه في مواقف حياتية يومية لتعميق فهمهم وإدراكهم للمفاهيم والأفكار الأساسية المتضمنة بالمحتوى، كما يجب ان تعزز الترابط والتكامل بين المجالات الأربعة، **وتناول البحث الحالي استراتيجية** (التعلم المتمركز حول المشكلة والتعلم بالاكتشاف والتعلم القائم على المشروعات وخرائط المفاهيم) مع الاستعانة بتطبيقات الحوسبة السحابية في تقديم المحتوى للطلاب مما يجعله أكثر إتاحة وتشويقا.

المحور الثاني: تطبيقات الحوسبة السحابية ودورها في العملية التعليمية

أولا: مفهوم الحوسبة السحابية وتطبيقاتها:

عرفها المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتقنية (NIST) بانها منصة إلكترونية تتيح للمستخدم الوصول الأمن للبرامج والتطبيقات الإلكترونية في أي وقت ومن أي مكان للوصول إلى الخدمات السحابية من شبكات وتطبيقات وبرمجيات ومساحات تخزين بما يتناسب مع إمكاناته وحاجاته وإدارة تلك الموارد بأقل جهد ممكن من المستخدم. (Mell& Grance, 2011)

وعرفها هارتمان (Hartmann, 2017) بأنها أحد أساليب الحوسبة التي تسهل استخدام المصادر الكمبيوترية وتعطي صلاحية للحصول على البرمجيات التي يتم فيها تقديم الموارد الحاسوبية كخدمات ويتاح للطلاب الوصول اليها عبر شبكة الإنترنت دون الحاجة إلى امتلاك المعرفة بالبنية التحتية التي تدعم هذه الخدمات.

عرفتها القحطانى وفودة (٢٠١٧) بأنها تقنية توفر العديد من الخدمات الحاسوبية المتكاملة ومنها إتاحة مساحات لتخزين البيانات وتقدم منصات عمل مجانية والنسخ الاحتياطي والمزامنة ويمكن للمستخدم التحكم في هذه التطبيقات بمجرد اتصاله بالإنترنت، كما يستطيع الدخول إلى حسابه من أي مكان تتوفر فيه خدمة الإنترنت دون الحاجة إلى تحميلها على حاسوبه وتتيح له خدمة تخزين ملفاته ومشاركتها.

ويلاحظ من التعريفات السابقة ان تطبيقات الحوسبة السحابية هي مجموعة من التطبيقات والأدوات والبرمجيات المتاحة على شبكة الإنترنت والتي يمكن للطالب استخدامها في اكتساب المحتوى المعرفي وتخزين ملفاته ومشاركتها مع زملائه في أي وقت ومن أي مكان.

ثانيا: الأسس النظرية للتعلم القائم على الحوسبة السحابية:

تستند الحوسبة السحابية إلى العديد من النظريات ومنها: النظرية البنائية الاجتماعية والتي تعدّ التعلم نشاط بنائي اجتماعي يعتمد على التفاعل والتشارك الاجتماعي بين الطلاب بهدف تحقيق الأهداف التعليمية وبناء محتوي التعلم، وأيضا تدعم النظرية الاتصالية بيئة التعلم عبر الحوسبة السحابية والتي تؤيد فكرة التشارك والتعاون بين الطلاب في تبادل المعرفة وانتشارها وتجديدها باستمرار عبر بيئة الحوسبة السحابية. (خليفة وعبد المنعم، ٢٠١٦)

أي انه باستخدام المعلم لتطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات فإنه يحقق مبادئ النظرية الاجتماعية والتواصلية والتي تؤكد على أهمية التعاون بين الطلاب في اكتساب المحتوى الرياضي وتبادل الحلول الرياضية وتقويم بعضهم البعض، كما أنه يحقق مبادئ النظرية البنائية لأن تطبيقات الحوسبة السحابية تتيح للطالب بناء معارفه الرياضية وتحديثها باستمرار سواء بنفسه أو بالتعاون مع زملائه.

ثالثا: خصائص تطبيقات الحوسبة السحابية:

تعد الحوسبة السحابية توجه تقني حديث في عالم الحاسوب نظرا لما تتسم به من العديد من الخصائص، والتي أشار اليها كلا من قاسم (٢٠١٧) أوندورف (Orndorff, 2015) كما يلي:

١- **السرعة الفائقة:** حيث انها تتيح للمستخدمين الوصول إلى التطبيقات المتاحة بسرعة عالية.

٢- **التشاركية السحابية:** حيث تتيح للمستخدمين إنشاء مجموعات عمل تشاركية تستخدم نفس البيانات أو تنتج مشروع واحد ويمكن لجميع لأفراد المجموعة التعديل والاضافة اليه، كما تتيح تبادل الخبرات ومشاركة الملفات والمعلومات والتطبيقات والبرامج عبر السحابة الإلكترونية.

٣- **الصيانة:** تتيح للمستخدم صيانة وتطوير الكمبيوتر الخاص به وزيادة سرعته والكشف عن الفيروسات ودعم البرامج بالإصدارات الجديدة، مما يوفر للمستخدم الكثير من الوقت والجهد.

٤- **التخزين:** حيث يستطيع المستخدم عمل نسخ احتياطية للمعلومات المخزنة على الحوسبة السحابية بمساحات تخزينية غير محدودة.

٥- **متمركزة حول المستخدم:** لأنها تقدم للمستخدم خدمات وتطبيقات متاحة في السحابة على حسب احتياجاته مثل تطبيقات مستندات جوجل وجداول وقواعد البيانات، كما توفر له إمكانية معالجة معلوماته عن بعد والمتعلقة بإنشاء ملفات أو حذفها وتعديلها أو تحديد مستويات الاطلاع عليها وحفظها في بنية السحابة باستخدام مستعرض الويب.

٦- **إتاحة الوصول والقابلية للاستخدام:** أي سهولة وصول المستخدم إلى التطبيقات والموارد والملفات المخزنة المتاحة في السحابة والاطلاع عليها في أي وقت ومن أي مكان بشرط الاتصال بالإنترنت، وتتيح له سهولة استخدامها ومرونة الاختيار والانتقال من خدمة مزود إلى أخر.

٧- **توفير وخفض التكاليف:** حيث إن تطبيقات الحوسبة السحابية تتيح للمستخدم معظم التطبيقات والبرمجيات بصورة مجانية مما يوفر التكلفة والوقت والصيانة.

ويتضح مما سبق ان لتطبيقات الحوسبة السحابية العديد من الخصائص التي تميزها ومنها: انها تتيح للمستخدم الوصول لخدماتها وتطبيقاتها بسرعة فائقة كما تتيح له صيانة وتطوير الكمبيوتر الخاص به باستمرار وتتيح له العديد من التطبيقات والبرمجيات على حسب احتياجاته وتتيح له مشاركة ملفاته مع الأخرين، كما تتيح له مساحة تخزينية تُمكنه من تخزين ملفاته والاطلاع عليها في أي وقت وأي مكان، كما أنها تتميز بسهولة استخدام تطبيقاتها وبرمجياتها من قبل المستخدم، وتوفر على المستخدم تكاليف شراء البرمجيات وأليات التخزين، وبالتالي فإن تطبيقات الحوسبة السحابية تتميز بالعديد من الخصائص التي تجعلها مناسبة للاستخدام في العملية التعليمية.

رابعا: فوائد ومميزات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية:

تعد تطبيقات الحوسبة السحابية وما تتحه من برمجيات وأدوات من المستحدثات التقنية التي يمكن توظيفها في العملية التعليمية نظرا للعديد من المميزات كما يلي: (Duan, 2016)

١- تتيح للمعلم التنويع في طرق التدريس لطلابه، حيث يمكن استخدام هذه التطبيقات لمساندة طرائق التدريس القائمة على التعلم التشاركي، حيث إنها تشجع التعاون والتواصل بين الطلاب والمعلم وسهولة الوصول إلى الملفات، أي انها تعزز التعليم عن بعد، وتدعم التعلم البنائي لدي الطلاب من خلال الدور الإيجابي النشط للطلاب أثناء التعلم.

٢- تتيح للمعلم تقديم الحصص الدراسية لطلابه عن بعد، ومشاركة الانشطة التدريسية عبر أدوات المشاركة التي تقدمها تطبيقات الحوسبة السحابية، وتتيح للمعلم

تخزين ومشاركة عروض البوربوينت والانشطة الإثرائية للطلاب للاطلاع عليها وقت الحاجة اليها.

٣- تتيح للمعلم إعداد الاختبارات الإلكترونية للطلاب وإرسال المشروعات والتدريبات والانشطة التعليمية للطلاب وسهولة وصول المعلم للمشروعات المقدمة من الطلاب، كما أنها تعزز فرصة التعلم التعاوني بين الطلاب والمعلم من خلال الخدمات المقدمة من بعض البرامج المخصصة لفتح حسابات سحابية مثل إنشاء مجلد مستقل لكل متعلم واستخدام مجلدات تشاركية بين مجموعة من الطلاب مما يتيح للطلاب تلقي التغذية الراجعة المناسبة من المعلم ومن أقرانهم.

٤- إمكانية وصول كل من الطالب والمعلم إلى العديد من البرمجيات والتطبيقات المجانية دون الحاجة إلى توافر هذا التطبيق على جهاز الطلاب وكذلك الوصول إلى بياناته ومعلوماته المحفوظة على الحوسبة السحابية عبر أي جهاز كمبيوتر متصل بالإنترنت، مما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال تنمية المهارات المتنوعة لدي الطلاب.

٥- توفر مساحات تخزينية عالية وامنة للبيانات ومنصات تكنولوجية والتعليم باستخدام تقنية الفصول الافتراضية، ودعم التعلم المتمركز حول المتعلم: حيث انها تتيح للطالب البحث في العديد من المصادر والمواقع التعليمية وتمكنه من التعلم الذاتي.

ويتضح مما سبق أن فوائد ومميزات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية تتحدد في أنها تتيح للطلاب العديد من التطبيقات والمواقع التعليمية ومصادر التعلم المختلفة مما يسهل على الطلاب التعلم بالنمذجة والمحاكاة كما يسهم في تعزيز الدور الفعال للمتعلم من خلال البحث والاطلاع والمشاركة، كما تتيح للطلاب الاطلاع على المحتوى التعليمي من أي مكان وعبر مواقع مختلفة، وتتيح للطلاب إنشاء وقراءة الكتب الإلكترونية، وتسهل لهم التشارك بالخبرات التعليمية مع زملائه ومع المعلم.

خامسا: تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية:

حددت الديبان (٢٠١٧) ثلاثة انواع من خدمات الحوسبة السحابية كما يلي:

- **خدمات البرمجيات:** وهي ان يستخدم المستخدم التطبيقات والبرمجيات المخزنة في السحابة ويكون جهاز الكمبيوتر هو أداة اتصال فقط.
- **خدمات المنصات:** وتعني استخدام السحابة كمنصة لوضع عدة تطبيقات عليها، ويمكن للمستخدم العمل عليها جميعا ووضع نظام تشغيل يكامل بين هذه التطبيقات.
- **البنية التحتية:** وهي تقدم السحابة كبنية تحتية محدودة بقدرة معالجة معينة وحجم ذاكرة ومساحة تخزين، ويتاح للمستخدم استخدامها بالطريقة التي تناسبه.

كما أشار وانج (Wang, 2017) إلى **التطبيقات الحوسبة السحابية التالية:**

- **موقع Dropbox:** وهو موقع يتيح مساحات تخزينية عالية يمكن حفظ الملفات عليها، كما يتيح تصفح الملفات الموجودة عليه دون الحاجة إلى الاتصال بالإنترنت.
- **موقع Google drive:** وهى سحابة تحتوي على عدة تطبيقات ومنها مستندات جوجل Google Docs والتي تتيح للطلاب إنشاء مستندات ومشاركتها فيما بينهم والتعديل عليها في ان واحد، كما تتيح جدأول البيانات لإنشاء القوائم والملفات المتعلقة بالدروس ومشاركتها، وعروض جوجل التقديمية والتي تتيح للطلاب والمعلمين إنشاء العروض التقديمية ومشاركتها والتعديل عليها وتتيح للمعلم تقديم التغذية الراجعة للطلاب على هذه العروض، وتطبيق رسوم جوجل Google drawing والتي يمكن ان يستخدمها المعلم كلوحة بيضاء للرسم الحر للشرح للطلاب من خلال عمل رسوم هندسية.
- **تطبيق One Drive:** والذي يتيح للطلاب استضافة الملفات المكتبية والصور ومقاطع الفيديو ومشاركتها بشكل متزامن من زملائه.

- **تطبيقات الويب ٢,٠**: مثل تطبيقات مشاركة الفيديو ومشاركة الصور ومشاركة العروض والمدونة التعليمية واليوتيوب وأدوات التواصل الاجتماعي.

واقتصر البحث الحالي على استخدام بعض تطبيقات الحوسبة السحابية ومنها: المدونة التعليمية لعرض المحتوى التعليمي والانشطة التدريسية للطالبات وموقع Google drive وما يتضمنه من تطبيقات ومنها: (مستندات جوجل التعليمية Google Docs ، وتطبيق Coggle لإعداد الخرائط الذهنية وبرمجية الجيوجبرا Geogobra واللوحة الهندسية Digital Geoboard) والتي يمكن للطالبة استخدامها دون الحاجة لان تكون برامج تشغيلها موجودة على حاسوبها، وتم اختيار جوجل درايف؛ لأنه يقدم للطالبات إمكانية إنشاء ملفات متنوعة مثل المستندات والعروض التقديمية والجداول والنماذج والرسوم والوصول لها من أي مكان متصل بالإنترنت، كما يمكن مشاركة العمل على المستند مع أعضاء أخرين من المجموعة مع إمكانية العمل التعاوني بشكل تزامني، كما تتيح للمعلم متابعة تطور العمل ومتابعة تفكير الطلاب وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

المحور الثالث: المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات

أولا مفهوم المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات:

عرفها الغامدي (٢٠١٥) بانها مجموعة من السلوكيات والقدرات العقلية والاجتماعية والذاتية التي يكتسبها الطالب بصورة مقصودة بعد مروره بخبرات منهجية رياضية، والتي تساعده على ممارسة الحياة اليومية بفعالية وتجعله يتكيف علميا واجتماعيا وفكريا وثقافيا مع المجتمع والعصر الذي يعيش فيه.

وعرفها (Akfirat, 2016) بانها المهارات التي تمكن الفرد من التكيف والتعامل بإيجابية مع متطلبات الحياة اليومية ومشكلاتها، وتشمل إدارة الوقت والتواصل الاجتماعي وحسن استخدام الموارد والتفاعل مع الأخرين واحترام العمل، مما يؤدي إلى نجاح المتعلم في العمل والحياة.

ويتضح من التعريفات السابقة ان المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات هي مجموعة المهارات والقدرات العقلية والاجتماعية والشخصية التي يكتسبها الطالب بعض مروره بالعديد من الخبرات الرياضية والتي تمكنه من التفاعل بإيجابية مع مشكلاته الحياتية والتواصل الاجتماعي الفعال مع الأخرين وتحمل مسئولية تعلمه واتخاذ القرارات المناسبة وإدارة الوقت بفاعلية.

ثانيا: أهمية تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات:

تعد الرياضيات من أكثر المواد الدراسية التي يمكن توظيفها في تنمية المهارات الحياتية لدي الطلاب نظرا لما تتميز به من طبيعة ترتبط ارتباطا مباشرة بحياة الطلاب وبيئتهم ولاهتمامها بتنمية مهارات التفكير لديهم وتعميق خبراتهم وتنمية مهارات التواصل لديهم ليكونوا أفرادا مشاركين في بناء مجتمعه وتطويره، وهناك العديد من العوامل التي تؤكد على أهمية تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدي الطلاب، ومنها: (Gatumu, 2018) ، (Kivunja, 2016)

- توصيات معايير المجلس القومي لتعليم الرياضيات بضرورة ان يهدف تعليم الرياضيات تنمية مهارات حل المشكلات الحياتية وتوظيف المعرفة الرياضية لتناول الظواهر الحياتية وحل المشكلات المألوفة وغير المألوفة، حتى يدرك الطلاب قيمة الرياضيات من خلال التطبيقات الحياتية، فتعليم الرياضيات لابد ان ينطلق من رؤية ان الرياضيات أداة يُفسر من خلالها الطالب عالمه المحيط وليست مجرد مادة دراسية.
- تؤكد التوجهات العالمية المعاصرة على أهمية اكساب الطلاب المهارات الحياتية الرئيسية التي تتوافق مع معطيات القرن الحادي والعشرين، وذلك من خلال اكسابهم المهارات التي تعينه على التفاعل مع المشكلات الحياتية، حيث ان امتلاك

الطلاب للمهارات الحياتية يساعدهم على إتقان محتوي الرياضيات وتحقيق الفهم العميق لها وتنمية دافعية الطلاب لتعلم الرياضيات، ويساعد الطلاب على تطبيق المهارات الرياضية في حل المشكلات الحياتية.

- تساعد الطلاب على إدارة حياتهم وعلى التعايش مع متطلبات الحياة، وتجعلهم قادرين على تحمل المسئولية وحل المشكلات التي تواجههم وتنمي ثقتهم بأنفسهم وبقدرتهم على التصرف بفاعلية في المواقف المختلفة وعلى التفاعل الاجتماعي باستخدام أساليب التواصل الفعال مع الأخرين، كما انها تؤهل الطلاب للنجاح في العديد من المهن المستقبلية التي يتطلبها الاقتصاد الرقمي.

ويتضح مما سبق انه ينبغي ان يتم إعادة صياغة مناهج الرياضيات بحيث تركز على تناول الظواهر والمشكلات الحياتية وكيفية حلها باستخدام المعرفة الرياضية، حتى يدرك الطالب قيمة الرياضيات وتطبيقاتها الحياتية ودورها في فهم وحل العديد من الظواهر الحياتية، كما يجب ان تهتم طرق تدريس الرياضيات بتحقيق التواصل الاجتماعي الجيد بين الطلاب، وتحميل الطالب مسئولية تعلمه واتخاذ القرارات المناسبة وإدارة الوقت بشكل جيد مما ينمي لدي الطلاب ثقتهم بأنفسهم.

ثالثا: أساليب تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات:

أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى وجود ضعف في تمكن الطلاب من المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات، ويرجع ذلك إلى صعوبة قيام المعلمين بالتخطيط الشامل لدمج تلك المهارات ضمن تعليم الرياضيات، ويمكن تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بالرياضيات باستخدام ما يلي:

١- من خلال التكامل والتضمين الفعال للموضوعات والمهارات الحياتية وتوظيف الخبرات المرتبط بالمجتمع أثناء تدريس الرياضيات، استخدام مواقف الحياة الواقعية أثناء تدريس الرياضيات مما يكسر الفجوة بين النظرية والتطبيق ويضع الرياضيات في إطار العالم الواقعي لحياة الطلاب، وبالتالي تأخذ الأسس النظرية للرياضيات بعدا واقعيا. (أحمد، ٢٠١٥)

٢- إتاحة الفرصة للطلاب لممارسة طرق التفكير السليمة واكسابهم المهارة في استخدام أسلوب حل المشكلات والتعرف على دور الرياضيات في التطور الحضاري وخدمة المجتمع والمواد الدراسية الأخرى، تطوير استراتيجيات تدريسية لسد الفجوة بين الرياضيات المدرسية والمهارات الحياتية بحيث تكتسب الرياضيات قيمتها الوظيفية. (إبراهيم ،٢٠١٤)

ويؤكد برجباتي (Prajapati, 2017) على ان المناهج الدراسية تؤدي دورا مهما في إعداد الطلاب للتعامل مع المجتمع والاعتماد على أنفسهم مستقبلا وذلك من خلال اكسابهم المهارات الحياتية التي تؤهلهم لذلك حتى يكونوا قادرين على الاعتماد على أنفسهم، أي ان المهارات الحياتية تعد من أهم المهارات التي تسهم بدور فعال في حياة الفرد لأنها تؤهله للتفاعل مع مواقف الحياة المختلفة.

رابعا: تصنيف المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات:

هناك العديد من التصنيفات للمهارات الفرعية للمهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات منها:

أوضحت عبد العال (٢٠١٦) أن المهارات الحياتية تتضمن المهارات الفرعية التالية، وهي:

- **مهارة التواصل**: وتتضمن قدرة الطالب على إقامة علاقات اجتماعية مع أقرانه داخل الفصل مما يساعده على تبادل ونقل الأفكار الرياضية بينه وبين زملائه.

- **مهارة الثقة بالنفس:** وتتضمن إدراك الطالب لكفاءته ومهاراته الرياضية أثناء تفاعله مع أقرانه، وقدرته على الاعتماد على نفسه لاتخاذ قرارات.
- **مهارة التعاون وفريق العمل:** قدرة الطلاب على المساهمة بفاعلية مع أقرانهم لإنجاز المهام الرياضية بفاعلية.

ولخص إبراهيم (٢٠١٤) المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات في ثلاثة محاور رئيسية وهي: المهارات الذاتية والعقلية والاجتماعية، بحيث تشمل المهارات الذاتية (مهارة إدارة الذات، مهارة الثقة بالنفس، المهارات التقنية)، وتشمل المهارات العقلية (مهارة التفكير الناقد، مهارة التفكير الابتكاري، مهارة حل المشكلات، مهارة الحجة)، وتشمل المهارات الاجتماعية (مهارة اتخاذ القرار، مهارة تحمل المسئولية، مهارة القيادة، مهارة التواصل الفعال).

وصنف الغامدي (٢٠١٥) المهارات الحياتية إلى المهارات الفرعية التالية:

١- **مهارة حل المشكلات:** وتتضمن القدرة على البحث لحل مسألة أو قضية من خلال القيام بعدد من الخطوات المتتالية.

٢- **مهارة التفكير العليا:** القدرة على تحليل الخبرات بطريقة موضوعية وتمييز وتقويم العوامل المؤثرة فيها بمرونة والربط بين الأسباب والنتائج وتوليد أفكار جديدة عن الأشياء والمواقف.

٣- **مهارات التواصل الاجتماعي:** وهو القدرة على تواصل الطلاب بأقرانهم ومشاركتهم الأفكار والخبرات التعليمية.

٤- **المهارات الذاتية الشخصية:** وهي القدرة على تطوير شخصية الطلاب وتحقيق استقلاليتهم واكسابهم القدرة على التحكم في الذات وتنمية امكاناتهم في مختلف النواحي الاجتماعية والعقلية.

٥- **مهارة إدارة الوقت:** القدرة على التخطيط لإنجاز المهام التعليمية في وقت محدد.

٦- **مهارة اتخاذ القرار:** وهو القدرة على اتخاذ قرار سليم من خلال جمع المعلومات المتعلقة بها.

ويتضح من التصنيفات السابقة للمهارات الفرعية للمهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات انها تتمركز حول ثلاث مهارات فرعية وهي المهارات الاجتماعية والمهارات الذاتية والمهارات العقلية، بحيث تتضمن المهارات الاجتماعية (مهارات التواصل الاجتماعي) والمهارات الذاتية تتضمن (مهارة إدارة الذات، تحمل المسئولية، والثقة بالنفس، اتخاذ القرار، إدارة الوقت)، وتتضمن المهارات العقلية (مهارة حل المشكلات، التفكير الناقد والابتكاري، مهارات التفكير العليا).

الدراسات السابقة

نظرا لأهمية مدخل STEM، اهتمت العديد من الدراسات بتناوله في تدريس الرياضيات ومنها:

هدفت دراسة القثامي (٢٠١٧) إلى معرفة أثر تدريس الرياضيات باستخدام مدخل STEM على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدي طلاب الصف الثاني المتوسط. وشملت عينة الدراسة (٦٠) طالب، (٣٠) طالب للمجموعة التجريبية و (٣٠) طالب للمجموعة الضابطة من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدرسة الأمير فواز المتوسطة بمحافظة جدة. واعتمد البحث على المنهج التجريبي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في التطبيق البعدي لكل من التحصيل والتفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بأهمية توظيف مدخل STEM في تدريس الرياضيات لمختلف المراحل الدراسية، ودراسة معوقات استخدامه في تدريس الرياضيات ومحاولة التغلب عليها.

وأجرت رشا عباس (Abbas, 2017) دراسة تستهدف معرفة فعالية مدخل STEM القائم على مبادئ النانو تكنولوجي لتنمية التفكير الاستقرائي البصري واستقلالية التعلم لطلاب المرحلة الإعدادية. وتكونت عينة البحث من (٢٠) طالبا في المرحلة التحضيرية، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في مرحلة ما قبل وبعد تطبيق اختبارات التحصيل والتفكير البصري لصالح التطبيق البعدي، كما أشارت نتائج تقييم ملفات الطلاب إلى تطور قدرة الطلاب على تحمل مسئولية تعلمهم وقدرتهم على الاختيار وثقتهم بكفاءتهم كمكونات لاستقلالية التعلم.

بينما استهدفت دراسة فان و يا (Fan & Yu, 2017) إلى فحص فاعلية مدخل STEM بالتكامل مع ممارسات التصميم الهندسي لطلاب المرحلة الثانوية بتايوان. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي للتحقق من فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام مدخل STEM بالتكامل مع انشطة التصميم الهندسي. توصلت الدراسة إلى تفوق الطلاب الذين درسوا باستخدام مدخل STEM في المعارف الرياضية ومهارات التفكير العليا ومهارات تصميم المشاريع الهندسية مقارنة بالطلاب الذين درسوا بالطريقة التقليدية، وأوصت بأهمية استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

وسعت دراسة الشمري (٢٠١٨) إلى بناء برنامج إثرائي مستند إلى منحي STEM وقياس فاعليته في تنمية مهارات القوة الرياضية لدي طالبات الصف الأول المتوسط الموهوبات بمدينة حائل، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت الأدوات من اختبار القوة الرياضية وتم تطبيق الدراسة على عينة اختيرت بالطريقة العشوائية بلغ عددها (٣٠) طالبة من الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبار القبلي لمقياس القوة الرياضية والاختبار البعدي لصالح الاختبار البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة تبني القائمين على مناهج الموهوبات تطويرها وفق منحي STEM.

وهدفت دراسة أكير وتيرتيمز (Acar &Tertemiz, 2018) إلى التعرف على تأثير استخدام مدخل STEM على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الرابع الابتدائي في العلوم والرياضيات، والتعرف على وجهات نظرهم حول مدي استمتاعهم بالتعلم باستخدام مدخل STEM واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين. واستخدمت الدراسة اختبار للتحصيل العلمي والرياضي ومقابلة شبه منظمة كأدوات للدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة ان مدخل STEM له تأثير إيجابي على تحصيل العلوم والرياضيات كما أن الطلاب كان لديهم وجهات نظر إيجابية نحو المدخل التدريسي.

وهدفت دراسة الخطيب (Alkhateeb, 2018) إلى دراسة ممارسات التدريس لمعلمي الرياضيات وفقا لمدخل STEM في الأردن. وتم استخدام المدخل التحليلي الوصفي من خلال ملاحظة أداء المعلمين التدريسي داخل فصول الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلم للرياضيات بمنطقة الزرقاء تم اختيارهم عشوائيا. وتوصلت الدراسة الي ان هناك سبعة سلوكيات يقوم بها معلمو الرياضيات بدرجة متوسطة تتفق مع مدخل STEM. و (١٤) سلوكا من معلمي الرياضيات منخفضي الرتبة، كما كشفت النتائج انه لا توجد فروق بين تلك الممارسات منسوبة إلى المؤهلات وسنوات الخبرة. وأوصت الدراسة بأهمية تدريب معلمي الرياضيات على كيفية استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات.

هدفت دراسة يلديريم (Yildirim, 2018) الي فحص أراء معلمي الرياضيات والمعلمين حول مدخل STEM في التدريس، وتكونت عينة البحث من (٢٨) معلم من معلمي الرياضيات والعلوم في المدارس المتوسطة بإسطنبول، واستخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة من طرق البحث النوعي. واستخدمت الدراسة أداة المقابلة لتحديد أراء المعلمين حول مدخل STEM. وتوصلت الدراسة إلى ان المعلمين كانوا لا يشعرون بالرضا عن تطبيق مدخل STEM قبل

تدريبهم وأشاروا إلى انه توجد العديد من المعوقات التي تحول دون تطبيقهم لهذا المدخل. وبعد تدريبهم على كيفية استخدام مدخل STEM في التدريس تكونت لديهم اتجاهات إيجابية نحو التدريس باستخدام هذا المدخل. وأوصت الدراسة بأهمية تدريب معلمي العلوم والرياضيات على التدريس باستخدام مدخل STEM.

واجريت نجوى المحمدي (٢٠١٨) دراسة لتقصي فاعلية التدريس وفق منهج STEM على تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية في حل المشكلات، حيث تم اختيار مجموعة من المشكلات التي يتطلب حلها معارف ومهارات ترتبط بالمحتوى العلمي والتكنولوجي وعلم الهندسة في سياق تكنولوجي، واستخدمت الدراسة اختبار لحل المشكلات تكون من (١٠) مشكلات مفتوحة النهاية. واعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبة من طالبات المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية التدريس وفق منهج (STEM) في تنمية قدرة طلاب المرحلة الثانوية على حل المشكلات.

وهدفت دراسة (جبر والزغبي، ٢٠١٨) إلى تقصي أثر انشطة قائمة على التكاملية بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات في مدينة نابلس وتقديرهم لذاتهم. استخدم البحث المنهج شبه التجريبي، وتم استخدام اختبار للمعرفة البيداغوجية ومقياس لتقدير الذات. وتكونت عينة الدراسة من ٥٠ معلم ومعلمة رياضيات تم تقسيمهما إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (تدربت وفق منحي STEM والتفكير ما وراء المعرفي)، والأخرى ضابطة (تدربت وفق الطريقة التقليدية)، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المفاهيم البيداغوجية وتقدير الذات لدي معلمي الرياضيات.

وأجري يوسف (٢٠١٨) دراسة لمعرفة أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدي المعلمين ومعتقداتهم نحو المدخل، ولتحقيق هذا الهدف أعد الباحث مقياسا لتقدير القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدي المعلمين ومقياسا لمعتقداتهم حول مدخل STEM، وتكونت عينة البحث من (٢٥) معلم (١٤ رياضيات، ١١ علوم) بمدينة الدمام، واعتمد البحث على المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة. وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات، وكذلك معتقدات المعلمين حول مدخل STEM، وأوصي الباحث بضرورة تصميم وتنفيذ البرامج التدريبية للمعلمين في مجال (STEM) وكذلك بضرورة الاهتمام بمعتقدات المعلمين حول مدخل STEM.

<u>وبالنسبة لتوظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات:</u>

أجرت هويدا سيد (٢٠١٥) دراسة تهدف إلى قياس فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس التقني للرياضيات والاتجاه نحوها لدى الطالبات المعلمات بجامعة أم القري. وتكونت أدوات الدراسة من (اختبار المعارف الخاص بمهارات التدريس التقني للرياضيات، بطاقة ملاحظة للجانب الأدائي لمهارات التدريس التقني للرياضيات، مقياس اتجاه نحو استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات). وتكونت مجموعة الدراسة من (٣٠) طالبة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج القائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس التقني في الرياضيات بشقيها (المعرفي والأدائي)، وتنمية اتجاه إيجابي نحو استخدام الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات لدي الطالبات المعلمات بشعبة الرياضيات.

بينما هدفت وانج (Wang, 2017) دراسة استخدمت فيها المجموعات التفاعلية عبر الإنترنت ضمن تقنيات وبرمجيات الحوسبة السحابية لتدريس المقررات للمرحلة الجامعية. واستخدمت الدراسة بيئة التعلم التكاملية القائمة على محرر مستندات Google لتطوير ونشر مهارم الكتابة بين الفصول الدراسية واستخدامها لتقييم خبرة المتعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٢٨) طالب للمرحلة الجامعية. واستخدمت الدراسة استبيان لمعرفة اراء الطلاب حول مدي

فاعلية البيئة التعليمية في تحقيق التواصل بين المعلم وطلابه. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية تطبيق أدوات الحوسبة السحابية في اكساب الطلاب المهارات التقنية وتحقيق التفاعل بين الطلاب والمعلم عبر الإنترنت، وأوصت بأهمية التغلب على المعوقات التي تعوق استخدام أدوات الحوسبة السحابية في التدريس بالمرحلة الجامعية. واهمية تشجيع المعلمين على تبني تقنيات الحوسبة السحابية عند تدريس المناهج الدراسية وبناءها لتحقيق التعلم الفعال للطلاب.

دراسة هاتمان (Hartmann, 2017) والتي هدفت إلى التحليل النوعي للأبحاث التي تناولت استخدام أدوات الحوسبة السحابية في التدريس. وتوصلت الدراسة إلى الوظيفة أدوات الحوسبة السحابية تتضح في تحقيقها لمبدأ سهولة وصول الطلاب إلى المعلومات في أي وقت ومن أي مكان، وتحقيق التعاون والمرونة والانتاجية والإبداع والتعلم الذاتي والتواصل وتبادل المعرفة وحل المشكلات وإتاحة الفرصة للطلاب لتحمل مسئولية تعلمهم، كما انها توفر الوقت والجهد، وتتيح تقديم المعرفة للطلاب بشكل مشوق. وأوصت الدراسة بأهمية توظيف أدوات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية.

لذلك سعت العديد من الدراسات إلى الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية بمختلف التخصصات لتنمية العديد من نواتج التعلم ومنها: تنمية التحصيل ومهارات صيانة الكمبيوتر كما في دراسة أحمد (٢٠١٤)، وتنمية بعض مهارات البحث العلمي ودافعية الإنجاز لدي طلاب الدراسات العليا كما في دراسة السيد (٢٠١٤)، وتنمية التنور المعلوماتي كما في دراسة الحجيلان (٢٠١٥)، وتنمية مهارات التدريس التقني للرياضيات والاتجاه نحوها لدي الطالبات المعلمات كما في دراسة سيد (٢٠١٥)، وتنمية مهارات التعلم التشاركي لدي طلاب تقنية التعليم والرضا التعليمي نحوها كما في دراسة إسماعيل (٢٠١٦)، وتنمية مهارات استخدام تطبيقات جوجل التعليمية والاتجاه نحوها لدي أعضاء هيئة التدريس كما في دراسة طلبة (٢٠١٦)، وتنمية مهارات انتاج ملفات الإنجاز الإلكترونية والتعلم المنظم ذاتيا لدي طلاب الدراسات العليا كما في دراسة خليفة (٢٠١٦)، وتنمية الأداء المعرفي والحضور الاجتماعي والرضا عن التعلم لدي طلاب تقنية التعليم كما فى دراسة حمادة (٢٠١٧)، وتنمية المواطنة الرقمية والذكاء الثقافي كما في دراسة مبروك و متولي (٢٠١٧).

<u>وبالنسبة للدراسات التى اهتمت بتنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات ما يلى:</u>

قامت هالة عبد الكريم (٢٠١٤) ببناء برنامج قائم على التواصل الرياضي في تنمية المهارات الحياتية لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستخدمت الباحثة لقياس المهارات الحياتية أداتين هما: اختبار لقياس مهارات (مهارة حل المشكلات، مهارة اتخاذ القرار)، وبطاقة ملاحظة لقياس (مهارة القيادة، مهارة التعاون)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطة درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الحياتية ككل وكل مهارة من مهاراته الفرعية كل عدة حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بالاهتمام بالمهارات الحياتية وجعلها محورا أساسيا في محاور منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وضرورة تدريب المعلمين على كيفية تنمية هذه المهارات لدي تلاميذهم.

وهدفت دراسة إبراهيم (٢٠١٤) إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة في ضوء نموذج التعليم بالقرن الحادي والعشرين لتنمية بعض المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. واهتمت الدراسة باستخلاص قائمة بالمهارات الحياتية الواجب مراعاتها في تعليم الرياضيات، واقتراح استراتيجية تدريسية تعين المعلم على تقديم دروس الرياضيات بصورة مرتبطة بالمهارات الحياتية المعاصرة، وصنفت الدراسة المهارات الحياتية إلى ثلاثة انواع: المهارات الاقتصادية (كأحد مكونات المجال الشخصي للمهارات الحياتية)، ومهارات التفكير الناقد (كأحد مكونات المجال العقلي)، ومهارات المسئولية الاجتماعية (كأحد مكونات المجال الاجتماعي)، واعتمد البحث على المنهج التجريبي ذي

المجموعتين، وشملت عينة البحث (٦٨) طالبات بالصف الأول الإعدادي بمدرسة بورسعيد الإعدادية بنين بمحافظة بورسعيد. وتكونت المجموعة التجريبية من (٣٦) طالبا والمجموعة الضابطة تكونت من (٣٣) طالب، واستخدمت الدراسة اختباراً للمهارات الاقتصادية واختبار للتفكير الناقد واختبار تحمل المسئولية كأدوات للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار كلا من (المهارات الاقتصادية، التفكير الناقد، المسئولية الاجتماعية) لصالح طلاب المجموعة التجريبية. واوصت الدراسة بتبني فكرة تصميم كتب للمهارات الحياتية أسوة بالتجارب العالمية، والاهتمام بتعزيز المهارات الحياتية لدي الطلاب.

وأجرى الغامدي (٢٠١٥) دراسة للتعرف على واقع تضمين المهارات الحياتية في مناهج الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، ولتحقيق ذلك أعدت الباحثة قائمة بالمهارات الحياتية المرتبطة بالرياضيات تضمنت ستة محاور وهي: (مهارات حل المشكلات، مهارات التفكير العليا، مهارات الاتصال والتواصل الاجتماعي، المهارات الذاتية والشخصية، مهارة إدارة الوقت، مهارات اتخاذ القرار). واستخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من جميع كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة باختلاف صفوفها الأول والثاني والثالث، وتوصلت الدراسة إلى ان محور الاتصال والتواصل الاجتماعي بنسبة (٣٦,٢٪) يليه محور مهارات التفكير العليا (١٨,١٪) ثم محور المهارات الذاتية الشخصية (١٧,٨٪)، بينما جاءت المحاور المتبقية بنسبة متدنية حيث بلغت مهارة حل المشكلات (٩,٩٪) ومهارة اتخاذ القرار (٩,٧٪)، وجاء في المرتبة الأخيرة مهارة إدارة الوقت (٨,٣٪)، وأوصت الدراسة بإعادة النظر في مقررات الرياضيات المطورة وضرورة تضمين المهارات الحياتية بشكل أكبر مما هو متوفر وفقا لمبدأ التتابع والتوازن لهذه المهارات، وضرورة تركيز معلمي الرياضيات على المهارات الحياتية بمحاورها المختلفة في العملية التعليمية.

هدفت دراسة أحمد جمال (٢٠١٥) إلى إعداد وحدة مقترحة في الرياضيات المجتمعية وقياس مدي فاعليتها في تنمية المهارات الحياتية لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي. وتكونت عينة البحث من (٣٠) تلميذ بمدرسة على بن أبي طالب التابعة لإدارة أسيوط التعليمية. واستخدم البحث المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة. وتوصل البحث إلى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية المهارات الحياتية لدي التلاميذ. وأوصي البحث بأهمية ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية للتلاميذ.

وأجرى كل من اللداوي والشوا (٢٠١٥) دراسة لمعرفة درجة اكتساب طلبة الصف التاسع الأساسي في مديرية تربية عمان الأولى للمهارات الحياتية من خلال مناهج الرياضيات المحوسب، وتكونت عينة الدراسة من (٦٧١) طالبا وطالبة من الصف التاسع الأساسي، واستخدمت الدراسة استبانة لمعرفة درجة اكتساب طلبة الصف التاسع للمهارات الحياتية من خلال منهج الرياضيات المحوسب، وتوصلت الدراسة إلى ان درجة اكتساب طلاب الصف التاسع للمهارات الحياتية كان عاليا وذا دلالة إحصائية، وان درجة اكتساب الطلبة للمهارات الحياتية تختلف باختلاف الجنس بشكل غير دال إحصائيا لصالح الإناث، وأوصت الدراسة بإعداد برامج محوسبة تراعي الفروق الفردية بين الطلبة وتعمل على اكسابهم المهارات الحياتية.

دراسة هالة عبد العال (٢٠١٦) والتي هدفت إلى قياس فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية. ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة (اختبار المفاهيم الرياضية، بطاقة ملاحظة المهارات الحياتية) كأدوات للدراسة، وتكونت مجموعة البحث من (٦٠) تلميذ من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة أم المؤمنين الابتدائية المشتركة. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة

التجريبية في كل من المفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية لصالح التطبيق البعدي. وأوصت الدراسة بأهمية تدريب المعلمين على استخدام التعلم القائم على المشروعات في التدريس وتضمين مناهج الرياضيات العديد من المشروعات التي توفر للتلاميذ الفرصة لممارسة مهارات حل المشكلات وتشجعهم على التفكير والتعلم الفعال.

دراسة أكفيرات (Akfirat, 2016) والتي استخدمت برنامج تدريبي يتضمن العديد من الانشطة الإثرائية لتنمية المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٤٧) تلميذ، واقتصرت الدراسة على مهارات (التواصل والاعتراف بالنفس والثقة بالنفس اتخاذ القرار والقدرة على حل المشكلات)، كمهارات فرعية للمهارات الحياتية. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية المهارات الحياتية لدي التلاميذ، وأظهر التلاميذ اتجاهات إيجابية نحو الانشطة الإثرائية.

دراسة ماير (Meyer, 2016) والتي هدفت إلى دراسة إدراك الطلاب لمهاراتهم الحياتية أثناء حضورهم لمدارس التعليم القائم على المشروعات (PBL) وتكونت عينة البحث من (٢٧٥) طالب عبر مستويات الصف (٦ – ١٢). واستخدمت الدراسة منهج التحليل الكمي والنوعي، وأظهرت النتائج ان إدراك الطلاب لمهارتهم الحياتية كان إيجابيا وان التعلم القائم على المشاريع له تأثير إيجابي في تطوير مهارات حياتية متعددة لديهم ومنها التواصل والتعاون وحل المشكلات والمسئولية وإدارة الوقت، كما انه يساعد على إعدادهم ليكونوا ناجحين في المجتمع العالمي والاقتصاد العالمي للقرن الحادي والعشرين.

وأجريت دراسة زيلرت (Zelyurt, 2018) لمعرفة تأثير برنامج تعليم المهارات الحياتية السليمة على التكيف الاجتماعي ومهارات ما قبل المدرسة، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) تلميذ في الخامسة من العمر. واستخدمت الدراسة مقياس للتكيف الاجتماعي ومقياس للمهارات الشخصية كأدوات للدراسة. واستمرت تجربة البحث ١٢ أسبوعا، وتوصلت الدراسة إلى التأثير الإيجابي للبرنامج على التكيف الاجتماعي للتلاميذ.

التعليق على الدراسات السابقة: يلاحظ قلة الدراسات السابقة التي اهتمت باستخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات بمراحل التعليم العام، ولكن معظم الدراسات أولت اهتماما أكبر بتدريب معلمي الرياضيات على استخدام مدخل STEM في التدريس، على الرغم من ان الرياضيات تعد من أهم مجالات STEM فهي الأكثر استخداما في العلوم والتقنية والهندسة كما تتضمن العديد من المعارف والمهارات وعادات العقل ومهارات الاتصال وحل المشكلات التي يحتاجها الفرد ليشارك بشكل فعال في المواقف الكمية التي يواجهها في حياته اليومية. كما يُلاحظ قلة الدراسات التي تناولت توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية في التدريس باستثناء دراسة هويدا السيد (٢٠١٥) والتي استخدمت تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس التقني للطالبات معلمات الرياضيات، وهناك العدي من الدراسات التي تناولت تنمية المهارات الحياتية واستفادت الباحثة منها في تصنيف المهارات الحياتية.

وتميز البحث الحالي عن الدراسات السابقة في أنه وظف تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل STEM في تنمية المهارات الحياتية بشقيها (المعرفي، الشخصي والاجتماعي) لدي طالبات الصف الثاني المتوسط.

إجراءات تجربة البحث وأدواتها ونتائجها

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

تحديد أسس بناء فصل " الهندسة والاستدلال المكاني" باستخدام مدخل التكامل المعرفي STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية من خلال اطلاع الباحثة على الدراسات السابقة التي استخدمت مدخل STEM وتطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس الرياضيات وتطبيقاتها التربوية، والدراسات التي اهتمت بتنمية المهارات الحياتية والميل نحو الدراسة العلمية، ومن

خلال الاطلاع على خصائص طلاب المرحلة المتوسطة، تم صياغة أسس مبدئية وعرضت على الأساتذة المحكمين لإثرائها بمقترحاتهم وتم تعديلها في ضوء أرائهم ووضعها في الصورة النهائية.

تحليل محتوى فصل "الهندسة والاستدلال المكاني"، وذلك وفقا للخطوات التالية:

- **تحديد أهداف التحليل:** هدف إجراء التحليل إلى تحديد المفاهيم والمهارات والعلاقات الرياضية المتضمنة في فصل " الهندسة والاستدلال المكاني"، للاستفادة منه في إعادة صياغة المحتوى في ضوء مدخل التكامل المعرفي STEMالمدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية وإعداد دليل المعلم وكتاب الطالبة وفى إعداد أدوات البحث.
- **تحديد فئات التحليل:** حددت فئات التحليل في المفاهيم والمهارات والعلاقات الرياضية.
- **صدق التحليل:** عرضت الصورة الأولية للتحليل على الأساتذة المحكمين على أدوات البحث لإبداء الرأي، وفى ضوء أرائهم اجريت بعض التعديلات على التحليل.
- **ثبات التحليل:** استخدمت معادلة Holisti لحساب معامل الاتفاق بين التحليلين، ووجد أنه يساوي ٠,٩٢ وهي معامل مناسب، وأصبح التحليل في صورة نهائية مناسبة لتوظيفه.

مرحلة إعداد وتصميم فصل "الهندسة والاستدلال المكاني" في ضوء مدخل التكامل المعرفي STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية:

تم الاستعانة بنموذج التصميم التعليمي (ADDIE) في تصميم الفصل في ضوء مدخل STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية، وتم اختياره لتميزه بالبساطة والوضوح في عرض خطواته وسهولة استخدامه، وتتلخص مراحل التصميم وفقا لهذا النموذج كما يلى:

- **مرحلة التحليل:** والتي تضمنت ما يلي:

– **تحليل المشكلة وتقدير الحاجات التعليمية:** ترتكز مشكلة البحث فى الحاجة إلى تنمية المهارات الحياتية والميل نحو الدراسة العلمية لدي طالبات المرحلة المتوسطة من خلال تصميم مناسب للحوسبة السحابية باستخدام مدخل STEM يضمن لهن تنمية هذه المتغيرات.

– **تحليل المحتوى التعليمي:** تم تحديد فصل "الهندسة والاستدلال المكاني" المقرر على طالبات الصف الثاني المتوسط، وتم تحليل محتوي الفصل وتحديد الأهداف التدريسية الخاصة به، بحيث يتم الاستفادة من تطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس هذا الفصل.

– **تحليل خصائص الطالبات:** تم التأكد من امتلاكهن لمهارات استخدام الكمبيوتر والإنترنت، وتم تدريبهم على كيفية استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية، وذلك قبل بدء تطبيق تجربة البحث.

– **تحليل بيئة التعلم:** تم التأكد من توافر معمل كمبيوتر بالمدرسة مزود بأجهزة كمبيوتر متصلة بشبكة الإنترنت، وسبورات ذكية متصلة بالإنترنت.

- **مرحلة التصميم:** وفيها تم صياغة سيناريوهات موضوعات المحتوى التعليمي، وتم تجميع عناصر التعلم من نصوص وصور ورسوم ومقاطع فيديو من مصادر متعددة والتي ساعدت على تحقق الهدف العام وخدمت المحتوى العلمي، وتم تصميم الهيكل العام للصفحات الإلكترونية، **وتضمنت مرحلة التصميم الخطوات التالية:**

– **تحديد الأهداف العامة** لفصل "الهندسة والاستدلال المكاني"، ووضع أهداف إجرائية خاصة بكل درس من دروس الفصل.

– **تحديد طرق تصميم المحتوى التعليمي:** وتضمن إعادة صياغة المحتوى في ضوء المدخل التكاملي STEM ثم وضعه داخل مدونة تعليمية والتي يستطيع من خلالها الطالبات الاطلاع على المحتوى التعليمي للفصل وعلى الروابط والانشطة الإثرائية والتعليق بالحلول على التمارين وتلقى التغذية الراجعة من زملائهم ومن المعلم.

– **تصميم الاستراتيجيات التعليمية:** وتم استخدم مجموعة من الاستراتيجيات التي يمكن تطبيقها داخل بيئة الحوسبة السحابية ومنها التعلم التمركز حول المشكلة والتعلم بالاكتشاف والتعلم التشاركي والذي يتيح للطالبة بناء كائنات التعلم الرقمية ومشاركتها مع زميلاتها، وتبادل الحوار والمناقشة، كما تتيح للطالبات العمل على المستند نفسه في الوقت نفسه بطريقة تشاركية، والتعلم التعاوني من خلال تكليف الطالبات بتنفيذ مهام تعاونية ونشرها عبر تطبيقات الحوسبة السحابية، والتعلم القائم على المشروعات وذلك عبر تكليفات محددة ببناء مشاريع تعليمية في شكل منتجات رقمية مثل: (نصوص، عروض تقديمية، خرائط ذهنية إلكترونية).

– **تصميم الانشطة التعليمية:** تم تصميم مجموعة من الانشطة التعليمية والتي تنوعت ما بين انشطة صفية تتم أثناء دراسة المحتوى لاكتشاف المفاهيم الجديدة المتضمنة بالدرس، وما بين مشروعات تعليمية تصممها الطالبات، وتم استخدام مستندات جوجل درايف بحيث يتم وضع انشطة إثرائية وتمارين إضافية للطالبات عليها بحيث يتاح لجميع الطالبات الدخول عليها واضافة اجاباتهن ومشاركتها مع زميلاتهن وكذلك إتاحة الفرصة للطالبات من خلال مستندات جوجل درايف الدخول على برمجية Geogobra وحل التمارين وتمثيلها بيانيا على البرمجية ومشاركاتها مع المعلمة، وكذلك الدخول على برنامج Coggle وعمل خرائط ذهنية إلكترونية للمفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بالدروس ومشاركتها والتعديل عليها.

- **مرحلة التطوير:** وفيها تم إعداد مدونة تعليمية على Blogger لتدريب الطالبات على المحتوى التعليمي بحيث يتاح للطالبات الاطلاع عليها في أي وقت ومن أي مكان، كما تم استخدام تطبيق Google drive لرفع الملفات الخاصة بالأنشطة والتمارين الإثرائية و لربط تطبيقات إضافية ب Drive لخدمة المواقف التعليمية، لذلك أضافت الباحثة تطبيق Coggle لعمل الخرائط الذهنية، وبرمجية Geogobra، Digital Geoboard لتمثيل المفاهيم الرياضية، وتم استخدام Google Document وذلك لعمل اختبارات قصيرة لتقويم الطالبات، كما تم استخدام YouTupe لرفع فيديوهات تعليمية لشرح موضوعات المحتوى، واستخدام خدمات التشارك للكائنات الرقمية عبر Gmail و Facebook والتواصل بالبريد الإلكتروني.

- **مرحلة التنفيذ: والتي تضمنت تفعيل تطبيقات الحوسبة السحابية:** من خلال رفع ملفات المحتوى التعليمي على المدونة التعليمية وعلى جوجل درايف ورفع البرمجيات المشار اليها في مرحلة التصميم على مستندات جوجل حتى يتاح للطالبات فتحها والتفاعل معها ومشاركتها فيما بينهم، ووضع الانشطة التعليمية على مستندات جوجل وتوجيه الدعوات إلى طالبات المجموعة التجريبية وتقسيمهم إلى مجموعات وتوضيح الانشطة والمشروعات المطلوبة.

- **مرحلة التقويم:** والذي تضمنت تجريب بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الحوسبة السحابية على العينة الاستطلاعية وذلك بهدف قياس مدي تحقق الأهداف الموضوعة، والتأكد من سهولة استخدام الطالبات لها والتعامل معها وتم الاستفادة من تعليقات الطالبات في التحسين والتطوير، وكذلك عرض التطبيقات على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تقنية التعليم وتم التعديل والتطوير في ضوء مقترحاتهم

وتوجيهاتهم، وبعد الأخذ بكل التعديلات السابقة تم إعداد المدونة التعليمية واصبحت جاهز للتطبيق من خلال العنوان التالي:
https://geomatryreasioning.blogspot.com

إعداد كتاب للطالبة في ضوء مدخل التكامل المعرفي STEM: تم إعادة صياغة محتوي فصل "الهندسة والاستدلال المكاني" بما يتناسب مع خطوات تعليم STEM، واشتمل كتاب الطالبة على (مقدمة، وأهم الاعتبارات التي تم مراعاتها عند إعداده، عرض لموضوعات المحتوى التعليمي، مجموعة من التمارين والانشطة الإثرائية لكل موضوع من موضوعات المحتوى)، وبعد الانتهاء من كتاب الطالبة تم عرضه على مجموعة المحكمين لمعرفة آرائهم ومقترحاتهم، وبعد إجراء التعديلات أصبح كتاب الطالبة في صورته النهائية صالحا للتطبيق على مجموعة البحث

إعداد دليل المعلمة: تم إعداد دليل للمعلمة لكي يكون مرشدا لها أثناء التدريس للطالبات وفق مدخل STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية **حيث تكون من** (مقدمة وتضمنت نبذة تعريفية عن تعليم STEM وأهميته والمبادئ التي يستند عليها، أهداف الدليل، دور الطالبة والمعلمة وفق مدخل STEM إرشادات للمعلمة حول كيفية تطبيق STEM في التدريس، استراتيجيات التدريس ومعينات التعلم، بيئة التعلم المناسبة لتعلم STEM، أدوات تقويم التعلم، قائمة بالمراجع التي يمكن ان يستفيد منها المعلم للتدريس باستخدام STEM، الخطوات الإجرائية لمدخل STEM، دروس الفصل وفقا لتعليم STEM)، وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم تم عرضه على المحكمين لمعرفة آرائهم ومقترحاتهم حول الدليل، وبعد إجراء التعديلات أصبح الدليل في صورته النهائية صالحا للتطبيق.

إعداد أدوات القياس:

(أ) لقياس المهارات الحياتية العقلية تم إعداد ما يلي:

١- **إعداد اختبار للمهارات الحياتية العقلية:** تم إعداد الاختبار وفقا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدي الطالبات مجموعتي البحث في المحتوى العلمي لفصل "الهندسة والاستدلال المكاني" وذلك قبل وبعد تجربة البحث.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم تحديد أبعاد الاختبار بحيث تتمثل في (التواصل الرياضي، اتخاذ القرار، حل المشكلات، التفكير الناقد).
- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في صورتين منها مفردات تتطلب اختيار من متعدد ومفردات تتطلب حل المشكلات الرياضية.
- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم وضع تعليمات الاختبار وروعي فيها الوضوح ومناسبتها للعمر العقلي للطالبات، وتوضح لهم أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها لحل الاختبار.
- **صدق الاختبار:** تم عرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تعليم الرياضيات للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة لقياس المهارات الحياتية، وتم تعديل صياغة بعض المفردات في ضوء آرائهم.
- **ثبات الاختبار:** طبق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث بلغ عددها (٢٢) طالبة بمدرسة المتوسطة السابعة بمحافظة الزلفى، وبفاصل زمني ٢٢ يوم وحُسب معامل الثبات بين درجات الطالبات في مرتي التطبيق ووجد ان معامل الثبات = ٠,٨٦ وهي قيمة مناسبة للوثوق بثبات الاختبار، كما تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها جميع الطالبات في الإجابة على جميع الأسئلة ووجد انها ٧٥ دقيقة وهو الزمن المناسب للاختبار.

– **تقدير درجات الاختبار:** تم توزيع الدرجات حسب نوع المفردة، فمفردات الاختيار من متعدد تعطي درجة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، ومفردات حل المشكلات يخصص لكل سؤال درجة حسب خطوات حل المسألة الرياضية، وتم تحديد درجة لكل خطوة يقوم بها الطالب لحل المسألة. فجاءت النهاية العظمى للاختبار (٨٥) درجة

– **الصورة النهائية للاختبار:** بلغ عدد مفردات الصورة النهائية للاختبار (٢٥) مفردة (١٠ مفردات اختيار من متعدد، ١٥ مفردات حل مشكلات)،

والجدول التالي يوضح توزيع مفردات اختبار المهارات الحياتية.

جدول (١) جدول توزيع مفردات اختبار المهارات الحياتية (الجانب العقلي)

م	أبعاد الاختبار	مفردات الاختبار	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	تواصل رياضي	١ ، ٤ ،٧، ١٣، ٢١، ٢٣	٦	٢٤٪
٢	التفكير الناقد	٢، ٣، ٦، ٨ ، ١٠، ١٥، ٢٥	٧	٢٨٪
٣	اتخاذ القرار	٥، ٩، ١١، ١٦، ١٧، ١٩	٦	٢٤٪
٤	حل المشكلات	١٢، ١٤، ١٨، ٢٠، ٢٢، ٢٤	٦	٢٤٪
المجموع			٢٥	١٠٠٪

٢- إعداد مقياس المهارات الحياتية الشخصية وفقا للخطوات التالية:

-تحديد الهدف من المقياس: هدف إلى قياس المهارات الحياتية (الشخصي والاجتماعي) المرتبطة بتعلم الرياضيات لدي الطالبات مجموعتي البحث وذلك قبل وبعد تجربة البحث.

-صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس بصورة أولية وفقا لمقياس ليكرت، بحيث يكون أمام كل مفردة ثلاث بدائل وهى (موافق، محايد، غير موافق) موزعة على الدرجات (٣، ٢، ١) في الفقرات الإيجابية، (١، ٢ ، ٣) في الفقرات السلبية، كما وُضعت تعليمات المقياس.

-تحديد أبعاد المقياس: تضمن مقياس المهارات الحياتية المرتبطة بتعلم الرياضيات خمسة أبعاد، ويوضح الجدول التالي مواصفات المقياس وأبعاده وتوزيع مفردات المقياس على هذه الأبعاد:

جدول (٢) جدول توزيع مفردات مقياس المهارات الحياتية

م	أبعاد المقياس	مفردات المقياس	عدد المفردات	النسبة
١	التواصل الاجتماعي الفعال	٢، ٩، ١٥، ١٧، ٢٣، ٢٦، ٣٠، ٣٧، ٣٩.	٩	٢٠,٩٣٪
٢	الثقة بالنفس	٣، ١٠، ١٤، ١٩، ٢٤، ٢٥، ٢٨، ٣٢، ٣٨، ٤١.	١٠	٢٣,٢٥٪
٣	تحمل المسئولية	٥، ٨، ١٢، ١٦، ٢٠، ٣٣، ٣٥، ٤٣	٨	١٨,٦٪
٤	إدارة الذات	٤، ٧، ١١، ٢١، ٣١، ٣٦، ٤٠، ٤٢	٨	١٨,٦٪
٥	الاستقلالية	١، ٦، ١٣، ١٨، ٢٢، ٢٧، ٢٩، ٣٤	٨	١٨,٦٪
المجموع			٤٣	١٠٠٪

- صدق المقياس: تم التأكد من صدق المقياس من خلال عرض الصورة الأولية له على السادة المحكمين لإبداء أرائهم وملاحظاتهم، وفى ضوء أرائهم تم تعديل وحذف بعض العبارات التي تتضمن نفس الفكرة واضافة بعض العبارات.

- ثبات المقياس: طبق المقياس استطلاعيا على طالبات المجموعة الاستطلاعية وبفاصل زمني ٢٤ يوم، وحُسب معامل الثبات ووجد ان قيمته = ٠,٨٧١ وهو معامل ثبات مقبول، كما وُجد ان متوسط الزمن لاستجابة جميع الطالبات لجميع عبارات المقياس هو ٤٥ دقيقة، وكانت العبارات مناسبة دون غموض بالنسبة للطالبات، والتعليمات كانت كافية لتوضيح طريقة الإجابة على عبارات المقياس.

- الصورة النهائية للمقياس: في ضوء اقتراحات السادة المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة وتم إعداد المقياس في صورته النهائية ليتضمن (٤٣) مفردة لكل منها (٣) استجابات، وبذلك أصبحت الدرجة الصغرى للمقياس (٤٣) درجة، والدرجة العظمى (١٢٩) درجة.

ثانيا: اختيار مجموعة البحث: تكون مجتمع البحث من طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس التابعة لمكتب التعليم بمحافظة الزلفى لعام ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، وعددهم (٥٤٧) طالبة. وتم اختيار عينة البحث عن طريق الاختيار العشوائي لإحدى المدارس، وتم اختيار المدرسة المتوسطة السابعة. وتكونت عينة البحث من ٧٢ طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط. وتم تقسيمهن إلى مجموعتين، الأولي تجريبية وتكونت من (٣٦طالبة) كمجموعة تجريبية، والثانية ضابطة وتكونت من (٣٦طالبة).

الاستعداد لتطبيق تجربة البحث: تم عقد لقاء تمهيدي مع طالبات المجموعة التجريبية لتوضيح الهدف من البحث وكيفية التعامل مع البيئة التعليمية، وتم توضيح كيفية الدخول على المدونة التعليمية وعلى جوجل درايف وكيفية الاستفادة من التطبيقات المختلفة للحوسبة السحابية في تعلم الموضوعات الدراسية، وتم تدريبهن على كيفية إنشاء خرائط ذهنية إلكترونية وكيفية استخدام برمجية الجيوجبرا واللوحة الهندسية للتمثيل الرياضي للمفاهيم الرياضية وحل المسائل المتنوعة.

التطبيق القبلي لأدوات القياس: تم تطبيق أدوات القياس تطبيقا قبليا على مجموعتي البحث في بداية الفصل الأول لعام ٢٠١٨/٢٠١٩ م، وذلك لبيان مدى تكافؤ المجموعتين وتم معالجة هذه البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS، ويوضح ذلك الجداول التالية:

جدول (٣) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في أدوات القياس

المجموعة / الأداة	المجموعة التجريبية ن١= ٣٦		المجموعة الضابطة ن٢=٣٦		قيمة (ت)	درجة الحرية	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
	م١	ع١	م٢	ع٢				
اختبار المهارات الحياتية (الجانب العقلي)	٩,٨٣	٣,٣٤	٩,٦٩	٣,٢٥	٠,١٧	٧٠	٠,٨٥	غير دالة
مقياس المهارات الحياتية (الجانب الشخصي والاجتماعي)	٦٠,٥	١٣,٢٥	٦١,٣٣	١٢,٣٧	٠,٢٧	٧٠	٠,٧٨	غير دالة

يتضح من جدول (٣) عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأدوات البحث، مما يعدّ مؤشراً على تكافؤ مجموعتي البحث قبلياً.

التدريس لمجموعتي البحث: تم تدريس وحدة " الهندسة والاستدلال المكاني " للفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٨ /٢٠١٩ م للصف الثاني المتوسط لمجموعتي البحث، وقد درست المجموعة التجريبية باستخدام تطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM، ودرست طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في التدريس. واستمر تدريس الوحدة فترة زمنية مقدارها شهر كامل، والتزم البحث الحالي بالخطة الزمنية الموضوعة للتدريس وفقاً للخطة المعلنة من وزارة التعليم.

التطبيق البعدى لأدوات القياس: بعد الانتهاء من تدريس فصل" الهندسة والاستدلال المكاني" لمجموعتي البحث، أعيد تطبيق أدوات القياس تطبيقاً بعدياً على مجموعتي البحث وتم معالجة هذه البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

النتائج الخاصة بالمهارات الحياتية:

١) النتائج الخاصة بالجانب العقلي للمهارات الحياتية:

لحساب نتائج الجانب العقلي للمهارات الحياتية تم التحقق من صحة الفرض الأول كما يلي:

التحقق من صحة الفرض الأول للبحث: والذي ينص على" **توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الحياتية (الجانب العقلي) وذلك لصالح المجموعة التجريبية."** ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار المهارات الحياتية على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة تطبيقا بعدياً، وتم التحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث باستخدام اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين المتساويتان في العدد، **كما يلي:**

جدول (٤) نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار المهارات الحياتية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية	مربع ايتا	حجم الاثر	مستوي الاثر
تجريبية	٣٦	٧٩,٨٠	٣,٨٦	٧٠	٨,٨٤	دالة عند مستوي ٠،٠١	٠,٥٢	٢,١	كبير
ضابطة	٣٦	٦٠,٩٤	١٢,٢٠						

ويتضح من جدول (٤) أن قيم " ت " المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث دالة إحصائيا عند مستوي ٠,٠١، **وهذا يعني قبول الفرض الأول،** كما يتضح أن قيمة مربع إيتا بلغت ٠,٥٢ وهي تعني أن (٥٢٪) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي يرجع الي متغير المعالجة التدريسية كما أن قيمة حجم الأثر بلغت ٢,١ وقد تجاوزت تلك القيمة الواحد الصحيح مما يعني وجود أثر كبير للمتغير المستقل في المتغير التابع, أي أن هناك أثر كبير لتطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفي STEM في تنمية الجانب العقلي للمهارات الحياتية.

ويمكن تفسير ذلك بان مدخل STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية أتاح للطالبات الفرصة لتوظيف ما تعلموه من مفاهيم وعلاقات رياضية في حل ما يواجههن من مشكلات في حياتهم اليومية حيث تم تدريبهن على مهارات حل المشكلات بصورة عملية، كما انه أتاح مواقف وانشطة تعليمية متنوعة تطرح تساؤلات تثير تفكير الطالبات وتتطلب من الطالبات ممارسة مهارات حل المشكلات، كما ان التنوع الكبير في كائنات التعلم الرقمية التي تتيحها تطبيقات الحوسبة السحابية ما بين صور وفيديوهات تعليمية وعروض تقديمية وروابط إثرائية ساعد في اثراء وتطوير أفكار الطالبات وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهن نظرا لإتاحة الفرصة لهن للاطلاع على المحتوى التعليمي في أي وقت ومن أي مكان مما جعلهن في تواصل دائم مع المحتوى التعليمي ، كما ان تطبيقات الحوسبة السحابية أتاحت للطالبات استخدام جوجل درايف لإنشاء ملفات متنوعة مثل العروض التقديمية والنماذج والرسوم ومشاركة المستندات مع زملائهم والتعديل عليها وإبداء الرأي فيها ونقدها وتلقي رأى الطالبات والمعلمة حولها مما أدى إلى تنمية مهارات التفكير الناقد واتخاذ القرار لدي الطالبات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة القثامي (٢٠١٧) والتي توصلت إلى فاعلية مدخل STEM في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير لدي طلاب الصف الأول المتوسط، ودراسة صالح (٢٠١٦) والتي استخدمت وحدة مقترحة في ضوء توجه STEM لتنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة رزق (٢٠١٥) استخدمت مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدي طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، دراسة الداوود (٢٠١٧) استخدمت برنامج مقترح قائم على مدخل STEM لتدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدي طالبات الصف الثالث المتوسط، ودراسة بلاكلي (Blackley,2018) والتي توصلت إلى فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومنها(مهارة التفكير النقدي والإبداعي وحل المشكلات والتواصل والإبداع).

٢) النتائج الخاصة بالجانب الاجتماعي والشخصي للمهارات الحياتية:

ولحساب النتائج الخاصة بالجانب الاجتماعي والشخصي للمهارات الحياتية تم **التحقق من صحة الفرض الثاني للبحث:** والذي ينص على" **توجد فروق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لاختبار المهارات الحياتية (الجانب الاجتماعى والشخصى) وذلك لصالح المجموعة التجريبية."** ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق مقياس المهارات الحياتية على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة تطبيقا بعدياً، وتم التحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين باستخدام اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين المتساويتان في العدد، وبتطبيق اختبار (ت) لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث **اتضح ما يلي:**

جدول (٥) نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في مقياس المهارات الحياتية (الجانب الاجتماعي والشخصي)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية	مربع ايتا	حجم الأثر	مستوي الاثر
تجريبية	٣٦	١٠٨,٣٨	١٣,٨١	٧٠	٥,٦٨	دالة عند مستوي ٠،٠١	٠,٣٢	١,٣٦	كبير
ضابطة	٣٦	٨٨,٥٨	١٥,٦٦						

ويتضح من جدول (٥) ان قيم " ت " المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث دالة إحصائيا عند مستوي ٠,٠١، **وهذا يعني قبول الفرض الثاني،** كما يتضح أن قيمة مربع ايتا بلغت ٠,٣٢ وهي تعني أن (٣٢٪) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي يرجع الي متغير المعالجة التدريسية كما أن قيمة حجم الأثر بلغت ١,٣٦ وقد تجاوزت تلك القيمة الواحد الصحيح مما يعني وجود أثر كبير للمتغير المستقل في المتغير التابع, أي أن هناك أثر كبير لتطبيقات الحوسبة السحابية القائمة على مدخل التكامل المعرفيSTEM في تنمية الجانب الاجتماعي والشخصي للمهارات الحياتية.

ويمكن تفسير ذلك: لان استخدام المعلمة لمدخل التكامل المعرفي STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية أتاح للطالبات بيئة تعليمية مشجعة توفر فرص التواصل والتشارك بينهن في بناء الكائنات الرقمية وأداء المشروعات المطلوبة، بالإضافة إلى إتاحة فرصة للحوار والمناقشة بينهن من خلال التواصل التزامني والغير التزامني المتاح بتطبيقات الحوسبة السحابية كما تتيح لهم التعليق والتعبير عن أرائهم دون خوف أو تردد، وبالتالي تحولت الطالبات من مجرد مشاركات إلى مبدعات منتجات فى اطار اجتماعي يشجع على تبادل الخبرات، مما أدي إلى تنمية مهارات التواصل الاجتماعي الفعال بين الطالبات، كما انها أتاحت الفرصة لكل طالبة لاكتساب المعارف الرياضية بشكل مستقل من المدونة التعليمية وحل التمارين والانشطة الإثرائية عبر مستندات جوجل درايف وتلقى التغذية الراجعة من معلمتها وزميلاتها بشكل مستمر مما أدي إلى تنمية روح الاستقلالية وتحمل المسئولية لدي الطالبات، كما انها أتاحت الفرصة للطالبة لعمل ملخص للدرس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وحل التمارين باستخدام برمجية الجيوجبرا مما زاد من ثقة الطالبة بنفسها وزاد قدرتها على إدارة ذاتها، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة خليفة (٢٠١٦) في استخدام بيئة الحوسبة السحابية لتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا لدي طلاب الدراسات العليا، ودراسة مسنج ويني Musungwini (2016) والتي أكدت على دور تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التواصل الفعال لدي الطلاب أثناء التعلم وزيادة قدرة الطلاب على إدارة ذواتهم ووقتهم بفاعلية، ودراسة حمادة (٢٠١٧). استخدمت تطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية الحضور الاجتماعي لدي الطلاب، ودراسة كاسزا (Kasza, 2017) والتي توصلت إلى دور مدخل STEM في تنمية

العديد من نواتج التعلم المهمة ومنها (حل المشكلات، مهارات التصميم الهندسي، التواصل والتعاون بين الطلاب، إدارة الوقت، مهارات العرض الفعال).

توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

١- تضمين كتب الرياضيات مواقف وخبرات وانشطة تدعم المهارات الحياتية بنوعيها المعرفي والاجتماعي والشخصي لدي طالبات المرحلة المتوسطة.

٢- عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي الرياضيات لتعريفهم بتوجه STEM واكسابهم المهارات التدريسية اللازمة لتحقيق تعليم STEM لطلابهم، وكذلك تدريبهم على كيفية توظيف تطبيقات الحوسبة السحابية لتحسين نواتج التعلم المرتبطة بدراسة الطالبات للرياضيات.

٣- تصميم البرمجيات والمواقع التعليمية التي تخدم مادة الرياضيات وتوفيرها في المصادر المدرسية، وتزويد الطلاب بها وربطهم بها عن طريق الانشطة.

٤- توفير البيئة الصفية والتقنيات اللازمة لاستخدام توجه STEM لتدريس الرياضيات.

٥- تضمين محتوي كتب الرياضيات صور وانشطة تعليمية وتطبيقات لها ارتباط مباشر ببيئة وحياة الطالبات، ليدركن أهمية الرياضيات ونفعيتها.

مقترحات البحث

١- إجراء دراسات مشابهة للبحث الحالي عن استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات لصفوف دراسية أخري، وقياس فاعليتها في تحقيق العديد من نواتج التعلم مثل (مهارات القرن الحادي والعشرين، البراعة الرياضية، التواصل الرياضي، التفكير الإبداعي، عادات العقل).

٢- إجراء دراسات تشخيصية حول معوقات استخدام توجه STEM في تدريس الرياضيات.

٣- إعداد برامج لتدريب الطلاب معلمي الرياضيات والمعلمين أثناء الخدمة على تدريس الرياضيات وفق توجه STEM.

٤- التعرف على اتجاهات معلمي الرياضيات نحو تطبيق مدخل STEM في التدريس.

٥- تقويم مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة في ضوء التوجهات العالمية بصفة عامة وفى ضوء توجه STEM على وجه الخصوص.

٦- قياس فاعلية مدخل STEM في تدريس الرياضيات لتنمية الاستقصاء والوعي بالمهن العلمية والتفكير الإبداعي والناقد ومهارات التعلم مدي الحياة لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٧- إجراء دراسات لقياس فاعلية استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس الفعال والمهارات التقنية لدي الطالبات معلمات الرياضيات.

المراجع

أولا المراجع العربية:

إبراهيم، إبراهيم رفعت. (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية مقترحة في ضوء نموذج التعليم بالقرن الحادي والعشرين لتنمية بعض المهارات الحياتية المرتبطة بتعليم الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٧ (٤)*، ٦-٥٢.

أبو عليوة، نهلة سيد. (٢٠١٥). دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية

وكوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢١ *(٢)*، ٢٩-١٢٠.

أحمد، جمال الدين محمد. (٢٠١٥). دور الرياضيات المجتمعية في تنمية المهارات الحياتية لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة كلية التربية بأسيوط*، ٣١ (٥)، ٤٦٦-٤٩٠.

أحمد، محمود عبد الكريم. (٢٠١٤). أثر التفاعل بين نمط التعليم القائم على تطبيقات الحوسبة السحابية التعليم المدمج ووجهة الضبط داخلي وخارجي في تنمية التحصيل ومهارات صيانة الكمبيوتر لدي طلاب تقنية المعلومات. *مجلة كلية التربية بالأزهر*، ١٦١ *(٢)*، ٣٦٥ -٤١٢.

إسماعيل، زينب العربي. (٢٠١٦). أثر اختلاف نمط إدارة الجلسات في الحوسبة السحابية لتنمية مهارات التعلم التشاركي لدي طلاب تقنية التعليم والرضا التعليمي نحوها. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، *(٧٢)*، ٢٥٥-٣٠٢.

جبر، شاكر محمد و الزعبي، على محمد. (٢٠١٨). أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية العليا. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات النفسية والتربوية. ٧(٢٢)*، ٧٠-٨٣.

الحجيلان، ازدهار بنت يوسف. (٢٠١٥). *فاعلية تدريس وحدة في الحاسب الألى باستخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية التنور المعلوماتي لدي طالبات الصف الثاني الثانوي*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القصيم.

حمادة، أمل إبراهيم. (٢٠١٧). أثر تصميم بيئة التعلم المخلط التشاركي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية على تنمية الأداء المعرفي والحضور الاجتماعي والرضا عن التعلم لدي طلاب تقنية التعليم. *المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب بعنوان: مستقبل إعداد المعلم وتنميته في الوطن العربي*، ٥٤٧-٥٧٩.

خليفة، زينب محمد. (٢٠١٥). الحوسبة السحابية خدماتها ودورها في العملية التعليمية. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*، (٣١)، ٥٠٧ – ٥٢٢.

خليفة، زينب محمد و عبد المنعم، أحمد فهيم. (٢٠١٦). أثر اختلاف حجم مجموعات التشارك في بيئة الحوسبة السحابية ومستوي القابلية للاستخدام على تنمية مهارات انتاج ملفات الإنجاز الإلكترونية والتعلم المنظم ذاتيا لدي طلاب الدراسات العليا. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، *(٧٥)*، ٦١-١١٤.

الداوود، حصة محمد. (٢٠١٧). *برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل STEM في التعليم في مقرر العلوم وفاعليته في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدي طالبات الصف الثالث المتوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الامام بن سعود الإسلامية.

الدغيم، خالد بن إبراهيم. (٢٠١٧). البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (٢٢٦)، ٨٦-١٢١.

الدهشان، جمال على. (٢٠١٧). الحوسبة السحابية أحد تطبيقات التقنية في التربية. *الملتقي الدولي الأول لكلية التربية – جامعة بنها بعنوان: تطبيقات التقنية في التربية*، ٢٥-٥٣.

الدوسري، هند مبارك. (٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية، *مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات*

الأول. (توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM)، مركز التمييز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، ٥٩٩-٦٤٠.

رزق، فاطمة مصطفى. (٢٠١٥). استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدي طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٦٣)، ٧٩-١٢٨.

السعيد، رضا مسعد والغرقي، وسيم محمد. (٢٠١٥). STEM مدخل قائم على المشروعات الإبداعية لتطوير تعليم الرياضيات في مصر والوطن العربي. *المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين)*.١٣٣-١٤٩.

السيد، محمد حمدي. (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعليمية عبر الويب قائمة على بعض تطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية بعض مهارات البحث العلمي ودافعية الإنجاز لدي طلاب الدراسات العليا. *مجلة تقنية التربية*، ٦٩-١٢٦.

سيد، هويدا محمود. (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس التقني للرياضيات والاتجاه نحوها لدي الطالبات المعلمات بجامعة أم القري. *مجلة كلية التربية بأسيوط، ٣١ (٣)*، ٩٧-١٤٦.

الشطيطي، فهد بن ضبعان. (٢٠١٧). واقع استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تدريس مقرر العلوم. *مجلة الثقافة والتنمية*، (١١٣).

الشمري، مها بنت مسند. (٢٠١٨). *بناء برنامج إثرائي مستند إلى منحى STEM وفاعليته في تنمية مهارات القوة الرياضية لدي الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة بمدينة حائل*. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية.

صالح، أيات حسن. (٢٠١٦). وحدة مقترحة في ضوء مدخل " العلوم – التقنية – الهندسة – الرياضيات" وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٥ (٧)، ١٨٦-٢١٧.

طلبة، رهام حسن (٢٠١٦). تصميم برنامج تدريبي إلكتروني قائم على الحوسبة السحابية لتنمية مهارات استخدام تطبيقات جوجل التعليمية والاتجاه نحوها لدي هيئة التدريس بالكليات التقنية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٦٩)، ٥٣ - ٨٤.

عبد العال، هبة محمد. (٢٠١٦). فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٩ (١٢)*، ١٢٧-١٦٢.

عبد الفتاح، محمد عبد الرزاق. (٢٠١٦). برنامج STEM مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية. *مجلة التربية العلمية، ١٩ (٦)*، ١-٢٨.

عبد القادر، ايمن مصطفى. (٢٠١٧). تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*. ٦ (٦)، ١٦٧-١٨٤.

الغامدي، إبراهيم بن محمد. (٢٠١٥). واقع تضمين المهارات الحياتية في مقررات الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية بالأزهر، ١٦٤ (٢)*، ٧١١-٧٦٦.

غانم، تفيدة سيد. (٢٠١٢). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم والتقنية والتصميم الهندسي والرياضيات) في المرحلة الثانوية. المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية: شعبة بحوث تطوير المناهج، مصر.

قاسم، سعاد فؤاد. (٢٠١٧). فاعلية بعض تطبيقات السحب السحابية في تنمية مهارات انتاج مقاطع الفيديو التعليمية لدي معلمات المرحلة الابتدائية بمدينة جدة، *المجلة التربوية الدولية* المتخصصة، ٦ (١)، كانون الثاني

القثامي، عبد الله بن سلمان. (٢٠١٧). *أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدي طلاب الصف الثاني المتوسط*. رسالة دكتوراة، جامعة أم القري، المملكة العربية السعودية.

القحطاني، مها و فودة، ألفت. (٢٠١٧). أثر استخدام الحوسبة السحابية في متابعة الواجبات المنزلية على التحصيل الدراسي ومستوي تنفيذ الواجبات لوحدة (مكونات الحاسب المادية وملحقاتها) للصف الأول الثانوي بمحافظة القويعية، *المجلة التربوية الدولية المتخصص. ٦ (١)*، كانون الثاني.

اللداوي، منال أمين و الشوا، هلا محمد. (٢٠١٥). درجة اكتساب طلبة الصف التاسع الأساسي في مديرية تربية عمان الأولي للمهارات الحياتية من خلال منهاج الرياضيات المحوسب. *المجلة التربوية-الكويت، ٥٩ (١١٥)* ٤٩٧-٥٢٦.

مبروك، أحلام و متولي، شيماء. (٢٠١٧). انشطة إثرائية في الاقتصاد المنزلي قائمة على تطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية مهارات المواطنة الرقمية والذكاء الثقافي لدي طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات عربية في مجالات التربية النوعية، (٨)* ، ٦١-١١٩.

المحمدي، نجوى بنت عطيان. (٢٠١٨). فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٧ (١)، ١٢١ - ١٢٨ .*

مراد، سهام سيد. (٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدي معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٣ (٥٦)*، ١٧-٥٠.

هلال، سامية حسنين. (٢٠١٣). فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل الانساني في تحصيل الرياضيات وتنمية بعض المهارات الحياتية لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة كلية التربية ببنها، ٢٤ (٩٤)*، ٣٨١-٤٣٢.

وزارة التعليم. (٢٠١٥). *مشروع تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات الحياة وسوق العمل*. تطوير، المملكة العربية السعودية.

يوسف، ناصر حلمي. (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات للمعلمين ومعتقداتهم حول المدخل، *مجلة تربويات الرياضيات، ٢١(٩)، ٦ - ٥١ .*

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abbas, R. (2017). Using STEM Approach to Develop Visual Reasoning and Learning Independence for Preparatory Stage Students*, Education*, 137 (3), 320-332 Spr.

Acar, D; Tertemiz, N. (2018). The Effects of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and Their Views on STEM Training Teachers, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), p505-513.

Akaygn, S. &Asian. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers, *International Journal Of Education in Mathematics, Sciense, Technology,* 4(1), 56- 71.

Akfirat, O. (2016). A Program Implementation for the Development of Life Skills of Primary School 4th Grade Students*, Journal of Education and Practice*, 7 (3), 9-16.

Alkhateeb, M (2018). The Degree Practices for Mathematics Teachers STEM Education, *Cypriot Journal of Educational Sciences, 13 (3),* 360-371.

Babin, R; Halilovic, B. (2017). Cloud Computing E-Communication Services in the University Environment, *Information Systems Education*, *15(1),* 55-67 Jan.

Blackley, S. (2018). Using a "Makerspace" Approach to Engage Indonesian Primary Students with STEM, *Issues in Educational Research, 28 (1)*, 18-42.

Burrows, A. (2018). Integrated STEM: Focus on Informal Education and Community Collaboration through Engineering, *Education Sciences*, *(8).* Article 4.

Cassidy, K. (2018). Preparation for Adulthood: A Teacher Inquiry Study for Facilitating Life Skills in Secondary Education in the United States, *Journal of Educational Issues, 4(1),* 33-46.

Fan, S; Yu, K. (2016). How an Integrative STEM Curriculum Can Benefit Students in Engineering Design Practices, *International Journal of Technology and Design Education, 27 (1),* 107-129 Mar.

Hacioglu, y, Yamak, H. (2016). Pre-service science teachers cognitive structure Regarding science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) and science education, *Journal of Trukish science education*, *(13),* 88-102.

Hartmann, S (2017). The Potentials of Using Cloud Computing in Schools: A Systematic Literature Review, Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 16(1), 190-202.

Hughes, B; Wilson, G. (2017). An Object in Motion: An integrative STEM approach to Accelerating Students' Interest in Newton's Laws of Motion*, Technology and Engineering Teacher*, *77 (1),* 10-16 Sep.

Kasza, P. (2017). A Survey of Best Practices and Key Learning Objectives for Successful Secondary School STEM Academy Settings, *Contemporary Issues in Education Research, 10 (1),* 53-66.

Kumar, R. (2014). Cloud computing in E-learning for different in perspectives of teacher education, *international journal of multidisciplinary research*, 1(6), 77- 81.

Meyer, K. (2016). Students' Perceptions of Life Skill Development in Project-Based Learning Schools, *Journal of Educational Issues, 2(1),* 91-114.

Musungwini, S, et- al (2016). An Analysis of the Use of Cloud Computing among University Lecturers: A Case Study in Zimbabwe, I*nternational Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 12(1), 53-70

Soroko, N& Shinenko, M. (2013). Use of cloud computing for development of teachers' information and communication competence, *Information Technology in Education*, 17(2), 118-130.

Torres-Crespo, Marisel N.; Kraatz, Emily; Pallansch (2014) .From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom, *SRATE Journal*, 23 (2), 8-16.

Waga, D; Makori, E (2014). Utilization of Cloud Computing in Education and Research to the Attainment of Millennium Development Goals and Vision 2030 in Kenya, *Universal Journal of Educational Research,* 2(2), 193-199.

Wang, J (2017). Cloud Computing Technologies in Writing Class: Factors Influencing Students' Learning Experience, *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18 (30), Article 13.

Yildirim, B (2018). Opinions of Secondary School Science and Mathematics Teachers on STEM Education, World Journal on Educational Technology: Current Issues, 10(1), 52-60.

Zelyurt, H, (2018). The Impact of Peaceful Life Skills Oriented Education Program on Social Adaptation and Skills of Preschool Children, *Universal Journal of Educational Research, 6 (7),* 1519-1525.

فعالية برنامج للأنشطة قائم على التعلم النشط في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان

أ.د. عبد القادر محمد السيد

جامعة ظفار(عُمان)

فعالية برنامج للأنشطة قائم على التعلم النشط في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان

أ.د.عبد القادر محمد السيد-جامعة ظفار(عُمان)

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى بناء برنامج للأنشطة في الرياضيات قائم على التعلم النشط وفق برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة، والتحقق من فعاليته في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي (مجموعتين تجريبية وضابطة – قياس قبلي وبعدي) من خلال الاختيار العشوائي لفصل (١/٨ – ٣٥ طالبة) بمدرسة عائشة بنت أبي بكر للتعليم الأساسي ليمثل المجموعة التجريبية، وفصل (٨/ ٣- ٣٦ طالبة) ليمثل المجموعة الضابطة. تمثلت مواد وأدوات الدراسة في برنامج الأنشطة، واختباري التميز والإبداع في الرياضيات، وهم من إعداد الباحث. تم تطبيق الاختبارين على مجموعتي الدراسة قبلياً وبعدياً، ثم تحليل البيانات ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS) معتمداً على المتوسط الحسابى، والانحراف المعياري، واختبار ت، وحجم الأثر. توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختباري التميز والإبداع في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير مرتفع. أوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات أهمها: توفير العديد من الأنشطة متباينة الإثراء خلال تدريس الرياضيات بشكل يتيح للطلبة الاعتماد على أنفسهم في العمل الجماعي والفردي وفقاً لميولهم وقدراتهم وذكاءاتهم المختلفة، وتوفير بيئة صفية صالحة للإبداع، تسمح بتقبل الآراء والأفكار المختلفة.

- **الكلمات المفتاحية:** برنامج الأنشطة، التعلم النشط، الإثراء الوسيلي، نظرية الذكاءات المتعددة، التميز في الرياضيات، الإبداع في الرياضيات.

Effectiveness of a Program of Activities Based on Active Learning in Developing Excellence and Creativity Skills in Mathematics among Students of Basic Education in Oman

Prof. Abdelkader Mohamed Elsayed- Dhofar University, Oman

Abstract: The study aimed to build a program of activities in mathematics based on active learning according to Furstein's enrichment program and Gardner's theory of multiple intelligence. It also aimed to investigate the effectiveness of this program to develop the excellence and creativity skills among students of basic education in Oman. The study was based on the semi-experimental design of two groups (experimental group and control group - pre and posttest). The study sample comprised (71) students in the eighth grade from Aisha bint Abi Bakr School in Salalah city of Dhofar Governorate, and were randomly divided into two groups. The first group was the experimental group (35 Students) and the other one was the control group (36 Students). The study materials and tools were represented in the program of activities, the excellence test in mathematics, and the creativity test in mathematics. Data were collected via the tests of excellence and creativity for the sample in groups and relationships unit. The study was carried out in 17 times during 4 weeks. Data were analyzed using means, standard divisions, T test, and 2η. The study concluded that there was a significant difference at (0.01) between the excellence skills of the experimental group and those of the control group in favor of the experimental group, and there was a significant difference at (0.01) between the creative skills of the experimental group and those of the control group in favor of the experimental group. The study recommended the need to provide a variety of enrichment activities during the teaching of mathematics in a way that allows students to rely on themselves in the collective and individual work according to their preferences and different intelligences. It also recommended the need to provide a classroom environment that encourages creativity, allowing the acceptance of different opinions and ideas.

KEYWORDS : Program of Activities, Active Learning, Furstein's Enrichment Program, Gardner's Theory of Multiple Intelligence, Excellence in Mathematics, Creativity in Mathematics.

مقدمة

فرض القرن الحادي والعشرين على التعليم العديد من التحديات، أهمها إعداد متعلم قادراً على توظيف ما تعلمه من جوانب تعلم أكاديمية ومستعيناً بالمستحدثات التقنية في السيطرة على بيئته والتحكم فيها، ومواجهة مشكلاته الحياتية والتمكن من حلها بنفسه.

لذلك اتخذت معظم دول العالم بما فيها سلطنة عمان كافة الإجراءات بشأن إعادة تنظيم وتطوير المناهج والبرامج الدراسية لإكساب الطلبة طرائق التفكير وتنمية العقول المفكرة المبدعة القادرة على مواجهة التحديات المحلية والعالمية في شتي مجالات الحياة.

كما توجهت بعض الدول لبناء وتطوير مناهج جديدة تحت مسمى مناهج من أجل التميز، بحيث تركز على مساعدة الطلبة من خلال تحفيزهم وتنشيطهم ذاتياً على الوصول إلى أعلى مستويات التحصيل والتميز، ومساعدتهم على المساهمة بفعالية في خدمة مجتمعهم الذين يعيشون فيه بشكل يتلائم مع إمكاناتهم وقدراتهم.

والتميز في التعليم هو قدرة المتعلم على التحصيل الدراسي المرتفع، وامتلاكه المهارات الفائقة خلال الأنشطة التعليمية، بجانب الحد الأقصى من القدرات الفكرية، والمهارات الخاصة بالتعلم لخدمة المجتمع والإنسانية (Bansal, 2012).

ويرتبط التميز في التعليم بالإبداع والذي يتجسد في سلسلة من المراحل المتتالية، يتم من خلالها إنتاج حلول وابتكارات متعددة ومتنوعة تتسم بالأصالة والجدة خلال بيئة تعليمية تسودها التعاون والاتساق والتآلف بين مكوناتها (المفتى، ٢٠٠٥).

وتعدّ الرياضيات بيئة خصبة يتم من خلالها تحقيق التميز والإبداع للطلبة، وذلك لاعتمادها على التخيل والصور الذهنية، والمنطق والدلائل الصحيحة، بالإضافة إلى طبيعتها الخاصة (التجريبية، والعملية، والتراكمية، والاستدلالية، والتركيبية)، كما أنها تحقق المتعة لدارسيها (السيد، ٢٠١٠).

ويؤكد داسكاليو (Dascalu, 2012) على أن التميز والإبداع في الرياضيات يمكنا الطالب من النجاح في العمل الوظيفي، ومواجهة الحياة العملية من خلال الاكتساب الشامل للمعرفة، وتطوير العديد من المهارات، مثل: الاستقصاء، والبحث، والتجريب، والكفاءات، الشخصية.

كما أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics) أن التميز والإبداع في الرياضيات أصبحا ضرورة حتمية في وقتنا الراهن، حيث أنهما يعدّا توجهاً جديداً في تعليم وتعلم الرياضيات، والتحول من الاهتمام على مفردات التحصيل الدراسي التقليدي إلى بناء مكونات باتت ضرورة عصرية (NCTM, 2015).

لذا تحول تعليم الرياضيات من التركيز على التدريبات والتطبيقات والإجراءات إلى التركيز على تحقيق التميز وتنمية الإبداع والفهم العام للمنظومة الرياضية بالإضافة إلى تنمية التفكير الرياضي، والرياضيات من أجل الحياة (William, et. al., 2009)

في هذا الصدد قدمت دولة اسكتلندا تجربة رائدة في بناء وتطوير مناهج تعليمية قائمة على التميز للطلبة من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية في جميع المواد الدراسية ومن بينها الرياضيات. وقد ركزت هذه المناهج على تحقيق أربع محاور أساسية: متعلمين ناجحين، وأفراد واثقين، ومواطنين مسئولين، ومساهمين فاعلين (The Scottish Government, 2008).

بالإضافة إلى انطلاق العديد من المؤتمرات والمشروعات القومية التي ركزت على الاهتمام بتنمية مهارات التميز والإبداع، وضرورة توفير الخبرات والنشاطات التي يمكن من خلالها تدريب الطلبة على ممارسة تلك المهارات. من بين هذه المؤتمرات: مؤتمري التميز لمركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود عامي ٢٠١٧، ٢٠١٨، ومؤتمر تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع (٢٠٠٣) للجمعية المصرية لتربويات

الرياضيات، ومؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير (٢٠٠٠) للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.

ومن الجدير بالذكر يمكن القول بأن التميز والإبداع يكونا متوافرين لدي جميع المتعلمين لكن بنسب ودرجات مختلفة، وهما بحاجة إلى التنشيط والتدريب حتى يتوقدا ويتم تنميتهما بشكل مناسب، الأمر الذي يستوجب استخدام برامج ومداخل واستراتيجيات تدريسية تعتمد بدرجة كبيرة على توفير العديد من الأنشطة المتباينة في الإثراء بشكل يسمح لجميع الطلبة بالتميز والإبداع خلال ممارسة تلك الأنشطة.

ففي ظل التعلم النشط يكون التدريس متمركزاً حول الطالب من خلال تفاعله ومشاركته في العديد من الأنشطة الموجهة التي من خلالها يستطيع القيام بعمليات الملاحظة، والمقارنة، والتفسير، واكتشاف العلاقات، والتواصل بفعالية مع أقرانه ومعلمه. لذلك يتاح له الفرصة خلال تعلمه للابتكار، والاستقلالية، وتحمل المسئولية، والاعتماد على النفس، والعمل التعاوني (السيد، ٢٠١٨).

كما أن أكثر المداخل والطرائق فاعلية في تحسين عملية التعلم وتميزها والارتقاء بها هي تلك التي تركز في التدريس والتقويم على أنشطة وتطبيقات تعليمية كثيرة متباينة التخصصات والمستويات من خلال مناهج تعتمد على البيئة (Marzano & Pickering & Pollock, 2001).

ولهذا تحاول الدراسة الحالية بناء برنامج للأنشطة في الرياضيات قائم على فلسفة التعلم النشط، والتحقق من فعاليته في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها

تحددت مشكلة الدراسة الحالية في تدني مهارات التميز والإبداع لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان. وقد تجسدت هذه المشكلة من خلال عدة مصادر، هي:

١. تبين من خلال الخبرة العملية الطويلة للباحث في مجال الإشراف على التربية العملية بمدارس التعليم الأساسى بسلطنة عمان مايلى:

أ- افتقار محتوى مناهج الرياضيات الحالية، إلى العديد من الأنشطة الإثرائية متباينة المستويات التي تسهم في تنمية مهارات التميز والإبداع لدى الطلبة.

ب- تركيز مظم المعلمين على طرائق التدريس التقليدية التي لا تساعد على تنمية مهارات التميز والإبداع لدى الطلبة، وكذلك اعتمادهم في تقييم الطلبة على اكتساب المعارف والمعلومات أكثر من الفهم وما يقدمونه من إبداع وفكر.

٢. أجرى الباحث دراسة استطلاعية، من خلال تحليل مؤشرات أداء (٢٥٠) طالب وطالبة بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بسلطنة عمان على أسئلة القدرات العليا المتضمنة بالاختبارات النهائية في الرياضيات، وقد كان معدل أدائهم على تلك الأسئلة (٢٩,٢٪)، مما يدل على تدني مهارات هؤلاء الطلبة في مهارات التميز والإبداع في الرياضيات، وفي القدرات العليا للتفكير.

٣. أظهرت مؤشرات أداء الصف الثامن الأساسي بمحافظة ظفار في الاختبارات الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS 2015) انخفاض عن المتوسط الدولي، حيث بلغ متوسط الطلبة (٤١٦) نقطة مقارنةً بالمتوسط الدولي وهو (٥٠٠) نقطة، مما يعطي مؤشراً على انخفاض مستوى مهارات التميز والابداع لدى هؤلاء الطلبة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٨).

٤. أوصت دراسة السعيد (٢٠١٠) بعنوان: قبل فوات الأوان- تقرير جديد إلى الأمة حول تدريس العلوم والرياضيات بالقرن الحادي والعشرين بضرورة سرعة التحرك نحو تحسين تعلم الرياضيات والعلوم في مصر والدول العربية، حتى لاتزداد الفجوة بين الدول الغربية والدول العربية في الجانبين العلمي والتكنولوجي.

٥. أكدت العديد من الدراسات، منها: السيد (٢٠١٢)، عباس (٢٠١٥)، السعيد (٢٠١٨)، على أهمية التميز والإبداع في الرياضيات باعتبارهما ضرورة حتمية لمواجهة متطلبات التطور العلمي والتكنولوجي الذي نشهده الآن.

٦. توجهات وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان بشأن تنمية مهارات التميز والإبداع لدى الطلبة بمختلف مراحل التعليم، من خلال تطوير مناهج الرياضيات وفق سلسلة من المراحل المتتابعة وفق نظام جامعة كامبردج الذي يركز على تنمية مهارات التفكير، والتميز، والإبداع لدى الطلبة.

لذا تحددت أسئلة الدراسة فيما يلي:

١. ما مكونات برنامج الأنشطة التعليمية في الرياضيات وفق التعلم النشط لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان؟

٢. ما فعالية برنامج الأنشطة التعليمية في الرياضيات في تنمية مهارات التميز لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان؟.

٣. ما فعالية برنامج الأنشطة التعليمية في الرياضيات في تنمية مهارات الإبداع لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان؟.

- **أهداف الدراسة**

١. بناء برنامج للأنشطة التعليمية في الرياضيات وفق مدخل التعلم النشط لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

٢. التحقق من فعالية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

- **أهمية الدراسة**

١. تعد استجابة مباشرة للتوجهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات التي تنادى بالانتقال من الاهتمام بالحفظ والتلقين إلى الاهتمام بتنمية مهارات التميز والإبداع.

٢. تقدم لمعلمي الرياضيات دليلاً يمكن الاستفادة منه في تعليم الرياضيات وفق مدخل التعلم النشط بشكل يؤدى الى تنمية مهارات التميز والإبداع لدى طلابهم.

٣. يمكن لمخططي مناهج الرياضيات الإفادة من الأنشطة المختلفة المتضمنة في نطاق هذه الدراسة في تحسين الممارسات التعليمية والتقويمية بشكل يحقق التميز والإبداع للطلبة.

٤. تقدم للطلبة العديد من الأنشطة الإثرائية المختلفة التي تراعي قدراتهم العقلية المختلفة، مما يسهم في تنمية مهارات التميز والإبداع لديهم، والتي من شأنها تمكنهم من مواجهة مشكلاتهم الأكاديمية في الرياضيات والحياتية بوجه عام.

٥. تفتح المجال أمام الباحثين في مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات لإعداد دراسات أخرى لتنمية مهارات التميز والإبداع بالمراحل التعليمية المختلفة.

- **حدود الدراسة**

١. بناء أنشط التعلم النشط المتضمنة بالبرنامج وفق فلسفة ومبادئ برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة.

٢. مهارات التميز التالية: الفهم المتكامل للرياضيات، وامتلاك الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، وتصميم منتجاً ابتكارياً في الرياضيات، وتوظيف الرياضيات في الحياة اليومية.

٣. مهارات الإبداع الآتية: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات.

٤. وحدة المجموعات والعلاقات المقرر تدريسها لطلبة الصف الثامن الأساسي بمدارس الحلقة الثانية (٥-١٠) في مدينة صلالة بمحافظة ظفار.

٥. تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول عام ٢٠١٨/٢٠١٩.

مصطلحات الدراسة

١. برنامج الأنشطة التعليمية:

تعد الأنشطة التعليمية مكوناً أساسياً من مكونات منظومة المنهج، وتسهم بشكل فعال في تحقيق الأهداف التعليمية لتلك المنظومة، كما أنها تؤدي إلى تنمية القدرات والمواهب المختلفة للطلبة سواء كانت معرفية أو مهارية أو وجدانية أو جسدية أوغيرها، بالإضافة إلى قدرتها على تزكية النفس وتهذيب الأخلاق وتنمية المهارات الاجتماعية والإنسانية للطلبة من خلال ممارستهم للمواقف والخبرات التي يمرون بها في دراستهم.

والأنشطة التعليمية هي كل ما يقوم به المتعلم من عمليات عقلية وممارسات عملية في المواقف التعليمية المختلفة التي تناسب رغباته وميوله الحقيقية بغرض تحقيق الأهداف المنشودة (السلخي، ٢٠٠٤).

كما تعرفه دائرة المعارف الأمريكية بأنه جميع البرامج الموجهة المرتبطة بالحياة المدرسية وأنشطتها المختلفة المرتبطة بالمقررات الدراسية أوالجوانب الاجتماعية والبيئية، والتي تهدف إلى تحقيق الأهداف التربوية المتوخاة للمدرسة (عبدالوهاب، ١٩٨١).

وتعمل الأنشطة التعليمية على تحقيق أهداف ومبادئ التربية الحديثة في المناهج الدراسية؛ من حيث الاهتمام بالتنمية الشاملة والمتوازنة لشخصية المتعلم، والاهتمام بميوله، وحاجاته، وقدراته، واستعداداته، وإتاحة الفرصة له للقيام بالعديد من الأنشطة التي تتناسب مع ميوله، وتشبع حاجاته. ومن خلال تلك الأنشطة ينمو المتعلم، ويكتسب معلوماته وتنمى مهارات، وتتكون لديه العادات والاتجاهات الإيجابية. كما أن التنوع في تلك الأنشطة تسهم في تنمية الذكاءات المتعددة للطلبة من خلال مراعاتها لقدرات كلا النصفين الكرويين للمخ، فتعدل نمط السيادة المخية لأحد النصفين إلى النمط المتكامل (زيدان، وأحمد، وحافظ، ٢٠١٧)

كما أنها تساعد الطلبة على اكتشاف الحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضية، وتنمية الجوانب الوجدانية والاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات، وتنمية الاعتماد على النفس، وتنمية القدرة على الاكتشاف والابتكار.

لذا اهتمت مناهج الرياضيات المطورة بإدخال الأنشطة التعليمية في المقررات الدراسية، باعتبارها أنشطة مرتبطة ببيئة التعلم وبالمادة الدراسية، وتشتمل على معلومات عددية ووصفية، مصورة أو مجدولة، أو على شكل تخطيطي، بحيث يقوم فيه المتعلم بحل بعض المشكلات الحياتية، والمشكلات والقضايا الرياضية، وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات حول بعض القضايا، مما يؤدي إلى إثراء المعلومات والمهارات الأكاديمية للمتعلم فيحقق التميز والإبداع في تعلمه (موافي، ٢٠١١).

وفي هذا الصدد يتم تعريف برنامج الأنشطة إجرائياً على أنه مجموعة من الأنشطة التعليمية الهادفة المعدة وفق التعلم النشط والمخطط لها في شكل سلسلة متتابعة من الإجراءات لتدريس وحدة المجموعات والعلاقات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، على أن يكون هذا المخطط محدد الأهداف واستراتيجيات وطرائق التدريس والوسائل التعليمية وأساليب التقويم بما يناسب هذه الأنشطة وينمى مهارات التميز والإبداع لدى هؤلاء الطلبة.

٢. التعلم النشط:

في ظل التطورات السريعة في مجالات العلم والتقنية والذي أطلق عليها البعض الموجة الثالثة والتي تمثل مزيجاً من التقدم العلمي والتكنولوجي معاً، أصبح لزاماً على المنظومة التعليمية بكل عناصرها أن تواكب هذا التغير السريع، من خلال تغيير رؤى وفلسفة وأهداف التعليم من تعليم تقليدي قائم على محورية المعلم وسلبية المتعلم إلى تعلم نشط يتمركز حول المتعلم.

والتعلم النشط يتمثل في كافة الإجراءات التي تسمح للمتعلم المشاركة في العديد من النشطة والأعمال التي تتطلب التفكير والتأمل، حيث أن كافة استراتيجيات التعلم النشط دائماً ما تتطلب أن يفكر المتعلم في كل ما يقدم له من معارف ومعلومات وأن يتأملها ويحللها.

وهو طريقة تعليم وتعلم في آن واحد يشترك فيها الطلبة بأنشطة متنوعة تسمح لهم بالمشاركة الإيجابية مع زملائهم، والتفكير الإبداعي في مواجهة مشكلاتهم، والتحليل الدقيق للمحتوى الدراسي، وذلك تحت الإشراف المستمر والتوجيه البناء من قبل المعلم، مما يسهم بشكل فعال في تحقيق أهداف التعلم المنشودة (سعادة والرشيدي، ٢٠١٧).

وفي إطار التعلم النشط يعمل المعلم جاهداً خلال تدريسه على توفير بيئة غنية بالمثيرات تسمح للمتعلم بالمشاركة في العديد من الأنشطة والمشاريع الإثرائية المختلفة، والتي من شأنها تنمي لديه مهارات المناقشة والحوار، والتفكير الإبداعي الواعي، والتحليل الناقد العميق لكل ما يطرح عليه (زيتون، ٢٠١٨).

ومن الجدير بالذكر يمكن القول بأن التعلم النشط يتضمن العديد من التحركات والاستراتيجيات التي تسمح للمتعلم بممارسة مهارات التحدث والاستماع والقراءة والكتابة والتأمل لمحتوى المنهج المقدم إليه، وكذلك مهارات التفكير وحل المشكلات إزاء المواقف التي يتعرض لها، والتواصل اللفظي والرياضي مع أقرانه، وغير ذلك من الأنشطة المتعددة التي تتطلب منه التحليل والتفكير والتأمل في كل ما يتعلمه أو يطبقه (السيد، ٢٠١٣).

وهناك نظرة أعمق وأشمل للتعلم النشط ترى أنه فلسفة تربوية تشمل كافة الممارسات التربوية والإجراءات التدريسية التي تستهدف تعظيم دور المتعلم ومشاركته في التعليم من خلال العمل والبحث والتجريب، والاعتماد على نفسه في بناء المعرفة واكتساب المهارات وتكوين القيم والاتجاهات من خلال ممارسته لعمليات التفكير وحل المشكلات والعمل التعاوني. لذا فهو يركز على كيفية اكتساب وبناء المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات، وكذلك المهارات الحياتية المرتبطة بها، وليس على اكتساب المعلومات (السيد، ٢٠١٨).

في ضوء ما سبق يعرف التعلم النشط إجرائياً بأنه فلسفة تربوية تعتمد على مشاركة وإيجابية المتعلم في الموقف التعليمي، واعتماده على نفسه في اكتساب وبناء المعارف والمهارات، وتكوين القيم والاتجاهات من خلال ممارسته لمهارات التفكير والبحث والتجريب عند تنفيذ الأنشطة الموجهة التي يتعرض لها.

٣. التميز في الرياضيات:

يعد التميز في الرياضيات مطلباً ضرورياً وحتمياً في وقتنا الراهن باعتباره أساس نجاح المتعلم في التعليم والحياة في القرن الحادي والعشرين، وهو يشير إلى الإنفراد الذي يظهر به الفرد على الآخرين في مهارات تعلم الرياضيات (السعيد، ٢٠١٨)

ويعرف بأنه قدرة الفرد على تحقيق أعلى درجات الأداء والتحصيل الدراسي، والمهارة الفائقة في الأنشطة المدرسية. وهو لا يشير إلى حصول المتعلم على درجات مرتفعة في الاختبارات فحسب بل يشير إلى الحد الأقصى لقدراته الفكرية والمهارات الخاصة به في خدمة الإنسانية (Bansal, 2012)

والتميز في الرياضيات يشير إلى امتلاك المتعلم مجموعة من المهارات المتمثلة في: التحصيل المرتفع في الرياضيات، واستخدام التخيل والتأمل لفهم الرياضيات، وإجراء العمليات الحسابية بسرعة وكفاءة، والقدرة على حل المشكلات غير المألوفة، وفهم الدور الهام الذي تلعبه الرياضيات في دعم العلوم الطبيعية والاجتماعية والتقنية، والثقة العالية التي يمتلكها في قدرته على تعلم الرياضيات، والاتجاهات الإيجابية التي يكونها نحو تعلم الرياضيات والشغف لدراستها (William, 2011).

وفي هذا الصدد بشير فاروق وسيد (Farooq& Sayed, 2008) بأن التميز في الرياضيات يعبر عن سلوكيات المتعلم الذكية، والتي ترتبط مكوناتها بثلاثة أبعاد، البعد الأول يتمثل في القدرات المعرفية للمتعلم في الرياضيات، ويتمثل البعد الثاني في المهارات المرتبطة

بالعمليات الرياضياتية مثل التواصل والاستدلال وحل المشكلات، أما البعد الثالث فيتمثل في اتجاهات المتعلم نحو نعلم الرياضيات.

كما أن التميز في الرياضيات يدل على اتقان المتعلم للمعارف والمهارات الرياضية، والقدرة على تطبيقها في الحياة والتواصل مع الآخرين وابتكار أفكار جديدة، وهو بذلك يختلف عن التحصيل الذي يهتم بجانب اتقان المعارف والمهرات الرياضية فقط (السعيد وعبدالحي، ٢٠١٥).

وقد حدد سايري وباتريك (Sayuri & Patrick, 1998) مهارات التميز في الرياضيات فيما يلي: اكتساب وبناء المعرفة الرياضية بطرائق متنوعة، واكتساب عمليات التواصل والترابط والاستدلال الرياضي، وبناء العلاقات والتمثيلات الرياضية، وقراءة مسارات التفكير الرياضي، والمرونة في التفكير الرياضي.

كما حددها (السعيد، ٢٠١٨) فيما يلي: امتلاك الطالب الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، وتصميم منتجاً ابتكارياً في الرياضيات، وتوظيف الرياضيات في الحياة اليومية، واستخدام التقنية في تعلم الرياضيات، والتمكن من الأعمال المعرفية الخاصة بعمليات التعلم.

لذلك وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف التميز في الرياضيات إجرائياً بأنها امتلاك الطالب لمجموعة من المهارات المتعلقة بتعلم الرياضيات والمتمثلة في: الفهم المتكامل للرياضيات، وامتلاك الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، وتصميم منتجاً ابتكارياً في الرياضيات، وتوظيف الرياضيات في الحياة اليومية. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التميز الرياضياتي المعد لهذا الغرض.

٤. الإبداع في الرياضيات:

يعد تنمية الإبداع من أهداف تعليم وتعلم غالبية المواد الدراسية، ولكن تتفاوت عمليات الاهتمام بها حسب طبيعة كل مادة دراسية، والسبب في ذلك أن عمليات التفكير تتدرج من البساطة إلى التعقيد حسب المواقف العملية التي تتطلب هذا النوع من التفكير، فالتذكر مثلاً يعدّ عملية عقلية بسيطة يقوم بها الفرد باسترجاع المعلومات المناسبة حسب الموقف التعليمي. أما التقويم فيعدّ الهدف الأساسي منه تفكير الطالب وإبداعاته وكيف يفكر وفيما يفكر، ولهذا فهو يهتم بالعمليات العقلية المعرفية العليا.

والإبداع هو وصف النتيجة فإذا توصل شخص ما لفكرة جديدة مناسبة أو إلى أفكار متعددة يقال عنه إنه مبدع وخلاق ولكن حتى تتشكل هذه الافكار هناك عملية تفكير تواكبها وتسبب الإبداع وتسمى التفكير الابداعي وتعني الانتقال باتجاه جانبي من فكرة إلى فكرة أخرى وبطرق متعددة غير تلك المتبعة في التفكير المنطقي الذي يعتمد على تسلسلات جامدة فالإبداع نتيجة للعمليات التي يقوم بها العقل والسلوك لانشغال العقل في توصيل الأفكار (دي بونو، ١٩٩٧).

وفى هذ السياق أشارت عزالدين (٢٠٠٣) إلى أن أنماط التفكير تتحدد في نوعين، هما:

التفكير التقاربي Convergent Thinking

ويحدث هذا النوع من التفكير عندما يتم تنمية وإصدار معلومات جديدة من معلومات متاحة سبق الوصول إليها، ومتفق عليها، وينتج عن ذلك إجابة صحيحة واحدة لما يفكر فيه الفرد، ويقابل هذه العملية التفكير الناقد.

التفكير التباعدي Divergent Thinking

ويرتبط هذا النوع بنتيجة المعلومات وتطويرها وتحسنها للوصول إلى معلومات وأفكار ونواتج جديدة من خلال المعلومات المتاحة، ويكون التأكيد هنا على نوعية الناتج وأصالته، ويعني أن الفرد يمكن ألا يصل إلى إجابة واحدة صحيحة، لأنه ينطلق في تفكيره وراء إجابات متعددة، وهذا النوع يقابل عمليات التفكير الإبداعي.

ويعدّ التفكير الإبداعي من أرقي أنماط التفكير، باعتباره نشاطاً عقلياً مركباً وهادفاً، يتضمن إضافة جديدة وأصيلة تجمع عدة عناصر أو مكونات في بناء جديد، ويعتمد على القدرة في تكوين ارتباطات كبيرة بين العناصر الأساسية لمشكلة ما للوصول لحل إبداعي.

وفي هذا المقام يذكر المفتي (٢٠٠٥) بأن التفكير الإبداعي في الرياضيات يتمثل في قدرة المتعلم على التفكير من أجل الفهم وتحليل جميع جوانب المسألة الرياضية، مما يساعده على تقديم حلول نمطية أو إبداعية لتلك المسألة.

وعن مهارات التفكير الإبداعي فقد حددها ماضي (٢٠٠٣) فيما يلي: الطلاقة ومنها (طلاقة لفظية، وطلاقة فكرية، وطلاقة الأشكال)، والمرونة، والأصالة، والتوسع.

وعرف الرياشي و الباز (٢٠٠٠) مهارات التفكير الإبداعي كما يلي:

- الطلاقة: وهي تعدد الأفكار والتي يمكن أن يأتي بها الفرد المبدع، ومنها (لفظية، وفكرية، وارتباطية، وتعبيرية).
- المرونة: وهي تنوع أو اختلاف الأفكار التي يأتي بها الفرد المبدع، ومنها (تكيفية، وكفائية).
- الأصالة: وهي قدرة الفرد على إنتاج استجابات أصيلة أي قليلة التكرار داخل المجموعة التي ينتمي إليها، وهي تختلف عن الطلاقة والمرونة في أنها لا تشير إلى كمية الأفكار الإبداعية التي يعطيها الفرد بل تعتمد على قيمة ونوعية وجدة تلك الأفكار.
- الحساسية للمشكلات: وهي قدرة الفرد أو ميله لأن يرى المشكلات التي تنطوي عليه مواقف معينة.

لذلك يمكن تعريف الإبداع إجرائياً بأنه تفكير نشط يستثير أكبر عدد ممكن من العمليات الرياضية والعقلية لدى الطالب ليصل إلى ناتج جديد متميز من خلال ممارسته لمهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الإبداع الرياضي المعد لهذا الغرض. وتتحدد هذه المهارات فيما يلي:

- الطلاقة: القدرة على إيجاد أكبر عدد من الأفكار أو العلاقات الرياضية المرتبطة بمشكلة ما وتقاس بعدد العلاقات الرياضية الصحيحة التي يمكن أن يستنتجها المتعلم.
- المرونة: القدرة على التنوع واللا نمطية في إنتاج الأفكار أو طرق الإثبات للمشكلة الرياضية وتقاس بفئات الأفكار أو طرق الإثبات للعلاقة الرياضية المعطاة.
- الأصالة: القدرة على ذكر إجابات غير شائعة أو مألوفة في الجماعة التي ينتمي إليها الفرد وتعطى درجة لكل إجابة غير مألوفة.
- الحساسية للمشكلات: القدرة أو الميل لأن يرى الفرد المشكلات التي تنطوي عليه مواقف معينة.

منهجية الدراسة

١. عينة الدراسة:

تم اختيار مدرسة عائشة بنت أبي بكر للتعليم الأساسي بشكل عشوائي من مدارس الحلقة الثانية بمدينة صلالة، ثم اختيار عينة الدراسة من طلبة الصف الثامن بتلك المدرسة من خلال الاختيار العشوائي لفصل (١/٨ – ٣٥ طالبة) ليمثل المجموعة التجريبية، وفصل (٨/ ٣- ٣٦ طالبة) ليمثل المجموعة الضابطة.

٢. مواد وأدوات الدراسة:

أ. بناء برنامج الأنشطة المقترح:

تم بناء برنامج في الأنشطة التعليمية وفق التعلم النشط القائم على (برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة)، وذلك لتدريس وحدة المجموعات والعلاقات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي لتنمية مهارات التميز والإبداع لدى هؤلاء الطلبة. وقد تم ذلك فقاً للخطوات التالية:

١. **تحليل محتوى الوحدة والتحقق من صدقه وثباته:**

تم تحليل محتوى وحدة المجموعات والعلاقات إلى جوانب التعلم التي تتضمنها وفق تعريفات إجرائية لكل جانب من جوانب التعلم، ثم وضعها في قائمة. تم التحقق من صدق التحليل عن طريق عرض القائمة على ثلاثة من المحكمين المتخصصين في تعليم الرياضيات، ثم إجراء التعديلات المطلوبة في التحليل بناءً على مقترحاتهم. تم التحقق من ثبات التحليل عن طريق إعادة التحليل مرة أخرى بعد مرور ثلاثة أسابيع من التحليل الأول. وصل معامل الثبات إلى ٩١,١٥ % وفقاً لمعادلة كوبر Cooper، مما يعطى مؤشراً على الثبات العالي للقائمة.

٢. **إعداد الأنشطة التعليمية للوحدة الدراسية وفق التعلم النشط:**

من خلال تحليل الأدب النظري المتعلق بمتغيرات الدراسة، تم بناء الأنشطة التعليمية المتضمنة مراعياً ما يلي:

- أن تغطى الأنشطة جميع جوانب التعلم التي تتضمنها الوحدة.
- أن تبنى الأنشطة وفق فلسفة التعلم النشط القائم على مبادئ كل من برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة، وبشكل متوازن.
- أن تبنى الأنشطة بشكل يراعي ويغطي كافة مهارات التميز والإبداع في الرياضيات المستهدف تنميتها بتلك الدراسة.
- أن ترتب الأنشطة وفق التسلسل المنطقي لتدريس موضوعات الوحدة.
- أن تناسب الأنشطة مستوى العمر العقلي والزمني لطلبة الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان.
- أن تراعى الأنشطة كافة الأدوات والوسائل والتجهيزات المتاحة بالمدرسة موضع التطبيق.
- أن تصاغ الأنشطة بشكل يسمح بمشاركة تلاميذ الصف الثامن الأساسي في جميع أنشطة البرنامج دون تمييز.

٣. **إعداد البرنامج في صورته الأولية:**

تم إعداد برنامج الأنشطة في صورته الأولية، مشتملاً على العناصر التالية:

- **مقدمة البرنامج:** وقد تضمنت الفلسفة التي يقوم عليها البرنامج، وإطاراً نظرياً مركزاً عن كل من: التعلم النشط، وبرنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة، ومهارات التميز والإبداع في الرياضيات. كذلك تضمنت كيفية استخدام البرنامج من قبل المعلم.
- **أهداف البرنامج:** تمثل الهدف الأساسي للبرنامج في تنمية مهارات التميز والإبداع لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان، ثم تفرعت منه مجموعة متنوعة المستويات من الأهداف الإجرائية تغطى كافة جوانب التعلم بوحدة المجموعات والعلاقات.
- **محتوى البرنامج:** واشتمل على محتوى وحدة المجموعات والعلاقات، وكذلك مهارات التميز والإبداع في الرياضيات موضع الدراسة. وقد روعي ترتيب وصياغة محتوى البرنامج من البسيط إلى المركب في شكل أنشطة تعليمية وفقاً لبرنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة.
- **استراتيجيات التدريس المستخدمة في البرنامج:** وقد تم اختيارها وتحديدها وفقاً لأهداف وطبيعة كل درس، وكذلك مهارات التميز والإبداع المراد تنميتها. وتمثلت في: الإثراء الوسيلي، والعصف الذهني، وتمثيل الأدوار، والمناقشات بأنواعها، والاكتشاف بأنواعه، وحل المشكلات، والاستقصاء، والتعلم التعاوني، والسقالات التعليمية.
- **الأدوات والوسائل التعليمية اللازمة لتنفيذ البرنامج:** وقد تم اختيارها وتحديدها وفقاً لأهداف وطبيعة كل درس والأنشطة التي يتضمنها كل درس. وتمثلت في: السبورة البيضاء، والسبورة الذكية، وشفافيات، وبطاقات ورقية، ومجسمات، ومجموعة من الصور

الطبيعية المختلفة، وأوراق رسم بياني، وباوربوينت، والأدوات الهندسية، ومجموعة من العينات.

- **أساليب تقويم البرنامج:** وقد تم تحديدها وفقاً لأهداف وجوانب تعلم كل درس، مراعياً أنشطة البرنامج المختلفة. وتمثلت في مجموعة من الأنشطة المختلفة المعدة وفقاً لبرنامج فورشتين، ونظرية جاردنر، بالإضافة إلى اختباري التميز والإبداع المعنيين بالدراسة الحالية.
- الخطة الزمنية لتدريس البرنامج: وقد تم إعدادها بشكل يراعى الخطة الزمنية المعدة من قبل وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان لتدريس وحدة المجموعات والعلاقات. لذلك كان عدد الحصص المخصصة لتدريس البرنامج (١٧) حصة.
- **دروس البرنامج**، بحيث تضمن كل درس ما يلي: رقم وعنوان الدرس، وعدد الحصص، ومخرجات التعلم، وجوانب التعلم، واستراتيجيات التدريس، والأنشطة والوسائل التعليمية، وخطة سير الدرس، وتقويم الدرس، والواجب البيتي.
- **المراجع التي يمكن أن يستعين بها المعلم.**

٤. التحقق من صلاحية البرنامج للتطبيق، وإعداده في صورته النهائية:

تم عرض البرنامج على خمسة من المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ثم تعديل البرنامج بناء على آرائهم والتي تمثلت في إعادة صياغة بعض الأنشطة، وحذف بعضها لأنها أعلى من القدرات العقلية للطلبة. وبذلك أصبح البرنامج صالحاً للتطبيق فى صورته النهائية.

ب. بناء اختبار مهارات التميز في الرياضيات:

قام الباحث ببناء اختبار مهارات التميز في الرياضيات، لقياس مدى امتلاك طلبة الصف الثامن الأساسي لتلك المهارات خلال دراستهم لوحدة المجموعات والعلاقات، بحيث تألف هذا الاختبار من (٢٢) سؤال مرتبطة بالمهارات الأربع للتميز في الرياضيات، حسب الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة، والوزن النسبي لكل مهارة بأبعادها المختلفة. لذلك تم تخصيص (٨) أسئلة موضوعية تتطلب العمل وانتاج الإجابة للمهارات الأربع بالتساوي، وكذلك تخصيص (١٤) سؤال من نوع الاختيار من متعدد رباعي البدائل موزعة على المهارات كما يلي: (٤) أسئلة لكل من الفهم المتكامل للرياضيات، وامتلاك الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، (٣) أسئلة لكل من تصميم منتجاً ابتكارياً في الرياضيات، وتوظيف الرياضيات في الحياة اليومية. تم عرض الاختبار في صورته الأولية على خمسة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ثم تعديل بعض البنود، وإضافة البعض الآخر بناء على اقتراحاتهم، علماً بأن نسبة الاتفاق بين المحكمين وصلت إلى (٨٩٪). للتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة قوامها (٣٥) طالبة بالصف الثامن الأساسي بمدرسة منبع الحكمة في السعادة، ثم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ، والذي وصلت قيمته إلى (٠,٩٢)، مما يعطي مؤشراً عالياً لثبات الاختبار. تم إعطاء درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة لكل سؤال من أسئلة الاختيار من متعدد، بينما تم إعطاء درجة واحدة أو درجتين أو ثلاثة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة لكل سؤال من الأسئلة الموضوعية الأخرى، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٣٨) درجة، والدرجة الصغرى (صفر) درجة، مع الأخذ في الاعتبار أن وقت الاختبار كان (٧٠) دقيقة.

ج. بناء اختبار الإبداع في الرياضيات:

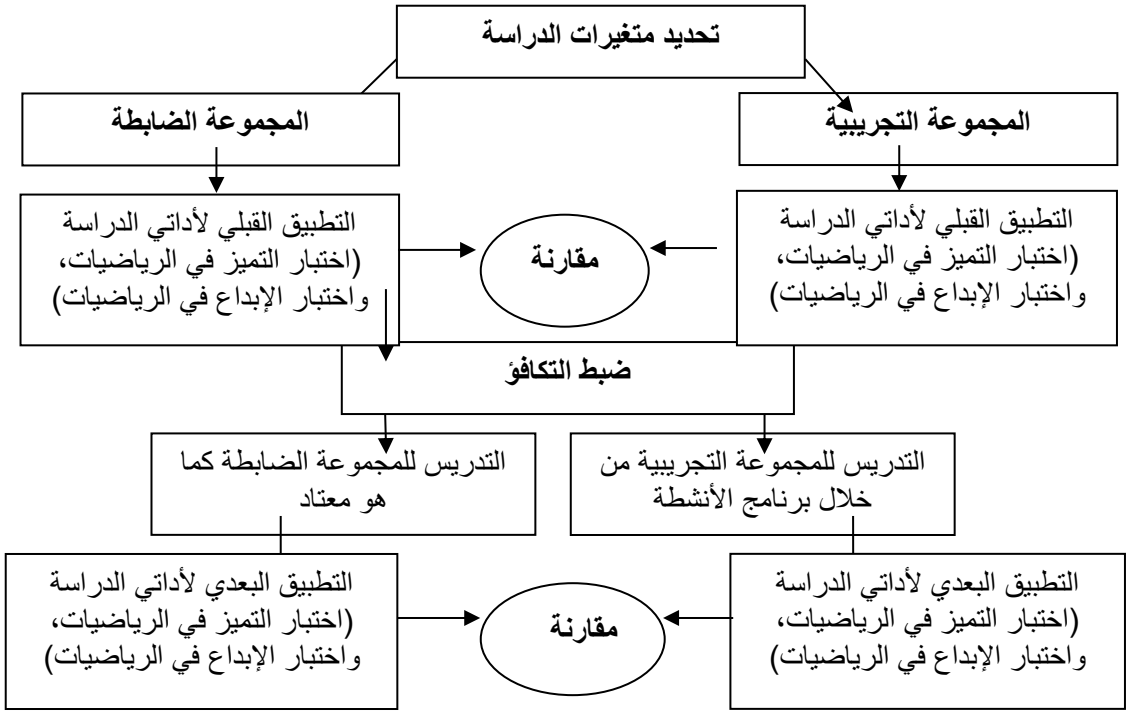
قام الباحث ببناء اختبار الإبداع في الرياضيات، لقياس مدى امتلاك طلبة الصف الثامن الأساسي لتلك المهارات خلال دراستهم لوحدة المجموعات والعلاقات، بحيث تألف هذا الاختبار من (٢٠) سؤال مرتبطة بالمهارات الأربع للإبداع في الرياضيات (الأصالة، والطلاقة، والمرونة، والحساسية للمشكلات) حسب الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة، والوزن النسبي لكل مهارة بأبعادها المختلفة. لذلك تم تخصيص (٥) أسئلة موضوعية تتطلب

العمل وانتاج الإجابة لكل مهارة من المهارات السابقة بالتساوي. تم عرض الاختبار في صورته الأولية على خمسة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ثم تعديل بعض البنود، وإضافة البعض الآخر بناء على اقتراحاتهم، علماً بأن نسبة الاتفاق بين المحكمين وصلت إلى (٩١٪). للتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة قوامها (٣٥) طالبة بالصف الثامن الأساسي بمدرسة منبع الحكمة في السعادة، ثم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ، والذي وصلت قيمته إلى (٠,٩٠)، مما يعطي مؤشراً عالياً لثبات الاختبار. تم إعطاء درجة واحدة أو درجتين للإجابة الصحيحة عن كل سؤال، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) درجة، والدرجة الصغرى (صفر) درجة، مع الأخذ في الاعتبار أن وقت الاختبار كان (٨٠) دقيقة.

متغيرات الدراسة: وقد تمثلت في برنامج الأنشطة كمتغير مستقل، والتميز والإبداع في الرياضيات كمتغيرين تابعين.

منهج الدراسة/ التصميم التجريبي:

اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي (مجموعتان تجريبية وضابطة – قياس قبلي وبعدي)، وذلك وفقاً للتصميم التالي:



شكل (١)
التصميم التجريبي للدراسة

الأساليب الإحصائية:

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار ٢٢، ومعتمداً على الأساليب التالية: المتوسط الحسابي، والإنحراف المعياري، واختبار (ت)، ومربع إيتا (η2).

نتائج الدراسة:

بعد التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال التطبيق القبلي لاختباري التميز والإبداع في الرياضيات، تمت الإجابة عن أسئلة الدراسة كما يلي:

١. **الإجابة عن السؤال الأول:**

نص السؤال الأول على: ما مكونات برنامج الأنشطة التعليمية في الرياضيات وفق التعلم النشط لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان ؟. وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال بعد

تحليل الأدب النظري المتعلق بمتغيرات الدراسة الحالية، حيث تم إعداد البرنامج المقترح وفق خطوات علمية منظمة (وُضّحت سلفا).

٢. **الإجابة عن السؤال الثاني:**

نص السؤال الثاني على: ما فعالية برنامج الأنشطة التعليمية في الرياضيات في تنمية مهارات التميز لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان؟ تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفرضين الأول والثاني للدراسة الحالية، وهما:

- توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التميز في الرياضيات لصالح طلبة المجموعة التجريبية.
- يسهم برنامج الأنشطة بشكل مرتفع عند مستوى (α ≤ ٠,٠١) في تنمية مهارات التميز في الرياضيات لدى طلبة المجموعة التجريبية.

والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١): دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التميز في الرياضيات

المهارة	المجموعة	ن	م	ع	"ت"	الدلالة (٠,٠١)	η2	حجم التأثير
الفهم المتكامل للرياضيات	تجريبية	٣٥	٨,٠٧	٢,٤٢	١٣,٢٧	٠٠٠.٠	٠,٨٧	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٢,٢٨	١,٥٨				
امتلاك الحد الأقصى للمعرفة الرياضية	تجريبية	٣٥	٨,٩٠	٢,٨٦	١٠,٤٢	٠,٠٠١	٠,٨١	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٣,١٠	١,٧٤				
تصميم منتجاً ابتكارياً في الرياضيات	تجريبية	٣٥	٩,٥٢	٢,٧١	١١,٦٤	٠,٠٠١	٠,٨٤	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٢,٣٤	١,٣٢				
توظيف الرياضيات في الحياة اليومية	تجريبية	٣٥	٧,٥٢	١,٩٨	٩,٢٩	٠,٠٠٢	٠,٧٨	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٢,٩٠	١,٥٧				
الاختبار ككل	تجريبية	٣٦	٣٤,٠٠	٧,٦٩	١٥,٥٦	٠٠٠.٠	٠,٩٠	مرتفع
	ضابطة	٣٦	١٠,٦٢	٢,٩٣				

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية عن طلبة المجموعة الضابطة في كل مهارة من مهارات التميز في الرياضيات كل على حدة ومجمل المهارات ككل.
- مستويات الدلالة الإحصائية لاختبار (ت) عند كل مهارة من مهارات التميز في الرياضيات وعند مجمل المهارات ككل أقل من (٠,٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التميز في الرياضيات عند كل مهارة على حدة وفي الاختبار ككل لصالح طلبة المجموعة التجريبية. أي أن برنامج الأنشطة أدى إلى تنمية جميع مهارات التميز في الرياضيات لدى أفراد عينة الدراسة التجريبية بشكل دال إحصائياً. لذا يتم قبول الفرض الأول من الدراسة الحالية.
- قيم مربع إيتا (η2) تراوحت ما بين (٠,٧٨ - ٠,٩٠)، وهي قيم تشير إلى وجود تأثير مرتفع لبرنامج الأنشطة في تنمية مهارات التميز في الرياضيات لدى طلبة المجموعة التجريبية.
- كان تأثير البرنامج في تنمية مهارات التميز أقوى ما يمكن في مجمل المهارات ككل، يليه مهارة الفهم المتكامل للرياضيات، ثم تصميم منتجاً ابتكارياً في الرياضيات، ثم امتلاك الحد الأقصى للمعرفة الرياضية، وأخيراً توظيف الرياضيات في الحياة اليومية.

وبذلك يتم قبول الفرض الثاني من الدراسة الحالية.

٣. **الإجابة عن السؤال الثالث:**

نص السؤال الثالث على: ما فعالية برنامج الأنشطة التعليمية في الرياضيات في تنمية مهارات الإبداع لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان؟ تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفرضين الثالث والرابع للدراسة الحالية، وهما:

- توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الإبداع في الرياضيات لصالح طلبة المجموعة التجريبية.
- يسهم برنامج الأنشطة بشكل مرتفع عند مستوى (α ≤ ٠,٠١) في تنمية مهارات الإبداع في الرياضيات لدى طلبة المجموعة التجريبية.

والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الإبداع في الرياضيات

المهارة	المجموعة	ن	م	ع	"ت"	الدلالة (٠,٠١)	η2	حجم التأثير
الطلاقة	تجريبية	٣٥	٨,١٧	٢,٤٠	٨,٩١	٠,٠٠٣	٠,٧٦	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٣,١٤	١,٦٧				
الأصالة	تجريبية	٣٥	٨,٨٨	٢,٩٠	٩,١	٠,٠٠٢	٠,٧٧	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٢,٩٣	٢,٠٠				
المرونة	تجريبية	٣٥	٩,٤٩	٢,٦٩	١٠,٢٨	٠,٠٠١	٠,٨١	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٢,٨٦	٢,١٤				
الحساسية للمشكلات	تجريبية	٣٥	٧,٥٤	١,٩٩	١١,٥	٠,٠٠١	٠,٨٤	مرتفع
	ضابطة	٣٦	٢,٣٦	١,٣٤				
الاختبار ككل	تجريبية	٣٦	٣٤,١٥	٧,٧١	١٣,٥٥	٠٠٠.٠	٠,٨٧	مرتفع
	ضابطة	٣٦	١١,٢٩	٤,٥٠				

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية عن طلبة المجموعة الضابطة في كل مهارة من مهارات الإبداع في الرياضيات كل على حدة ومجمل المهارات ككل.
- مستويات الدلالة الإحصائية لاختبار (ت) عند كل مهارة من مهارات الإبداع في الرياضيات وعند مجمل المهارات ككل أقل من (٠,٠١)، مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠١) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الإبداع في الرياضيات عند كل مهارة على حدة وفي الاختبار ككل لصالح طلبة المجموعة التجريبية. أي أن برنامج الأنشطة أدى إلى تنمية جميع مهارات الإبداع في الرياضيات لدى أفراد عينة الدراسة التجريبية بشكل دال إحصائياً. لذا يتم قبول الفرض الثالث من الدراسة الحالية.
- قيم مربع إيتا (η2) تراوحت ما بين (٠,٧٦ - ٠,٨٧)، وهي قيم تشير إلى وجود تأثير مرتفع لبرنامج الأنشطة في تنمية مهارات الإبداع في لدى طلبة المجموعة التجريبية.
- كان تأثير البرنامج في تنمية مهارات الإبداع في الرياضيات أقوى ما يمكن في مجمل المهارات ككل، يليه مهارة الحساسية للمشكلات، ثم المرونة، ثم الأصالة، وأخيراً الطلاقة.

وبذلك يتم قبول الفرض الرابع من الدراسة الحالية.

مناقشة النتائج:

تعزى النتائج السابقة لتلك الدراسة إلى ما يلي:

- بناء الطالب لمعرفته ومعلوماته بنفسه خلال مشاركته في العديد من الأنشطة الإثرائية التي تخاطب ذكاءاته المختلفة تجعل تعلمه ذات معنى وقائم على الفهم لديه، مما يؤدى إلى ترسيخ المعلومات في ذهنه، وربطها بغيرها من المعلومات الأخرى، وتوظيفها في حياته اليومية.
- اشتمال البرنامج على أنشطة إثرائية متنوعة تغطى كافة مهارات التميز والإبداع وتخاطب الذكاءات المختلفة ساعد الطلبة على بذل مزيد من الجهد في فهم واستيعاب جوانب التعلم المختلفة، ومن ثم تنمية مهارات التميز والإبداع المختلفة.
- تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة تعاونية خلال تنفيذ أنشطة البرنامج أدى إلى توفير جو تعليمي مناسب ساعد على الفهم والاحتفاظ بالمعلومات لديهم، وتطبيق ما اكتسبوه من هذه المعلومات في مواقف أخرى جديدة وتحليلها وتركيبها مع بعضها وأخيراً تقويمها.
- اشتمال كل درس من دروس البرنامج على إحدى أو بعض مهارات التميز والإبداع، وكذلك الأنشطة الإثرائية المتعلقة بالذكاءات المختلفة ساعد الطلبة على اتقان المحتوى العلمي للبرنامج بشكل متكامل، حيث تكاملت تلك الأنشطة مع بعضها البعض فساهمت كل منها في تنمية جانب من جوانب التميز والإبداع، وهذا ما يفسر أن البرنامج كان له أقوى تأثير في تنمية مهارات التميز والإبداع ككل عن المهارات منفصلة.
- تقديم التغذية الرجعية الفورية للطلبة خلال استخدام هذا البرنامج أتاح للمعلم اكتشاف نقاط ضعفهم فتم علاجها أولاً بأول، ونقاط قوتهم فتم تدعيمها، كما ساعد تعزيزهم على إثارة حماسهم ودفعهم إلى المشاركة المستمرة طوال الدرس، فانعكس إيجاباً على مهارات التميز والإبداع لديهم.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على فعالية الطرائق والاستراتيجيات والمداخل الأخرى القائمة على فلسفة التعلم النشط في تنمية التميز والإبداع في الرياضيات بمختلف مراحل التعليم في البيئة العربية، مثل: (السيد، ٢٠١٢)، (القحطاني، ٢٠١٥)، (السعيد، ٢٠١٨). وكذلك تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على فعالية المداخل والاستراتيجيات القائمة على برنامج الإثراء الوسيلي ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة في تنمية متغيرات أخرى بمختلف مراحل التعليم في البيئة العربية، مثل: (المقبالي، ٢٠٠٧)، (السيد، ٢٠١٠)، (موافي، ٢٠١١).

توصيات ومقترحات الدراسة

١. العمل على تطوير مناهج الرياضيات بشكل يتيح الفرصة لتنمية مهارات التميز والإبداع دون الاقتصار على مستويات التفكير الدنيا.
٢. توفير بيئة تعليمية صالحة للإبداع، تتسم بالإثارة والتشجيع والبحث، وتسمح بتقبل الآراء والأفكار المختلفة.
٣. تدريب معلمي الرياضيات على توظيف مداخل واستراتيجيات التعلم النشط من خلال توفير العديد من الأنشطة الإثرائية التي تخاطب الذكاءات المختلفة بشكل يتيح للطلبة الاعتماد على أنفسهم في العمل الجماعي والفردي وفقاً لميولهم وقدراتهم العقلية المختلفة.
٤. تدريب الطلبة على استخدام التفكير فى حياتهم العملية واستخدام أسئلة تعمل على رفع مستوى التفكير لديهم مثل: ماذا لو..؟ هل يمكن أن..؟ ماذا يحدث إذا..؟.
٥. إجراء دراسات مماثله للدراسة الحالية تتناول استخدام مداخل واستراتيجيات أخرى قائمة على فلسفة التعلم النشط لتنمية جوانب ومتغيرات أخرى لدى الطلبة بمختلف مراحل التعليم.

مراجع الدراسة

- دي بونو، إدوارد (١٩٩٧). *التفكير العلمي*. ترجمة خليل الجيوسي، أبوظبي: المجمع الثقافي.
- الرياشى، حمزة والباز، عادل (٢٠٠٠). إستراتيجية مقترحة فى التعلم التعاونى حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسى واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، يوليو، ٢٥-٦٣.
- زيتون، زهية صالح (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية التعلم النشط (الجيسكو) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات كلية التربية في جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط*، ٣٤(١)، ٦٤٨-٦٧٦.
- زيدان، محمد سعيد، وأحمد، نبيل أحمد، وإبراهيم، عماد حسين (٢٠١٧). برنامج قائم على تنويع الإنشطة التعليمية في تدريس علم الإجتماع بالمرحلة الثانوية وأثره تنمية الذكاء الإجتماعي. *الجمعية العربية لتقنية التربية*، ٣٣، أكتوبر، ٢٧٧-٢٩٧.
- سعادة، جودت أحمد، و الرشيدي، فاطمة جمال (٢٠١٧). درجة ممارسة المعلمين والطلبة في المرحلة الثانوية لأدوارهم في التعلم النشط من وجهة نظرهم. *دراسات - العلوم التربوية، الجامعة الأردنية*، ٤٤، ٩٥-١٢٠.
- السعيد، رضا مسعد (٢٠١٠). *الترتيب الدولي التنافسي وموقع مصر به إشارة خاصة للتعليم*. كلية التربية، جامعة دمياط.
- السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨). STEM: مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٢)، ٦-٤٢.
- السعيد، رضا مسعد، وعبدالحي، زيزي (٢٠١٥). المناهج القائمة على التميز: مدخل معاصر لتطوير التعليم في مصر والوطن العربي. *المؤتمر الدولي الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز*، (١٢- ١٣) أغسطس ، جامعة عين شمس، ١٧٢.
- السلخي، محمود جمال جميل (٢٠٠٤). *أثر برنامج قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة المرحلة الأساسية في التربية الإسلامية واتجاهاتهم نحوه*. رسالة دكتوراة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.
- السيد، عبدالقادر محمد (٢٠١٠). فعالية برنامج للأنشطة التعليمية وفق نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة فى تنمية التحصيل الدراسى واختزال قلق الرياضيات لدى طلاب التعليم الأساسى بسلطنة عمان. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٣(١)، ٥٧-١٢٦.
- السيد، عبدالقادر محمد (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج مارزانو فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسى. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، ٣٢(٣)، ٨٩ -١٤٨.
- السيد، عبدالقادر محمد (٢٠١٣). *نماذج واستراتيجيات التدريس الفعال بين النظرية والتطبيق*. العين: دار الكتاب الجامعي.
- السيد، عبدالقادر محمد (٢٠١٨). *التوجهات المعاصرة للتعليم والتعلم النشط في القرن الحادي والعشرين*. العين: دار الكتاب الجامعي.
- عباس، رشا السيد (٢٠١٥). المناهج القائمة على التميز وتنمية القيم الاقتصادية ومهارات اتخاذ القرار والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٨(٨)، ٥٠-٧٧.
- عبدالوهاب، جلال (١٩٨١). *النشاط المدرسي مفاهيمه ومجالاته وبحوثه*. الكويت: مكتبة الفلاح.

- عز الدين، سوسن (٢٠٠٣). فعالية استخدام برنامج الكورت للتفكير فى تدريس وحدة المنطق الرياضى على التحصيل والتفكير الاستدلالى لدى طالبات الصف الأول الثانوى. *المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع)*، (٨-٩) أكتوبر، جامعة عين شمس، ٣٥٧-٤٠٠.
- القحطاني، عثمان بن علي (٢٠١٥). إستراتيجية تدريسية مقترحة في ضوء النظرية التواصلية لتنمية مكونات التميز وبيان أثرها على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس*، ٩(٣)، ٤٣١- ٤٥١.
- ماضى، يحى (٢٠٠٣). أساليب تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى طلاب الصف الثامن بقطاع غزة تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع. *المؤتمر العلمى الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع*، (٨- ٩) أكتوبر، جامعة عين شمس، ١٢٥- ١٧١.
- المفتى، محمد أمين (٢٠٠٥). *دور الرياضيات المدرسية فى تنمية الإبداع لدى المتعلم (الإبداع والتعليم العام)*. القاهرة: المركز القومى للمجموعة التربوية.
- المقبالي، علي سعيد (٢٠٠٧): *أثر استراتيجيات التدريس القائمة على نظرية الذكاءات المتعددة في تحصيل الطلبة وتفكيرهم الرياضي*. ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.
- موافي، سوسن محمد عز الدين (٢٠١١). أثر استخدام برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي في تقديم أنشطة الرياضيات المطورة على تنمية التحصيل الرياضي والاتجاه نحو الأنشطة لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس*، ٤(١٢)، ١٠٩٧ -١١١٨.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٨). التقرير الوطني للصفين الرابع والثامن، الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS 2015). استرجع من *www.moe.gov.om*، بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٢٠

-Bansal, S. (2012). Creatin of Academic Excellence in Higher Education: *International Journal of Communication Research*, 2(4), 56-60.

-Dascalu, E. (2012). Academic Excellence Versus Strong Skills: The be or Become Compatible Paradigm. *International Journal of Communication Research*, 2(4), 278-280.

-Farooq, M. & Syed, Z. (2008). Students' attitude towards Mathematics. *Pakistan Economic and Social Review*, 46(1), 75-83.

-Marzano, R.& Pickering, D.& Pollock, J. (2001). *Classroom Instruction that Works: Research-Based Stragies for Increasing Student Achievement.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, MCREL Institute.

-National Council of Teachers of Mathematics (2015). STEM Gives Meaning to Mathematics. Retrieved from: *www.nctm.org, 21/6/2018.*

-Sayuri, T. & Patrick, G. (1998). *Pursuing Excellence: A Study of U.S. Twelfth-Grade Mathematics and Science Achievement in International Context*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, National Center for Education Statistics and Office of Educational Research and Improvement.

-The Scottish Government (2008). *Curriculum for Excellence, Building the Curriculum 3: A Framework for Learning and Teaching. Published by the Scottish Government, Edinburgh*, June, 1-52.

-William, D. (2011). *Excellence in Mathematics*. Report from the Maths Excellence Group, The Scottish Goevernment Raighaltas Mah-Alba, 7 March, 1-22.

-William, J.& Jonathan, L.& Samantha, L.& Rachel, L.& Charles, S. (2009). *Excellence, then, is not an act, but a habit*. Washington: National School of Distinction in Arts Education Award.

-

مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي

أ. بندر بن محمد العتيبي

تعليم الحدود الشمالية

مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي

أ. بندر بن محمد العتيبي- تعليم الحدود الشمالية

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي، ودراسة أثر متغير اختلاف الجنس، خلال العام الدراسي 2016/2017. لكتاب الرياضيات الطبعة 2016/2017 في مدارس المرحلة الابتدائية في مدينة عرعر بالمملكة العربية السعودية.

ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار الفهم القرائي، واختبار قراءة الصور، وتم تطبيقهما على عينة عشوائية مكونة من 194 طالبًا و183 طالبة بالصف الثاني الابتدائي في مدينة عرعر، وتم اتخاذ معيارٍ مكونٍ من ثلاثة مستويات متدرجة هي: المستوى المرتفع للمقروئية؛ ويتحدد بحصول الطالب على درجة تقدر بأكثر من 75% في الاختبار، والمستوى المتوسط للمقروئية؛ ويتحدد بحصول الطالب على درجة من 50% إلى 75% في الاختبار، والمستوى المنخفض للمقروئية؛ ويتحدد بحصول الطالب على درجة أقل من 50%.

وخلصت نتائج الدراسة بعد جمع البيانات إلى أن مستوى مقروئية النصوص في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي قد بلغ 59.25%، أي أن مقروئية نصوص الكتاب تقع في المستوى المتوسط، وبلغ مستوى مقروئية الصور في الكتاب 73.08%، أي أن مستوى مقروئية الصور يقع في المستوى المتوسط أيضًا، كما توصلت النتائج إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الجنسين.

وفي ضوء ذلك أوصت الدراسة بتوعية معلمي الرياضيات بأهمية تعليم الطلاب في المراحل الأولية قراءة لغة الرياضيات، وتدريبهم على ذلك، وبأهمية الصور وتدريب الطلاب على قراءتها، وعقد دورات تدريبية للمعلمين للتدريب على استراتيجيات قراءة الصور، وضرورة تفعيلها أثناء التدريس؛ لأهميتها في التدريب على قراءة لغة الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: مقروئية، كتب الرياضيات، الثاني الابتدائي.

The level of the readability of the content of the second-grade mathematics textbook

Bandar Mohammed Al Otaibi- Education of Northern border

Abstract: The purpose of this study is to evaluate the readability level of the second-grade mathematics textbook 2016/2017 for the school year 2016/2017 in Arar city; in particular focussing on weather gender affects the readability level. We designed a test to measure the readability of texts, symbols, and pictures in the second-grade mathematics textbook. (377) second grade students were selected from Arar city schools (194 males, and 183 females). The readability level is categorized into three levels; high level of readability <75%, moderate level of readability (50%-74%), and low level of readability >50%. The study results denoted a level of the readability 59.25% of the second-grade mathematics book. In other words, the readability of the book was in the medium level. The readability of pictures in the book was 73.08%, meaning it was also in the medium but closer to high level. However, there was no significant differences between males and females.This study recommended that teacher of mathematics should be oriented about the significance of teaching students how to read the mathematics textbook and give them enough chance to practice reading the materials in the book. Moreover, holding workshops for the mathematics teachers is important in order to optimize their skills in teaching and eventually improve student's readability of the book and understand the contents.

Keywords: Readability, mathematics textbook, the second-grade.

مقدمة

الكتاب المدرسي من وسائل تحقيق أهداف المنهج، فهو أداة ترجمة للمنهج، ومرجع منظم للمعرفة ومساعد للمعلم في تحديد واختيار أهداف درسه، وطرق التدريس الملائمة، والأنشطة اللازمة، وأساليب التقويم المناسبة، ووفقاً لذلك فإن الكتاب المدرسي جزءٌ أساسيٌ ومهمٌ من المنهج المدرسي؛ لذا يجب استثماره، وتطويره بصورة مستمرة، وفق مواصفات علمية، وتربوية، وفنية عالية (الشهري، 2009، ص17).

ويؤكد الوكيل (2005، ص9) بأنه لا بدَّ من القيام بعملية تطوير الكتاب المدرسي بصورة مستمرة، بما يتناسب مع متطلبات العصر، للإسهام في بناء وإعداد جيل المستقبل.

وعملية التطوير دائمًا ما تكون عملية تغيير إلى الأفضل، وليست مجرد التغيير فقط، وهي ما يسعى له القائمون على التعليم في شتى أنحاء العالم، ولكي تتمَّ هذه العملية بصورة صحيحة لا بدَّ أن تسبقها وتسايرها وتستمرَّ معها عملية التقويم، والتي تعتمد على أسس علمية ودراسات متخصصة.

وتعدُّ عملية تحليل وتقويم الكتب المدرسية-كما ترى بايونس (2012، ص4) -عملية تشخيصية علاجية، وعملية تحسين لمستوى الكتب من خلال الحذف، والإضافة، والتعديل، وهي ما يؤدي إلى التطوير، وهي ما تفيد وتساعد في تحسين عملية التدريس، وتوضح ما تحتاجه من وسائل وأنشطة وتقويم، كما تؤدي إلى توضيح الأهداف ومجالاتها المختلفة ومصادر اشتقاقها.

ويعتمد الكتاب المدرسي في تقديمه على اللغة اللفظية، واللغة غير اللفظية المتمثلة في الصور، فكما أن القراءة للغة اللفظية إحدى أدوات الحصول على المعرفة لدى الإنسان قديمًا وحديثًا، وهي الوسيلة التي يتم من خلالها الحصول على المعلومات، وتنقل عن طريقها الأفكار، فإن قراءة الصورة لا تقلُّ أهمية عنها، فهي أول ما تقع عليه عين المتعلم، وتساعد على تصور المحتوى تصورًا صحيحًا، وتُسهم في فهم كثير من المعلومات، واستيعاب الأفكار المركبة والحقائق التي قد يصعب فهمها من خلال الكلمات (المقبل، 2012، ص3).

وعند تأمل اعتماد الكتاب المدرسي على الصور في تقديم المادة العلمية، يلاحظ أن هذا الاعتماد يكون بشكل أكبر في الكتب الخاصة لتعليم طلاب الصفوف الأولية في المرحلة الابتدائية، وأرجع البنا (1996) ذلك إلى أن الطلاب في هذه المرحلة لم يتمكنوا بعد من قراءة بعض المصطلحات والرموز العلمية، وكتابتها، وأنهم يستطيعون حلَّ الأسئلة المصحوبة بالرسومات، ولكنهم لا يستطيعون حل الأسئلة اللفظية، وهذا راجع إلى صعوبة قراءة السؤال، وعدم فهم بعض الكلمات اللفظية والرموز العلمية.

ومن جهة أخرى تؤكد دراسة الفرا (2007) وجوب الاهتمام في تقويم استخدام الصور في العملية التربوية التعليمية، والوقوف على جوانب القوة والضعف فيها، ومعرفة المعايير والأسس لوضعها في الكتب المدرسية المقررة، وتوافقها مع متطلبات الفلسفة التربوية، والثقافية، والاجتماعية، وطبيعة المعرفة المعاصرة، ولعل من أهم تلك المعايير هو التعرف على مستوى المقروئية، والتي تشير إلى التجانس بين القارئ والمادة المقروءة، ومعرفة مدى سهولة أو صعوبة المادة المقروءة في مستوى عمري معين.

وتساعد المقروئية في إصدار الحكم على مناسبة النصوص العلمية الموجودة في الكتب المدرسية، من حيث مستوى السهولة، والصعوبة، ومناسبتها لمستوى الطلاب، واستيعاب محتوى تلك النصوص، مثل دراسة اللبودي (2009) في مصر التي أظهرت نتائجها أن مستوى المقروئية للنصوص صعبة على مستوى الطلاب، وإلى وجود علاقة قوية مؤثرة في فهم العينة للنصوص المقررة عليهم، ودراسة البردي (2011) في الطائف التي أظهرت أن مستوى مقروئية الكتاب يقع في المستوى التعليمي للتلاميذ.

وعلى الرغم من أهمية مقروئية الصور والرسوم التوضيحية في العملية التعليمية، إلا أن هناك قصورًا في تناولها بالبحث التربوي، حيث ركزت الدراسات التي تناولتها البحوث العربية على بحث مستويات مقروئية الكتب اللفظية، مثل دراسة عيسى (2014)، ودراسة العوفي

(2014)، دون التعمق في معرفة العوامل التي أثرت في تدني هذه المستويات، وهناك قلة من الأبحاث تناولت تلك العوامل، واهتمت بدراسة مقروئية الصور والرسوم التوضيحية، مثل دراسة الشنطي (2011)، ودراسة درويش (2012) إلا أنها غالبًا لا تتناول إلا رسومًا توضيحية محددة.

ومن هنا جاءت الحاجة إلى الدارسات التي تحاول التعمق والتعرُّف على العوامل المؤثرة في مستوى مقروئية الكتب المدرسية المقررة للمواد المختلفة؛ حيث تهتم بمعرفة مستوى مقروئية محتوى الكتب، متمثلًا في مستوى مقروئية الصور، إضافة إلى مستوى مقروئية النصوص والرموز.

مشكلة الدراسة

في ضوء التوجُّه نحو التطوير التربوي المنشود في تطوير تأليف الكتب المدرسية، في المملكة العربية السعودية؛ تسعى وزارة التعليم إلى جعل التعليم مواكبًا لمستجدات الحياة في هذا العالم، وإلى الرقي في كتبها الدراسية إلى أعلى مستويات الجودة، لتحقيق أفضل النتاجات المرغوب فيها من التلاميذ (الثقفي، 2013، ص148).

وتمثل مواصفات كتاب الرياضيات المدرسي محورًا أساسيًّا في عملية التطوير الجيد؛ لذلك لا بدَّ أن تكون مواصفاته مناسبة لمستويات التلاميذ المقرَّر عليهم، من حيث المفاهيم والمصطلحات، والتنوع، والوضوح والترابط، والتسلسل في المادة الواحدة، إضافة إلى تضمنه قائمة بالمصطلحات غير المألوفة (عيسى، 2014، ص14).

ويضيف محمود (2012) أن عملية قياس مستويات المقروئية في الكتب تعدّ أحد أهم أنواع التقويم لتلك الكتب، وتكمن أهميتها في معرفة مدى مناسبة هذه الكتب لمستويات التلاميذ القرائية وخبراتهم السابقة، ومن خلالها يتم التعرف على أهم المؤثرات في تحصيل التلاميذ وقدراتهم على حل المشكلات.

ولأن مادة الرياضيات تعتمد على التجريد، وتختلف قراءتها عن قراءة الكثير من المواد الأخرى، حيث تتطلب الدقة والتركيز لفهم المصطلحات والرموز الرياضية، إضافة على فهم اللغة اللفظية؛ فقد حدد Pichare Earle (في الثقفي، 2013، ص١٤٥) أربعة مستويات لعملية قراءة الرياضيات طبقًا لهرمية الأنشطة السيكو لغوية، وهي إدراك الرموز، وتحديد المعاني اللفظية للرموز، وتحليل العلاقات بين الرموز، وحل المسائل اللفظية، ولكي ينجح الطالب في مستوى ما يجب أن يكون متمكنًا من المستوى السابق له.

لذا فإنه يجب على معدي المحتوى الدراسي بذل كلِّ جهدهم لتحفيز المتعلمين على القراءة، وذلك من خلال الاستعانة بالأمثلة، والتطبيقات المشوقة، واستخدام الصور، والرسوم المحفزة، كأحد أهم العوامل المؤثرة في مستوى المقروئية، إضافة إلى مراعاة سهولة المفردات في الجملة، وخاصة لدى طلاب الصفوف الأولية في المرحلة الابتدائية (الشنطي، 2011، ص7).

وفي ضوء ذلك، فإنه عند محاولة التعرف على مستوى مقروئية اللغة اللفظية لكتب الرياضيات، فإنه يجب الاهتمام بمقروئية اللغة غير اللفظية، وذلك من خلال التعرف على مستويات مقروئية الصور والرسوم التوضيحية في تلك الكتب، كونها تؤثر في مستوى مقروئية محتواها مكتملًا.

وهذا ما دعا الباحث في هذه الدراسة إلى محاولة التعرف على مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي.

أسئلة الدراسة

تسعى الدراسة للإجابة عن التساؤل الرئيس الآتي:

س/ ما مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

السؤال الأول/ ما مستوى مقروئية النصوص في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي في ضوء أداء الطلاب والطالبات؟

السؤال الثاني/ ما مستوى مقروئية الصور في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي في ضوء أداء الطلاب والطالبات؟

السؤال الثالث/ ما مدى اختلاف مستويات مقروئية النصوص ومقروئية الصور وفق متغير الجنس في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى التعرف على مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي، وذلك من خلال:

- التعرف على مستوى مقروئية النصوص في ضوء أداء الطلاب والطالبات لاختبار الفهم (الفهم القرائي).
- التعرف على مستوى مقروئية الصور في ضوء أداء الطلاب والطالبات لاختبار الفهم (قراءة الصور).
- التعرف على مدى اختلاف مستويات مقروئية النصوص ومقروئية الصور وفق متغير الجنس في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي؟

أهمية الدراسة

- ترجع **أهمية الدراسة العلمية** إلى قلة الدراسات الحالية التي حاولت التعرف على مستوى مقروئية الصور مع مقروئية اللغة اللفظية في كتب الرياضيات -حسب اطِّلاع الباحث على الدراسات المنشورة-، وإلى انسجامها مع مشروعات الوزارة في تطوير وتقويم المناهج الدراسية لرفع كفاءة التعليم. (وزارة التعليم، 2017)
- أما **الأهمية العملية** فيؤمل أن تساعد هذه الدراسة القائمين على المناهج والمؤلفين للكتب، وخاصةً كتب الرياضيات، على معرفة مستويات المقروئية، وأهميتها، وأساليب قياسها، كما تقدم لهم أساسًا موضوعيًّا للحكم على مدى ملاءمة النصوص، والرموز، والصور في الكتاب المدرسي لمستويات الطلاب.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على قياس مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي في ضوء أداء الطلاب والطالبات.

وتم اختيار كتاب الرياضيات المقرر للصف الثاني من الصفوف الأولية في المرحلة الابتدائية؛ لأنه يعتمد على الصورة التي تؤثر في قراءة النص بشكل أكبر من كتاب الصف الثالث، ولأن قدرات المتعلمين في الصف الثاني تتناسب مع اختبارات الفهم (الاستيعاب) أكثر من المتعلمين في الصف الأول.

الحدود الزمانية: طبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام 2016/2017 على كتاب الرياضيات، الطبعة (2016/2017) المقرر على طلاب وطالبات الصف الثاني الابتدائي خلال نفس العام.

الحدود المكانية: تقتصر الدراسة على مدارس التعليم العام والخاص للمرحلة الابتدائية -بنين، وبنات-في مدينة عرعر.

مصطلحات الدراسة

مستوى المقروئية: عرفها عصر (2007، ص156) بأنها: "مدى سهولة النص المكتوب على القارئ من حيث: سهولة فهم القارئ إياه، وقابلية النص لأن يتعلمه القارئ من زوايا متعددة مثل التنظيم، والتعزيز، والدافعية".

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها: "مدى فهم واستيعاب الطالب للنص أو الرمز أو الصورة المقروءة وفقاً لدرجة أدائه في اختبار فهم المقروء".

مقروئية النص: عرفتها العوفي (2014، ص8) بأنها: "مدى فهم الطالب للنصوص الرياضية وفقاً لدرجاته في اختبار (التتمة، الفهم، المفردات) وأحكام المعلمات".

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: "قدرة الطالب على فهم النص أو الرمز الرياضي المكتوب، وفقا لدرجة أدائه في اختبار فهم المقروء".

مقروئية الصورة: عرفها الفرا (2007، ص9) بأنها: "تمكن المتعلم من ملاحظة وصف محتوى الصورة أو الرسمة التوضيحية، وتفسير مضمونها، واستنتاج ما تحمله من مفاهيم وأفكار وقيم وعلاقات ومعايير فنية أو جمالية، واستدعاء هذه المكونات وما يرتبط بها وتحويلها إلى كلام منطوق أو مكتوب".

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: "قدرة المتعلم على التعرف على الصورة أو الرسمة التوضيحية التي يراها وفق اختبار الفهم، ويستطيع وصف مكوناتها، وتفسيرها، وربط أفكارها، وتحويلها إلى لغة لفظية".

الإطار النظري

المقروئية:

المقروئية ليست مفهومها حديثًا مرتبطًا بالبحوث الحديثة، بل سبق الاهتمام بها منذ القدم، وإن ما يحدث في العصر الحديث من اهتمام ببحوث المقروئية، ما هو إلا امتداد لجهود قديمة اهتمت بتحسين الاتصال المكتوب بين الناس.

يكن موجودًا منذ القدم، وإنما هي اجتهادات لترجمة كلمة Readability والتي تعني القدرة القرائية، اختلفت حسب المجتمعات – في الزمان، أو المكان- ومدى تداول المصطلح بينهم، ولهذا تعددت المسميات في الدراسات السابقة في وصف القدرة على القراءة، فمنهم من ترجمها إلى الفهم القرائي، أو القدرة على القراءة، أو مستويات القراءة كما في دراسة العتيبي (2013)، ومنهم من ترجمها إلى الانقرائية، كما في دراسة أبو زكار (2016)، ودراسة درويش (2012)، ومنهم من ترجمها إلى مقروئية، كما في دراسة عيسى (2014)، ودراسة الثقفي (2013)، ودراسة الشلهوب وآخرين (2010).

نشأة المقروئية:

بدأ ظهور المقروئية على يد ثورندايك Thorndike عام 1921م عند محاولته لوضع قائمة المفردات، وكانت الفكرة أن الكلمات الأكثر انتشارًا لدى العامة، غالبا ما تكون الأكثر سهولة للقارئ.

ويشير أبو زهرة (2009، ص832) إلى أن الدراسات النظرية عن المقروئية بدأت في الولايات المتحدة الأمريكية في الأربعينيات من القرن الماضي، عندما كانت معرفة القراءة والكتابة لعامة الناس لا تزال منخفضة، وكذلك عندما احتاجت الحكومة إلى توزيع وثائق مكتوبة أكثر تعقيدًا في مجالات الطب، والقانون، والأحوال، وذلك حين ظهور معادلات المقروئية، حيث وضعت أولى المعادلات الخاصة بقياس المقروئية، وبالرغم من ظهور المقروئية المبكر إلا أن الدراسات التي تبحثها لم تنتشر إلا في الستينيات، وهذا ما أكدته دراسة غليون (2008).

ويضيف الرشيدي (2005، ص24) أنه بالرغم من قلة البحوث العربية في مجال المقروئية، إلا أنها جاءت مبكرة، وكانت دراسة لطفي في عام 1948م أول الدراسات العربية في مجال المقروئية، وتوصل فيها إلى بعض العوامل التي تؤدي إلى صعوبة المادة المقروءة، ثم دراسة الشافعي في عام 1957م التي تعرض فيها إلى عوامل المقروئية، وأشار إلى أن صعوبة مادة القراءة تعود إلى العوامل التي حددها لطفي، ثم دراسة بادي في عام 1982م التي توصل من خلالها إلى العديد من العوامل اللغوية التي تجعل المادة صعبة القراءة، ودراسة الحوري في عام 1983م التي أجرتها حول اختيار كتاب القراءة ذي الموضوع الواحد، ودراسة خاطر وشحاتة في عام 1983م حيث قدما فيها أول قائمة عربية شاملة للعوامل الشائعة في المقروئية للمراحل التعليمية الثلاثة.

مفهوم المقروئية:

تشير آل رقيب (2014، ص29) إلى أن المقروئية مصطلح يدل دلالة واضحة على مدى سهولة، وصعوبة المادة المقروءة، واستيعاب محتواها من نصوص، وأشكال ورسوم، ومصطلحات علمية، ومفاهيم، وهو ما يتَّفق عليه معظم التربويين في العديد من الكتب التربوية، والدراسات والأبحاث؛ ولذلك لا يوجد تعريف جامع للمقروئية يمكن الأخذ به؛ نظرًا لاختلاف رأي الباحثين وطريقة تناولهم للمقروئية، إلا أن هذا لا يعني التقليل من المحاولات الجيدة لتعريف المقروئية، ونذكر منها:

- تعريف دافيسون Davison بأنها: "وصف لقطعة من القراءة تم إعدادها لكي يقرأها قارئ محدد مسبقًا، فإن استطاع أن يفهمها، ويفهم ما اشتملت عليه من معانٍ وأفكار ومعلومات قيل إن مقروئيتها جيدة، ولا تكون المقروئية جيدة إلا إذا كان مستوى الصياغة اللغوية فيها يقدم للقارئ في مستوى قدرته المقروئية، مما يعني أن المقروئية تعتمد على أمرين، هما: مستوى الصياغة للمادة المقروءة، ومستوى القدرة اللغوية القرائية" (آل رقيب، 2014).
- وتعريف الناجي (2003، ص524) بأنها: "المستوى الذي يمثِّل استيعاب وفهم الطلاب في صف ما، لنص نثري مكتوب، وتقاس بمستوى الاسترجاعات الصحيحة من قبل الطلاب، للكلمات المحذوفة من النص وفي اختبار التتمة".

العوامل المؤثرة في المقروئية:

تتعدد العوامل التي تؤثر في مستوى مقروئية النص؛ وذلك لأن عملية فهم النص أو المادة المقروءة واستيعابها عملية مركبة تتطلب التفاعل بين كل من القارئ، والمادة المقروءة غير أن بعض الدراسات تضيف تأثير العوامل الخارجية، مثل دراسة العتيبي (2013)، وهو التقسيم الذي يتفق معه الباحث؛ كونه يعكس وجهة النظر البنائية التي ترى أن فهم القراءة يتكون من تفاعل حركي بين ثلاثة عناصر، وهي (القارئ والنص والسياق)، وهو كالآتي:

أولًا: العوامل التي تتعلَّق بالقارئ:

إن التفاوت بين القراء في درجة مقروئيتهم للمادة المقروءة أمر لا يمكن تجاهله، حيث يختلف هؤلاء القراء في مستوياتهم العقلية واللغوية، ودافعيتهم نحو القراءة، كما يختلفون في المناطق الجغرافية وفي البيئة المعيشية، وتختلف المقروئية باختلاف خبرات القارئ السابقة عن موضوع ما.

ويشير نجم وأبو السعيد (2001، ص263) أن الحالة المزاجية والانفعالية تلعب دورًا كبيرًا في التأثير على المقروئية، فالقارئ الذي لا يتمتع باستقرار انفعالي لا يحرز تقدمًا ملحوظًا في القراءة.

ثانيًا: العوامل التي تتعلق بالمقروء:

وهي جميع العوامل التي تؤثر في المقروئية المرتبطة بالنص، وتنقسم إلى:

١) عوامل تتعلق بالمحتوى وتنظيمه:

أ. فيما يتعلق بالمفردات:

يُعرِّفها أبو زهرة (2009) بأنها: "مجموعة من المتغيرات التي تتضمَّنها اللغة التي تقدم من خلالها المادة القرائية للطلاب، وهذا العامل يعد أساس المقروئية، حيث يتعلق بمستويات الصعوبة والسهولة للمادة المكتوبة".

ويضيف أبو صليط (2007) أن المفردات الجديدة تمثِّل أهم الصعوبات التي الطلاب، وتسبب لهم الإحباط، وهي سبب الفجوة بينهم وبين النص المقروء، وأنه كلما قلت عدد المفردات الجديدة كان الفهم أسهل وأكبر.

ب. فيما يتعلق بمحتوى المادة المقروءة:

٢) تنظيم المادة المقروءة:

وتقوم فكرته على إعادة كتابة النص بصورة أكثر تنظيمًا للمعلومات.

٣) درجة تعقيد البناء اللغوي:

وتقوم فكرتها على أنه لكي يفهم معنى الجملة يحتاج القارئ إلى معرفة أكثر من معنى للكلمات التي تكون البناء اللغوي العامة، وليست فقط من خلال الأفكار والمعلومات والمفاهيم الموجودة بالنص.

٤) عرض الأفكار:

وفيها يجب مراعاة السهولة والدقة والتنظيم في تقديم الجملة، وعرض أفكار الموضوع.

٥) عوامل تتعلق بالإخراج:

يذكر كل من إروين Irwin ودافيس Davis أن من عوامل مقروئية النص؛ طباعة المادة المقروءة، مثل: حجم الحروف وطول الأسطر، والمسافات بين الكلمات والأسطر، ونوعية الورق، والصور والأشكال الموضحة للنصوص، وكذلك طول الكلمات وشيوعها، وتنظيم الأفكار المطروحة (آل رقيب، 2014، ص33).

وتضيف الشلهوب وآخرين (2010) الألوان والطباعة؛ كونها من أهم عناصر التشويق خاصة للأطفال في المراحل الدنيا، بالإضافة إلى استخدام الحروف الكبيرة والخطوط المائلة.

ثالثًا: العوامل الخارجية:

يشير حبيب الله (2011، ص181) إلى أن المقروئية تتأثر بالعوامل الخارجية، مثل: كمية الضوء، ودرجة حرارة الجو المحيط، إضافة إلى هدوء المكان الذي تتم فيه القراءة.

طرق قياس المقروئية: تشير الأبحاث والدراسات السابقة التي أجريت حول المقروئية، إلى أن هناك طرقًا متعددة يستطيع من خلالها الباحث أو المؤلف أو مطوِّر المناهج الدراسية قياس مقروئية المادة التعليمية المقدمة للطلاب، ومن أهم هذه الطرق:

١- آراء المحكمين

وتعد هذه الطريقة من أقدم طرق قياس المقروئية، وتعتمد إلى درجة كبيرة على عدد من المعايير الحاضرة في ذهن المحكم، حين الحكم على المادة المقروءة، حيث تتباين الآراء تبعًا لما اكتسبوه من مبادئ، واختلاف التجربة والممارسة والنظرة الشمولية، ونظرًا للتفاوت الكبير في الخبرات والتجارب فإنها تعطي نتائج متكاملة نسبيًّا، إذا ما عرضت على عدد كبير من المحكمين (سليمان، 2002، ص18).

ويرى أبو زهرة (2009، ص834) أن لهذه الطرق أهمية كبرى؛ "كونها تقيس أوجها يصعب قياسها بواسطة الاختبارات أو المعادلات؛ مثل: العواطف والانفعالات، إضافة إلى كونها سهلة التطبيق، ولا تحتاج إلى درجات أو حسابات معقدة".

وبالرغم من سهولة إجراء هذه الطريقة، وعدم حاجتها إلى وقت كبير، وبالرغم من انتشارها منذ القدم، إلا أنها هوجمت من بعض الباحثين الذين اعتبروها ذاتية النتائج، إضافة إلى التباين في أحكام المحكمين، وضعف فاعلية المعايير.

٢- معادلات المقروئية:

يعود ظهور معادلات المقروئية إلى عشرينيات القرن العشرين في الولايات المتحدة الأمريكية، ويعد كتاب ثورانديك The Teacher's World Book الأول في مجاله، وقد جاء بعد صيحات من مدرسي العلوم في المدارس الأمريكية، هل علينا تدريس العلوم ونظرياته ومعادلاته أم مصطلحات اللغة الإنجليزية؟ وظهر بعد كتاب ثورندايك دراسة Bertha Lively في عام 1923م (العوفي، 2014، ص44).

ويُعرِّفها ويلينجتون (Wellington,1994) بأنها: "معادلات قائمة على حساب عدد الكلمات والجمل في النص، ومن ثم تطبيق المعادلة المستخدمة، وبعد ذلك يتم مقارنة النتيجة المتحصل عليها من المعادلة بمستوى المقروئية المناسب للصف أو المرحلة الدراسية، والذي تم حسابه مسبقًا، أو مطابقة النتيجة بالرسم البياني للمعادلة المستخدمة لتحديد مقروئية النص".

٣- اختبارات الفهم (الاستيعاب):

تشير سليمان (2002) إلى أن اختبارات الفهم (الاستيعاب) من الطرق الأساسية في قياس مقروئية المادة التعليمية، وتتضمَّن عدة وسائل للاختبار كالأسئلة والأجوبة، والاختيار من متعدد، وما يسمى اختبار الفهم القرائي هو بالفعل قياس لفهم القارئ للنص، وهي الأنسب لقياس مستويات الطلاب في المراحل الأولية؛ لأن الكتاب المدرسي في هذه المرحلة، لا يعتمد على اللغة اللفظية التي تساعد على استخدام الأدوات الأخرى، مثل اختبارات التتمة، أو الأنشطة الموجهة المرتبطة بالنص.

٤- اختبار التتمة:

ويعد هذا النوع من أشهر الأنواع استخدامًا في قياس المقروئية، وترجع أصوله إلى النظرية السلوكية، وترتبط بقوانين الإدراك عند الجشطالت، والتي ترى أن اللغة ما هي إلا شكل يمكن أن يدركه الإنسان بتصورها في شكلها المكتمل، رغم ما قد يكون في جزئيات من نواقص أو ثغرات (نجم وأبو السعيد، 2001، ص266).

ويعدّ تايلور Taylor أول من طوَّر هذا الأسلوب من الاختبارات في خمسينيات القرن العشرين، حيث اعتبره أداة ثابتة في قياس المقروئية، وقد أدى ذلك إلى جعل اختبار التتمة منافسًا قويًا لاختبارات الفهم في قياس المقروئية، حيث يتميَّز بكل ما تميَّز به من ثبات وتنوُّع وموضوعية (أبو عمشة، 2016).

وتتعدَّد أشكال اختبار التتمة، فمنها اختبارات تعتمد على الاستجابات الحرة بأن يكتب التلميذ ما يراه مناسبًا مع السياق ومتفقًا في المعنى، ومنها يعتمد على الاستجابات المقيدة بأن يختار التلميذ يوضع أمامه مجموعة من الكلمات المحذوفة في أعلى النص، ويطلب منه وضع الكلمة المناسبة في الفراغات لإكمال النصوص التي أمامه (طعيمه والشعيبي، 2006، ص54).

ويتميَّز هذا الاختبار بسهولة بنائه، وتطبيقه، وتصحيحه، وتحليل نتائجه، وتفسيرها، وبالمرونة في إعداد نماذج متعددة من الاختبار للنصِّ الواحد، عن طريق تغيير الكلمات المحذوفة، ويقلل من فرص التخمين، إضافة إلى تميزه في الصدق والثبات.

وهذا ما أدى إلى نجاحه في كثير من لغات العالم، وساعد على انتشاره وكثرة اعتماد الدراسات عليه كأداة لقياس المقروئية.

٥- الأنشطة الموجهة المرتبطة بالنص:

وتشجع هذه الطريقة على القراءة الفعالة داخل الصف الدراسي، وهناك عدة أنواع منها، يمكن استخدامها لقياس المقروئية، أهمها (غليون، 2008، ص101):

- التتابع: وفيه يقوم المعلم بتجزئة النص إلى مجموعة من الجمل أو العبارات، ويطلب من الطلاب ترتيبها بطريقة صحيحة، تؤدي معنى متكاملًا صحيحًا من الناحية العلمية.
- وضع علامة على النص: وفيها يطلب من الطلاب وضع علامة معينة، أو تحديد شيء ما له معنى داخل النص، مثل تحديد مفهوم رياضي أو عملية حسابية معينة.
- إعادة بناء النص: وفي هذا النوع يقدم للطلاب النص، ويطلب منهم تحويله إلى صورة أخرى، ويوجد عدة أشكال لإعادة تركيب النص، منها: إعادة كتابة النص بأسلوب الطالب، تحويل النص إلى جداول، تحويل النص إلى رسوم أو أشكال رياضية، وضع البيانات على الرسوم من خلال الحصول على تلك البيانات من النص.

الصور والرسوم في العملية التعليمية:

تعدُّ الصور والرسوم من أهم الوسائل البصرية، وهي مكون أساسي وضروري في جميع الكتب المدرسية، وإن كانت الخبرات التي تكتسب من خلالهما أقل واقعية وتمثيلًا في تعبيرها عن الواقع المحسوس؛ لخلوها من الصوت والحركة، إلا أن لهما مزايا وفوائد عديدة تساعد على تحقيق أهداف تربوية وتعليمية.

وترى الشنطي (2011، ص37) أن المعينات البصرية تساعد المتعلم على إدراك المفاهيم المجردة، وتنمي تفكيره، وتثير اهتمامه للتعلم، وتحقق تعلم أكثر فاعلية من التعلم اللفظي في قضايا تعليمية كثيرة، خاصة إذا راعى محتوى الصورة قدرات المتعلم وملكاته اللغوية والمعرفية والنفسية.

العوامل المؤثرة في قراءة الصور:

إن قراءة الصورة عملية تتوقَّف على مجموعة من العوامل والمتغيرات المرتبطة بقراءة الصورة؛ لأنها عملية مركبة تشمل العديد من العمليات العقلية، كما أن لها مستويات متعدِّدة؛ لأن عملية قراءة الصور ما هي إلا عملية فك رموز الرسالة، وصولًا لمعنى، وتشمل عملية فك الرموز خطوتين مهمتين، هما: التمايز والتفسير (الحصري، 2004).

ويختلف مستوى مقروئية الصورة من تلميذ إلى آخر، ويرجع ذلك إلى عوامل متعددة، يذكر منها عبد النبي (2012، ص148):

١. الانتباه: وهي الحركة الأولى أو الخطوة الأولى في عملية القراءة.
٢. الدافعية: وهي درجة التحفيز التي تقابل بها رؤية الصورة، وبالتالي على معدي المناهج انتقاء الصور التي تشبع رغبات التلاميذ، والتي تختلف بحسب الميول والتنشئة الاجتماعية.
٣. الخبرة السابقة: تختلف من تلميذ إلى آخر، وترتبط بالمستوى الفكري والثقافي.

مستويات قراءة الصور والرسوم:

توجد عدَّة تصورات لمستويات قراءة الصورة والرسوم، فمنهم من يشير إلى وجود ثلاثة مستويات لقراءة الصورة، تبدأ بمستوى العد، وهو المستوى الذي يرى فيه المتعلم الصورة، فيعد محتوياتها، ثم مستوى الوصف، وهو المستوى الذي يصف فيه المتعلم عناصر الصورة، مبينًا ملامح أجزائها وصفاتها، وتنتهي بالتفسير، وهو المستوى الذي يقوم فيه المتعلم بإيجاد علاقة بين عناصر الصورة، فيربطها معًا في مفهوم ما، وقد يصل إليه بعض الأطفال قبل دخول المدرسة (الحصري، 2004).

ويُحدِّد هنش (Heninich, et al, 1982, p67) خمسة مستويات لقراءة الصورة، تبدأ بمستوى التعرف بمعنى عدِّ عناصر الصورة، ثم مستوى الوصف، وهو تقديم وصف لوضع عناصر الصورة، ثم مستوى التحليل، وهو استخدام الخبرة في تفسير الصورة، ثم مستوى الإبداع، وهو توظيف عناصر الصورة، وتنتهي بمستوى التركيب، وهو كتابة تقرير عن الصورة.

ويقترح الحصري (2004، ص40) تصورًا لمستوى قراءة الصور مكونًا من أحد عشر مستوى، وهي: التعرف، والاستدعاء غير اللفظي، والاستدعاء اللفظي، والوصف، والمقارنة، والتصنيف، والترتيب، والاستخدام المباشر للعلاقات، والتفسير، والتنبؤ، وحل المشكلة.

ويرى الباحث أنه بالرغم من تعدُّد التصورات السابقة، إلا أن القراءة البصرية تبدأ بالتعرف، ثم الوصف، وتنتهي بالتفسير، وأن هذه المستويات الثلاثة هي المتفق عليها في أغلب الدراسات التي تهتم بقراءة الصور، غير أن البعض يسمى العدَّ بدلًا من التعرف، ويسمى الترجمة أو التحويل بدلًا من الوصف.

الدراسات السابقة

سعت دراسة عيسى (2014) إلى تحديد مستوى مقروئية كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط (الفصل الدراسي الثاني)، وعلاقتها بمستوى تحصيل الطالبات في مدينة الرياض، واتبعت الدارسة المنهج الوصفي الارتباطي، استخدمت فيها الباحثة أداة اختبار التتمة لقياس مستوى المقروئية، واختبار تحصيلي لقياس مستوى تحصيل الطالبات، على عينة من الطالبات في مدينة الرياض تم اختيارهن بالطريقة العشوائية البسيطة، وأظهرت النتائج وقوع غالبية

الطالبات في المستوى المستقل، ووجود علاقة ارتباطية ضعيفة بين متوسط أداء الطالبات في اختبار التتمة، ومتوسط تحصيلهن في مادة الرياضيات.

وقصدت دراسة الثقفي (2013) إلى قياس مستوى مقروئية كتب الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، وتصنيف محتوى النصوص من حيث الصعوبة والسهولة، واتبعت الدراسة المنهجين الوصفي والتحليلي، استخدم فيها الباحث أداة اختبار التتمة على عينة من طلاب الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة، وأظهرت النتائج تدني مستوى المقروئية، ووقوعها في المستوى الإحباطي.

بينما هدفت دراسة الشلهوب وآخرين (2010) إلى تحديد مستوى مقروئية كتب الرياضيات المطورة للصفوف الثلاثة العليا للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، ودراسة أثر متغير اختلاف الجنس في مستوى مقروئية هذه الكتب، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، استخدم فيها الباحثون أداة اختبار التتمة على عينة من الطلاب والطالبات من أربع مناطق: الرياض وجدة والدمام وعسير، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وأظهرت النتائج وقوع مستوى المقروئية في المستوى التعليمي، لجميع الكتب في الرابع والخامس والسادس، بنسب بلغت (59.6%)، (54.5%)، (58.4%)، على الترتيب.

وسعت دراسة المقبل (2012) إلى التعرف على مستوى مقروئية الصور المتضمنة في محتوى كتاب العلوم للصف الأول المتوسط، والكشف عن مستوى ارتباط الصور بالنصوص المصاحبة لها في محافظة الخرج، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي، ومنهج تحليل المحتوى، استخدمت فيها الباحثة أداة اختبار الاستيعاب لقياس مقروئية الصور، وبطاقة تحليل المحتوى، على عينة من الطالبات، تم اختيارها بالطريقة العشوائية، وأظهرت النتائج تدني مستوى مقروئية الصور في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط، حيث بلغ 59%، أما ارتباط الصور بالنصوص المصاحبة لها فكانت العلاقة متوسطة، وهناك تأثير لازدحام الصور وتعقيدها وتشتتها وبعدها عن البساطة.

أما دراسة درويش (2012) فقد هدفت إلى تحديد مستوى مقروئية الكلمة والصورة، ومعرفة التوافق بينها، كمعيار لتقويم جودة محتوى كتب العلوم للصفوف الثاني والثالث والرابع من مرحلة التعليم الأساسي في فلسطين، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، استخدم فيها الباحث أداة اختبار الاستيعاب على عينة من طلاب مدارس محافظة غرب غزة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وأظهرت النتائج وجود خلل في جودة الكلمات والنصوص في كتاب الصفين الرابع والثاني، بينما جودة الصورة مقبولة تربويًّا، وهذا يعني انخفاض مقروئية الكلمة، وارتفاع مقروئية الصورة، كما أن مؤشر الجودة- والتي تعكسه علاقة الارتباط- يعطي مؤشرًا جيدًا على وجود علاقة بين مقروئية الكلمة ومقروئية الصورة.

وفي ذات السياق هدفت دراسة الشنطي (2011) إلى التعرف على مدى التوافق بين ثقافتي الصورة والكلمة في محتوى كتاب العلوم الفلسطيني للصف الرابع الأساسي، من خلال تحديد أنماط الصور، وخصائصها المتضمنة في محتوى الكتاب، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي ومنهج تحليل المحتوى، استخدمت فيها الباحثة أداة تحليل المحتوى، وأدوات اختبار الاستيعاب لقياس مقروئية النص، واختبار الاستيعاب لقياس مقروئية الصورة، على عينة من طلاب وطالبات الصف الرابع الأساسي غرب غزة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وأظهرت النتائج أن مستوى المقروئية يقع في المستوى المستقل. ويوجد توافق عالٍ بين ثقافتي الكلمة والصورة.

التعليق على الدراسات السابقة:

اتفقت الدراسات في الهدف الرئيس، حيث يدور حول قياس مستوى مقروئية الكتب الدراسية، إلا أن بعضها اقتصر على بحث مستوى مقروئية النص، كما في دراسة الثقفي (2013)، ودراسة الشلهوب وآخرين (2010)، ودراسة عيسى (2014)، بينما حاولت الدراسات

الأخرى بحث مستوى مقروئية النص والصورة، مثل دراسة المقبل (2012)، ودراسة درويش (2012)، ودراسة الشنطي (2011).

وتباينت الدراسات في اتباع المنهج ما بين الوصفي والوصفي الارتباطي والوصفي التحليلي، واختلفت في استخدام الأدوات، ما بين أداة اختبار الفهم (الاستيعاب) كما في دراسة درويش (2012)، وما بين اختبار التتمة، كما في دراسة الثقفي (2013)، ودراسة الشلهوب وآخرين (2010)، ودراسة عيسى (2014)، فيما جمعت دراسة المقبل (2012) ودراسة الشنطي (2011) بين أداة اختبار الاستيعاب وأداة تحليل المحتوى.

واتفقت جميع الدراسات في طريقة اختيار العينة، حين أجريت على عينة من نصوص وصور الكتاب، وعينة من الطلاب، تم اختيارها بالطريقة العشوائية البسيطة.

وتباينت نتائج مستوى المقروئية حيث أظهرت دراسة الشلهوب وآخرين (2010) وقوع المقروئية في المستوى التعليمي، بينما هي في المستوى الإحباطي في دراسة الثقفي (2013)، والمستوى المستقل في دراسة عيسى (2014) ودراسة الشنطي (2011)، ولاختلاف أدوات بقية الدراسات، فقد أظهرت النتائج على تدني مستوى مقروئية الصور في دراسة المقبل (2012)، ودراسة درويش (2012).

العلاقة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

اتَّفقت الدراسة الحالية مع دراسة درويش (2012)، ودراسة الشنطي (2011) في الهدف الرئيس منها، حيث هدفت إلى قياس مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات-النص، والصورة-، بينما اتفقت مع جميع الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي، وفي طريقة اختيار العينة، كما اتفقت مع دراسة المقبل (2012)، ودراسة الشنطي (2011) في استخدام أداة اختبار فهم المقروء لقياس مستوى مقروئية النص، فيما اتفقت مع دراسة المقبل (2012) ودراسة الشنطي (2011) في استخدام أداة اختبار قراءة الصور لقياس مستوى مقروئية الصور.

الفائدة من الدراسات السابقة:

استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة فيما يلي:

١. إثراء ودعم الإطار النظري.
٢. بناء تصور واضح عن الدراسة من تحديد أسئلة البحث وصياغة الأهداف، وصولًا للنتائج.
٣. التعرف على طرق وأدوات قياس المقروئية، واختيار الأنسب منها للدراسة الحالية.
٤. تحديد المنهج المناسب، والتعرف على طريقة بناء وإعداد وتطبيق أداة الدراسة.
٥. تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل بيانات الدراسة الحالية.

منهجية الدراسة

بعد الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة، ومراجعة المناهج البحثية، فكان المنهج الوصفي المسحي هو المنهج الملائم لهذه الدراسة، ويصفه العساف (2006) بأنه المنهج الذي يقف على وصف الظاهرة المدروسة، من حيث طبيعتها ودرجة وجودها فقط.

مجتمع الدراسة:

هو كل ما يمكن أن تعمم عليه نتائج الدراسة، ويُعرِّف العساف (2006) مجتمع الدراسة بأنه: "كلُّ من يمكن أن تعمم عليه نتائج البحث، سواء أكان مجموعة أفراد، أم كتب، أم مبانٍ مدرسية... إلخ، وذلك طبقًا للمجال الموضوعي لمشكلة البحث".

ويتكوَّن المجتمع في الدراسة الحالية من مجتمعين اثنين:

- المجتمع الأول: جميع طلاب وطالبات الصف الثاني في مدارس المرحلة الابتدائية في مدينة عرعر، ويبلغ عددهم 1985 طالبًا و2000 طالبة (إدارة تعليم الحدود الشمالية، 2017).

- المجتمع الثاني: جميع النصوص والرموز والصور في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي، الطبعة (2016/2017) المقرر خلال العام الدراسي 2016/2017 في المملكة العربية السعودية.

عينة الدراسة:

العينة هي جزء ممثل من مجتمع الدراسة، ويُعرِّفها أبو علام (2007) بأنها: "مجموعة جزئية من مجتمع له خصائص مشتركة"، ولتجانس المجتمعات تم اختيار العينة في هذه الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة، لتتكوَّن من:

- عينة عشوائية بسيطة من طلاب وطالبات الصف الثاني في مدارس المرحلة الابتدائية في مدينة عرعر بعدد 194 طالبًا و183 طالبة.
- عينة عشوائية بسيطة من النصوص والرموز والصور، في كتاب الرياضيات المقرر للصف الثاني الابتدائي.

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد أداتين: الأولى: اختبار الفهم القرائي لقياس مقروئية النص والرمز، والأداة الثانية: اختبار قراءة الصور لقياس مستوى مقروئية الصور، وهي من أساليب اختبار الفهم (الاستيعاب) الذي يعدّ إحدى الطرق الرئيسة لقياس المقروئية.

مراحل إعداد الأدوات:

١. تحديد مستويات الفهم القرائي

تبنت الدراسة الحالية مستويات الفهم القرائي، التي اتفقت عليها أغلب الدراسات التي تناولت قياس تلك المستويات؛ والتي تتعلق بمادة الرياضيات، كما جاء في دراسة الثقفي (2013)، حيث تم تقسيم المستويات طبقًا لهرمية الأنشطة السيكو لغوية، وتتكوَّن من أربعة مستويات، وهي:

المستوى الأول: وهو إدراك الرموز.

المستوى الثاني: تحديد المعاني اللفظية للرموز.

المستوى الثالث: تحليل العلاقات بين الرموز.

المستوى الرابع: حل المسائل اللفظية.

٤. تحديد مستويات قراءة الصور:

وتبنت الدراسة مستويات قراءة الصور، التي تبدأ بالتعرف، ثم الوصف، وتنتهي بالتفسير، وهذه المستويات الثلاثة هي التي اتفقت عليها أغلب الدراسات التي تهتم في قراءة الصور، مثل دراسة عبد النبي (2012)، وتفصل كالآتي:

- المستوى الأول: مستوى التعرف، ويُقصد به مدى التعرف على محتويات الصورة، وذكر أسمائها.
- المستوى الثاني: ويقيس الوصف، وهو تحديد التفاصيل الموجودة في الصورة ووصفها.
- المستوى الثالث: ويقيس التفسير، وهو الوصول إلى الأشياء التي تعرضها الصورة وتفسيرها.

٢. جداول مواصفات الأدوات

جدول 1: مواصفات اختبار الفهم القرائي

مستويات الفهم القرائي	الفقرات	الدرجات	النسبة المئوية
إدراك الرموز.	1-4	4	25%
تحديد المعاني اللفظية للرموز.	5-8	4	25%
تحليل العلاقات بين الرموز.	9-12	4	25%
حل المسائل اللفظية.	13-16	4	25%
المجموع	16	16	100%

جدول 2: مواصفات اختبار قراءة الصور

مستويات قراءة الصور	الأسئلة	عدد الفقرات	الدرجات	النسبة المئوية
مستوى التعرف.	السؤال الأول، السؤال الثاني	8	8	33.33%
مستوى الوصف.	السؤال الثالث	4	8	33.33%
مستوى التفسير.	السؤال الرابع، السؤال الخامس	4	8	33.33%
المجموع		16	24	100%

وتم تحديد المعيار لقياس المقروئية وفق أدوات اختبارات الفهم، كما جاء في دراسة درويش (2012، ص144)، ويتَّضح في الجدول التالي:

جدول 3: معيار قياس المقروئية وفق اختبارات الفهم

مستوى المقروئية	أداء الطالب في اختبار الفهم
مرتفع	درجة الطالب أكثر من 75%
متوسط	درجة الطالب من 50% إلى 75%
منخفض	درجة الطالب أقل من 50%

٣. صدق الاختبار:

أ. صدق المحكمين:

للتأكد من صدق الاختبار؛ تم عرضه على مجموعة من المحكمين، وطلب إبداء الآراء وتدوين الملاحظات، بمدى وضوح الأسئلة، ومدى مناسبتها لمستوى التلاميذ، ومدى مناسبة كل سؤال للهدف الذي وضع من أجله الاختبار.

ب. صدق الاتساق الداخلي:

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لفقرات اختبار الفهم القرائي، واختبار قراءة الصور، بالتطبيق على عينة استطلاعية عددها (30) تلميذًا وتلميذة خارج عينة الدراسة، وذلك من خلال حساب معامل الارتباط (بيرسون)، واتضح أن قيم معامل ارتباط كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للاختبار موجبة، ودالة عند مستوى أقل من (0.01)، وهو ما يوضح أن جميع الفقرات المكونة لكلِّ اختبار تتسم بالصدق الداخلي.

٤. ثبات الاختبار:

بعد التأكد من صدق محتوى اختبار (الفهم القرائي)، واختبار (قراءة الصور) وإخراج الاختبار في صورته النهائية، تم تطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع البحث، ومختلفة عن عينته، بلغ عددها (30) طالبًا وطالبة من الصف الثاني الابتدائي، وتم حساب الثبات باستخدام معامل كودر– ريتشاردسون21، حيث بلغت قيمته (0.86) و(0.91) على التوالي، وهي قيم تدل على تمتع الأدوات بالثبات، وإمكانية استخدامها للقياس.

٥. حساب معاملات الصعوبة والتمييز:

تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات اختبار (الفهم القرائي) بين 20% و65%، بمتوسط قدره 42%، وتراوحت معاملات الصعوبة لفقرات اختبار (قراءة الصور) بين 15% و65%، بمتوسط قدره 32%، وهذا يدل على التوازن في فقرات الاختبار، من حيث السهولة والصعوبة.

أما معامل التمييز فتراوح بين 0.1 و0.6، بمتوسط قدره 0.28 لاختبار (الفهم القرائي)، ومتوسط 0.23 لاختبار (قراءة الصور)، وهذا يدل على وجود فروق بين أداء الطلاب، لصالح المجموعة العليا، ويدل على صلاحية تطبيق الاختبار.

إجراءات الدراسة:

بعد بناء الأدوات، والتحقُّق من صدقها وثباتها، وحساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز، تم تطبيق الاختبار على العينة التي تم اختيارها من طلاب وطالبات الصف الثاني في مدارس المرحلة الابتدائية في مدينة عرعر.

الأساليب الإحصائية:

لتحقيق أهداف الدراسة، وتحليل البيانات، والوصول إلى النتائج؛ تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient)؛ لتقدير صدق الأداة.
٢. معامل كودر وريتشاردسون؛ لقياس ثبات أداة الدراسة.
٣. معامل السهولة والصعوبة؛ للتعرف على مدى سهولة وصعوبة الاختبار.
٤. التكرارات والنسب المئوية؛ للتعرف على البيانات الأولية لمفردات الدراسة.
٥. المتوسط الحسابي (Mean)؛ لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض درجات أفراد الدراسة عن كل سؤال من أسئلة الاختبار.
٦. الانحراف المعياري (Standard Deviation).
٧. اختبار (ت) T-test للعينات المستقلة (Independent Samples Test)؛ وذلك بهدف التعرف على دلالة الفروق بين استجابات الذكور والإناث.

نتائج الدراسة وتفسيرها

نتائج السؤال الأول:

ينص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على: "ما مستوى مقروئية النص في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي في ضوء أداء الطلاب والطالبات؟"

وللإجابة عن هذا السؤال، تمَّ حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لمجموع درجات طلاب وطالبات الصف الثاني الابتدائي في اختبار الفهم القرائي، لقياس مقروئية النصوص، وتم التوصل إلى النتائج، كما في الجدول التالي:

جدول 4: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجات الطلاب والطالبات في اختبار الفهم القرائي الخاص بقياس مستوى مقروئية النصوص (n=377)

المستوى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب المستوى	النسبة المئوية	مستوى المقروئية
المستوى الأول: إدراك الرموز	2.68	0.95	1	67%	**متوسط**
المستوى الثاني: تحديد المعاني اللفظية للرموز	2.62	0.91	2	65.5%	**متوسط**
المستوى الرابع: حل المسائل اللفظية	2.17	0.98	3	54.25%	**متوسط**
المستوى الثالث: تحليل العلاقات بين الرموز	2.00	1.02	4	50%	**متوسط**
المجموع الكلي	**2.37**	**0.96**	**-**	**59.25%**	**متوسط**

من الجدول السابق يتَّضح أن نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الأول بلغت 67%، مما يعني أن مستوى المقروئية في إدراك الرموز يقع في المستوى المتوسط، وبلغت نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الثاني 65.5%، مما يعني أن مستوى المقروئية في تحديد المعاني اللفظية للرموز يقع في المستوى المتوسط، وبلغت نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الرابع 54.25%، مما يعني أن مستوى المقروئية في حل المسائل اللفظية يقع في المستوى المتوسط، وبلغت نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الثالث 50%، مما يعني أن مستوى المقروئية في تحليل العلاقات بين الرموز يقع في المستوى المتوسط، في حين بلغ المتوسط الكلي لمجموع المستويات الأربعة 59.25%، مما يعني أن مستوى مقروئية النصوص في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي يقع في المستوى المتوسط.

واتفقت نتائج مستوى مقروئية النصوص في هذه الدراسة مع نتائج دراسة الشلهوب وآخرين (2010)؛ حيث وقعت مقروئية تلك الدراسة في المستوى التعليمي، حسب اختبار

التتمة، والذي يعادل المستوى المتوسط، حسب اختبار الفهم، وهو ما وقع فيه مستوى مقروئية هذه الدراسة.

فيما اختلفت النتائج عن نتائج دراسة درويش (2012)، حيث وقعت مقروئية تلك الدراسة في المستوى المنخفض.

كما اختلفت النتائج عن نتائج دراسة عيسى (2014)، التي وقعت مقروئيتها في المستوى المستقل حسب اختبار التتمة.

نتائج السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على: "ما مستوى مقروئية الصور في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي في ضوء أداء الطلاب والطالبات؟"

وللإجابة عن هذا السؤال؛ تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لدرجات طلاب وطالبات الصف الثاني الابتدائي في اختبار قراءة الصور، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول 5: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجات الطلاب والطالبات في اختبار قراءة الصور الخاص بقياس مستوى مقروئية الصور (n=377)

المستوى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب المستوى	النسبة المئوية	مستوى المقروئية
المستوى الأول: مستوى التعرف	6.29	2.01	1	78.63%	**مرتفع**
المستوى الثاني: مستوى الوصف	6.21	1.05	2	77.62%	**مرتفع**
المستوى الثالث: مستوى التفسير	5.67	2.03	3	63.00%	**متوسط**
المجموع الكلي	**6.06**	**2.02**	**-**	**73.08%**	**متوسط**

من الجدول السابق يتَّضح أن نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الأول بلغت 78.63%، مما يعني أن مستوى المقروئية في التعرف على الصور يقع في المستوى المرتفع، وبلغت نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الثاني 77.62%، مما يعني أن مستوى المقروئية في وصف الصور يقع في المستوى المرتفع، وبلغت نسبة إجابات الطلاب والطالبات الصحيحة في المستوى الثالث 63.00%، مما يعني أن مستوى المقروئية في تفسير الصور يقع في المستوى المتوسط، وبلغ المتوسط الكلي لمجموع المستويات الثلاثة 73.08%، مما يعني أن مستوى مقروئية الصور في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي يقع في المستوى المتوسط.

وتوسَّطت نتائج مستوى مقروئية الصور في هذه الدراسة، ما بين نتائج دراسة المقبل (2012) التي أظهرت تدني مستوى مقروئية الصور، وبين نتائج دراسة درويش (2012) ودراسة الشنطي (2011)، التي أظهرت أن مستوى مقروئية الصور يقع في المستوى المستقل.

نتائج السؤال الثالث:

ينصُّ السؤال الثالث على: "ما مدى اختلاف مستويات مقروئية النصوص ومقروئية الصور وفق متغير الجنس في كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي؟

وللإجابة عن هذا السؤال؛ فقد تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent-T-test)، وبحساب قيمة (ت) تم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول 6: اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للكشف عن الفروق في درجات الطلاب وفق متغير الجنس

المستوى	متغير الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة
مستوى مقروئية النصوص	ذكر	9.34	3.30	-0.580	0.562

	أنثى	9.55	3.46		
مستوى مقروئية الصور	ذكر	17.96	4.99	-0.885	0.388
	أنثى	18.40	5.06		
المجموع الكلي	ذكر	27.30	7.83	-0.784	0.428
	أنثى	27.96	8.02		

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة ت المحسوبة في مستوى مقروئية النصوص بلغت (-0.580) عند مستوى الدلالة (0.562)، بين متوسطات أداء الطلاب والطالبات في مستوى مقروئية النصوص، وأن قيمة ت المحسوبة في مستوى مقروئية الصور بلغت (-0.885) عند مستوى دلالة (0.388) بين متوسطات أداء الطلاب والطالبات في مستوى مقروئية الصور، بمتوسط كلي (-0.784) عند مستوى دلالة (0.428)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة المعنوية (0.05) بين درجات الطلاب وفق متغير الجنس في المستويين- مقروئية النصوص ومقروئية الصور-.

تفسير النتائج:

أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي يقع في المستوى المتوسط، حيث كانت النسبة المئوية لمقروئية النصوص 59.25%، والنسبة المئوية لمقروئية الصور 73.08%، وإلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية وفق متغير الجنس.

وبناء على ذلك يمكن الحكم على مستوى مقروئية محتوى كتاب الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي بأن عوامل السهولة فيه أكبر نسبيا من عوامل الصعوبة، وذلك يتفق مع ما يسعى إليه القائمون على تأليف الكتب، ويرجح وقوع مستوى مقروئية محتوى الكتاب في هذا المستوى إلى عدة عوامل منها، عدم ازدحام الكتاب بالمفردات الجديدة، وحسن تنظيم المادة المقروءة واستخدام الصور المناسبة لعمر التلاميذ وخبراتهم السابقة، والتسلسل في عرض الأفكار، إضافة إلى الإخراج الجيد للكتاب.

توصيات الدراسة

انطلاقًا من نتائج الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

١. توعية معلمي الرياضيات بأهمية تعليم الطلاب في المراحل الأولية قراءة لغة الرياضيات، وتدريبهم على ذلك.
٢. توعية معلمي الرياضيات بأهمية الصور، وتدريب الطلاب على قراءتها.
٣. عقد دورات تدريبية للمعلمين للتدريب على إستراتيجيات قراءة الصور، وضرورة تفعيلها أثناء التدريس؛ لأهميتها في تدريب الطلاب والطالبات على قراءة لغة الرياضيات.
٤. تعديل بعض الصور في كتاب الرياضيات ذات مستوى المقروئية المتدني.

المقترحات

في ضوء هذه الدراسة؛ يقترح الباحث ما يلي:

١. إجراء دراسات تستخدم طرق قياس متنوعة للمقروئية في كتب الرياضيات، حيث لوحظ أن أغلب الدراسات تعتمد على اختبارات التتمة.
٢. إجراء دراسات تهتم بمقروئية الصور في كتب الرياضيات في المراحل الدراسية الأخرى؛ للتعرف على مدى صعوبتها، أو سهولتها.
٣. إجراء دراسة تبحث العلاقة بين مستويات المقروئية في كتب الرياضيات، والتحصيل العلمي العام للطلاب في المادة.

٤. إجراء دراسات للتعرف على أثر استخدام إستراتيجيات قراءة الصور في زيادة الفهم القرائي لدى الطلاب.

المراجع العربية

أبو زكار، محمد جمعة. (2016). *مستوى إنقرائية كتاب لغتنا الجميلة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الإسلامية-غزة.

أبو زهرة، محمد. (2009). *مستوى مقروئية النصوص القرائية في كتاب اللغة العربية المقرر على تلاميذ الصف الأول الاعدادي*. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، مجلد (3).

أبو صليط، عبد الله يحي أحمد. (2007). *مقروئية كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي والعلوم للصف التاسع الأساسي وعلاقتها بالتحصيل والنوع والمنطقة*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

أبو علام، رجاء محمود. (2007). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*، ط6، القاهرة: دار النشر للجامعات.

أبو عمشة، خالد حسين. (2016). *المقروئية، ماهيتها، وأهميتها، وكيفية قياسها*. نسخة الكترونية مسترجع من www.alukah.net/library/0/83809/ في تاريخ 3/3/2017.

آل رقيب، عائشة بنت فهد. (2014). *مستوى مقروئية كتاب لغتي الخالدة للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية وعلاقته بنوع التعليم*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية، الرياض.

بايونس، أمل سالم عبد الله. (2012). *تقويم كتاب الرياضيات المطور للصف الأول متوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

البردي، عاطي. (2012). *مستوى مقروئية كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط وعلاقته ببعض المتغيرات*، رسالة ماجستير، مكة المكرمة: جامعة أم القرى.

البنا، حمدي بن عبد العظيم. (1996). *إنقرائية كتب العلوم وعلاقتها بالمستوى اللغوي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة المنصورة، ع (30)

الثقفي، أحمد بن سالم. (2013). *مقروئية كتب الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية*. مجلة التربية – جامعة الأزهر مصر

حبيب الله، محمد. (2011). *أسس القراءة وفهم المقروء بين النظرية والتطبيق المدخل في تطوير مهارات الفهم والتفكير والتعلم*، ط٤، الأردن: المطابع التعاونية.

الحصري، أحمد كامل. (2004). *مستويات قراءة الرسوم التوضيحية ومدى توافرها في الأسئلة المصورة بكتب وامتحانات العلوم بالمرحلة الإعدادية*، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العملية، المجلد السابع، ع(1).

درويش، عطا حسن. (2012). *إنقرائية الكلمة والصورة كمعيار لتقويم جودة كتب العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا في فلسطين*، مجلة التربية العلمية، جامعة الأزهر.

الرشيدي، مفلح بن غانم. (2005). *مستوى مقروئية كتاب لغتي العربية المقرر للصف الرابع الابتدائي في دولة الكويت*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عمان.

سليمان، إقبال عبد القادر. (2002). *مستوى مقروئية نصوص من كتاب اللغة العربية المقرر للصف السادس الأساسي في محافظة نابلس*، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية.

الشلهوب، سمر عبد العزيز؛ وعبد الحميد، عبد الناصر محمد؛ والرويس، عبد العزيز محمد. (2010). *مستوى إنقرائية كتب الرياضيات المطورة للصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية*. مجلة رسالة التربية وعلم النفس. ع(48)

الشهري، محمد صالح أحمد. (2009). *تقويم محتوى كتاب الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات علم الأحياء وأخلاقياته*. رسالة دكتوراه غير منشورة .كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الشنطي، عفاف بنت عبد الرحمن. (2011). *التوافق بين ثقافتي الصورة والكلمة معيار للجودة في محتوى العلوم الفلسطيني بجزأيه للصف الرابع الأساسي*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر بغزة، فلسطين.

طعيمه، رشدي أحمد؛ والشعيبي، محمد علاء الدين. (2006). *تعليم القراءة والأدب استراتيجيات مختلفة الجمهور متنوع*، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد النبي، صابر عبد المنعم. (2012). *إستراتيجية مقترحة قائمة على قراءة الصورة لتنمية بعض مهارات الكتابة الإبداعية لدى تلاميذ الصف الخامس من التعليم الأساسي*. مجلة القراءة والمعرفة، 1 (142)، 171-135.

العتيبي، ريم بنت تراحيب. (2013). *مستوى الفهم القرائي للمفاهيم الكيميائية في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط*، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الملك سعود.

العساف، صالح بن حمد. (2006). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*، ط٤، الرياض: مكتبة العبيكان.

عصر، حسني. (2007). قضايا تعليم اللغة العربية وتدريسها، الإسكندرية: المكتب العربي الحديث.

العوفي، فاتن بنت محمد. (2014). *مقروئية كتاب الرياضيات المطور للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية*، رسالة ماجستير، جامعة القصيم.

عيسى، نجلاء محمد. (2014). *مستوى مقروئية كتاب الرياضيات للصف الأول متوسط وعلاقته بتحصيل الطالبات في مدينة الرياض*. المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط.

غليون، أزهار محمد. (2008). *العلاقة بين مقروئية كتاب الفيزياء ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثالث الثانوي*، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، مج (11). ع(1). 125-98.

الفرا، إسماعيل صالح. (2007). *تحليل الرسوم التوضيحية في كتاب لغتنا الجميلة للصف الثاني الأساسي ومهارة قراءتها لديهم*. رسالة ماجستير. الأردن

اللبودي، منى إبراهيم. (2009). *انقرائية الكتب الدراسية المقررة في الصف الخامس الابتدائي*. المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للقراءة والمعرفة كتب تعليم القراءة في الوطن العربي بين الانقرائية. القاهرة.ع(1). 337-311.

محمد، إسلام. (2013). *أفضل 6 إستراتيجيات لفهم واستيعاب النصوص عند القراءة*، مقال منشور. مسترجع من http://teachingskills.org/2013/07/14/super-six-strategies/#prettyPhoto في تاريخ 15/3/2017.

محمود، سعود جابر. (2012). *قياس انقرائية كتب اللغة العربية بالمرحلة الابتدائية باستخدام برنامج كمبيوتر وأحكام معلميها*. المجلة الدولية بأبحاث التربوية. جامعة الإمارات العربية المتحدة. ع (31).

المقبل، نورة بنت صالح. (2012). *مقروئية الصور في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

الناجي، حسن علي. (٢٠٠٣م). مستوى مقروئية ودرجة إشراكية كتاب اللغة العربية للصف السادس الابتدائي في دولة الإمارات العربية المتحدة. دراسة مقدمة لندوة المناهج والأسس والمنطلقات، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

نجم، يحي لطفي؛ وأبو السعيد، أحمد العبد. (2001). *مقروئية كتب الدراسات الاجتماعية للمرحلة الإعدادية بالنسبة للتلاميذ وكما يراها المعلمون والموجهون.* مجلة كلية التربية، مج(12). ع(49). كلية التربية، جامعة بنها.

وزارة التعليم، دعم مركز التميز البحثي لتطوير تعليم العلوم والرياضيات مسترجع من https://www.moe.gov.sa/ar/about/Pages/Initiatives.aspx في تاريخ 20/11/2016الوكيل، حلمي أحمد. (2005). *تطوير المناهج* .القاهرة: دار الفكر العرب.

المراجع الأجنبية:

Heinich, R., molenda, m & Russell, J.D. (1989) Instructional media and the new Technologies of Instruction, Third Edition, New York: Macmillan Publishing company (24).

Wellington, J. (1994). Secondary Science: Contemporary Issues Practical and Approaches. London: Rootled.

فاعلية استخدام برنامج التوضيحات الرياضية Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط

أ.عفاف بنت عثمان الصبحي

تعليم ينبع

فاعلية استخدام برنامج التوضيحات الرياضية Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط

أ.عفاف بنت عثمان الصبحي- تعليم ينبع

المستخلص:

تمثل الهدف الرئيس للدراسة في التعرف على فاعلية استخدام برنامج Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، حيث يتناسب مع أهداف الدراسة. وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة ينبع للعام الدراسي ١٤٤٠هـ. وتم استخدام اختبار تحصيلي مبني على مهارات العمليات الأساسية في الهندسة. وخلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط لكل مهارة من مهارات التفكير الرياضي، ولجميع المهارات مجتمعة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج قدمت الباحثة عدداً من التوصيات أبرزها: إعادة النظر في النشاطات المصاحبة لموضوعات تدريس المهارات الهندسية في الرياضيات المعتمدة لتدريس المرحلة المتوسطة؛ بأن يكون تركيز تلك النشاطات على تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية باستخدام برنامج Math illustrations، وتشجيع معلمات الرياضيات على استخدام البرامج المحوسبة في الرياضيات ومنها برنامج Math illustrations التي تمُكّن الطالبات من استخدام مهاراتهن الخاصة في توجيه عمليات التفكير والتعلم، وتساعدهم على تحمل المسؤولية الشخصية للتعلم؛ استنادًا إلى مبدأ التعلم مدى الحياة.

الكلمات المفتاحية: برنامج التوضيحات الرياضية.

Th effectiveness of using Math Illustrations program in developing the basic geometric processes in Math for the intermediate grade's students in Yanbu Province.

Afaf Othman Alsubhi- Education of Yanbu

Abstract: The main objective of the study was to identify the effectiveness of using Math illustrations in developing the skills of basic engineering processes in mathematics among middle school students in Yanbu governorate. The semi-experimental approach was used, in line with the objectives of the study. The study sample consisted of (60) female students from the first grade in Yanbu in the academic year 1440 AH. An achievement test based on basic operational skills in engineering was used .The study concluded that there were statistically significant differences between the average scores of the students in the experimental group (who studied using Math illustrations) and the averages of the students of the control group (who studied in the usual way) Skill of mathematical thinking skills, and for all skills combined, the differences were in favor of the experimental group.

In the light of the findings of the study, the researcher made a number of recommendations, most notably: reviewing the activities associated with the subjects of teaching the engineering skills in the approved mathematics to teach the intermediate stage; focusing on the development of basic engineering skills using Math illustrations, On the use of computerized programs in mathematics, including Math Illustrations, which enable students to use their own skills in directing the processes of thinking and learning, and help them to take personal responsibility for learning; based on the principle of lifelong learning.

Keywords: Math illustrations Program.

المقدمــة

تعد الرياضيات من أهم المواد الدراسية المقررة التي يتم تدريسها لما لها من إسهامات في الحياة وفى نهضة الأمم ورقيها، بالإضافة إلى أن الرياضيات لها دور ملحوظ في الصحوة العلمية والتقنية التي يعيشها العالم الآن والتي امتدت حتى شملت كثيراً من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية، وإدارة الأعمال والسياسة كما لعبت دوراً مباشراً في تنمية الاقتصاد، وهذا كان نتيجة غزوها جميع العلوم التطبيقية، كالأحياء والكيمياء وعلوم الأرض.

وتأتي أهمية الرياضيات من الدور الكبير الذي تقوم به في المجالات المعرفية المعاصرة وفي التقدم العلمي والتكنولوجي. حيث ينظر عقيلان (٢٠٠٠، ١٢) إلى الرياضيات على أنها علم يساعد الفرد على فهم البيئة المحيطة والسيطرة عليها، وبدلاً من أن يكون علم الرياضيات مولداً لنفسه، فإن الرياضيات تنمو وتزداد وتتطور من خلال خبراتنا الحسية في الواقع، ومن خلال احتياجاتنا ودوافعنا.

وتمثل الهندسة أحد الفروع المهمة في علم الرياضيات وأحد مكوناتها الأساسية، فهي طريقة لإثارة التفكير، كما أنها معرفة منظمة تتسم بالتنظيم والتسلسل وهي في طبيعتها فن يتسم بالجمال والتناسق وتسلسل الأفكار (أبولوم، ٢٠٠٥، ١٢).

وأوضح عفانه وأبو ملوح (٢٠٠٦، ٣) أن تنمية العمليات الهندسية الأساسية أحد الاتجاهات الحديثة في تطوير تعليم الرياضيات في مراحل التعليم العام, كما أنها تعد أحد الأهداف الجديدة في مجال تعليم الرياضيات, وأن تلك المقدرة تظهر قدرة الطالب على الإلمام ببعض المهارات: ومنها توظيف المعرفة والفهم، والتحليل، والتصميم، والصياغة.

وللهندسة دور فعال في حياتنا اليومية، حيث استُخدمت قديماً في معرفة مواقيت الصلاة، وفي تصميم القصور والبنايات وفي تيسير أمور الحياة اليومية، ولا زالت حتى يومنا هذا تلعب دوراً بارزاً في كثير من مواقف الحياة المعاصرة، لذلك كان تعليمها أمراً ضرورياً، حيث تساعد الطلاب في تحسين طريقة تفكيرهم، وربط الحقائق واستنباط النتائج، وتكسب الطلاب أساليب التفكير السليمة مثل: التفكير التأملي، التفكير الإبداعي، التفكير الناقد، والتفكير المنظومي وتنمي لديهم إدراكهم لخواص الأشكال والمجسمات ومعرفة الخواص المناسبة والعلاقات الداخلة في المجسمات البسيطة الشائعة، وتنمي لديهم كذلك الإدراك الفراغي والقدرة على رؤية الأشكال ثلاثية الأبعاد في الفراغ (النفيش، ٢٠٠٤، ١٤).

وفي ضوء ما تم عرضه سابقاً وانطلاقاً من الأهداف العامة لتدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة والتي جاء منها توظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة, ترى الباحثة أن الحاجة ماسة لإجراء دراسة تجريبية توضح فاعلية استخدام برنامج Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع.

مشكلة الدراسة

انطلاقًا من وجود قصور في التعامل مع العمليات الهندسية الأساسية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، ونتيجة قلة استخدام وتدريب الطالبات على البرامج التقنية التي يمكن الإفادة منها في تعليم الهندسة في مقرر الرياضيات؛ ومن خلال خبرة الباحثة في مجال تدريس الرياضيات يكشف بجلاء أنَّ الطريقة المتبعة في تدريسهن ما زالت قاصرة عن تحقيق احتياجات الطالبات، ونظراً لأهمية إكسابهن مهارات العمليات الهندسية الأساسية تظهر الحاجة إلى تبني برامج وأساليب تدريسية حديثة يمكن خلالها تنمية هذه المهارات، كما تساعدهن على أن يكنَّ أكثر نشاطاً وفعالية عن طريق وضع الأهداف، وضبط وتنظيم المصادر التقنية، وربط المعرفة القائمة بالمعرفة السابقة لهم، ومن هذا المنطلق فقد برز للباحثة إحساس بأهمية هذه الدراسة، ورغبة في التعرف على فاعلية استخدام برنامج Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع.

وتحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية استخدام برنامج Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

١- تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وتنمية الوعي لديهن بالبرامج التقنية التي تسهل التعلم، وذلك يؤدي إلى تحسين التحصيل بوجهٍ عام، ويعود عليهم بالفائدة في دراستهم المستقبلية.

٢- أهمية برنامج Math illustrations إذ يعتمد على الدور الإيجابي للمتعلم، والتقليل من دور المعلم، بما يعزز جوانب التعلم ذي المعنى، وتمنح المتعلم الفرصة على تنظيم البيئة التعليمية وإعادة تنظيم المادة وصياغتها في أنماط قائمة على الربط، والاستنتاج، والوصول إلى أحكام، والتخطيط لأداء المهمة.

٣- مساعدة معلمات الرياضيات في التغلب على أوجه القصور في طرق التدريس التقليدية الشائعة في المدارس؛ من خلال تزويدهن باستراتيجيات تدريسية حديثة تفيد في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية، وإثراء الموقف التعليمي، وزيادة التفاعل بين عناصر البيئة الصفية.

٤- تفتح هذه الدراسة آفاقاً جديدة للبحث في فاعلية استخدام البرامج الرياضية المحوسبة، واستخدامها في تنمية مهارات طالبات المرحلة المتوسطة بالعمليات الهندسية الأساسية.

أهداف الدراسة

سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١- التعرف على فاعلية استخدام برنامج Math illustrations في تعليم طالبات المرحلة المتوسطة رسم البيانات والمخططات الهندسية.

٢- العمل على رفع كفاءة طالبات الصف الأول المتوسط في مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات من خلال استعمال برامج تعليمية تعتمد على التقنية الحديثة وتتميز بالدقة.

٣- تمكين طالبات الصف الأول المتوسط من استخدام التقنيات الحديثة في الرياضيات وخاصة الرسوم البيانية والرياضيات الجغرافية.

٤- رصد تأثير برنامج الرسوم الهندسية Math illustrations في مدى احتفاظ طالبات الصف الأول المتوسط بالمعلومات والمعارف حول مهارات العمليات الهندسية الأساسية.

فروض الدراسة

يمكن صياغة فروض الدراسة على النحو الآتي:

١- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة تمثيل العلاقات بيانياً من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط.

٣- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة المستوى الإحداثي من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط.

٤- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط.

حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة الحالية في الحدود الآتية:

١- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للفصل الدراسي الأول للصف الأول المتوسط (المهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة، مهارة تمثيل العلاقات بيانياً، مهارة المستوى الإحداثي) باستخدام برنامج Math illustrations.

٢- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة الحالية على عينة من طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة ينبع.

٣- **الحدود الزمنية:** طبقت الدراسة الحالية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٠هـ.

٤- **الحدود المكانية:** طبقت الدراسة الحالية على طالبات الصف الأول المتوسط في المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع.

مصطلحات الدراسة

هي الأبعاد والضوابط الموضوعة حسب قواعد النظام العالمي لكيفية وضع الأبعاد للأشكال الهندسية المختلفة، وتشمل: العمليات الخاصة بالمستقيمات، وعمليات رسم الأقواس والدوائر، وعمليات التماس، وعمليات رسم المضلعات المنتظمة، وعمليات رسم الزوايا، وعمليات رسم القطع الناقص والقطع المكافئ ورسم الحلزون، ورسم المنحنى الالتفافي ورسم الشكل البيضي.

١- برنامج التوضيحات الرياضية Math illustrations:

برنامج Math illustrations : برنامج محوسب متخصص في تدريس الهندسة، وهو من البرامج المعتمدة التي تم إنتاجها من برامج الهندسة الديناميكية أو المتحركة، ويمكن استعماله من خلال الهواتف الذكية، ويوفر للطالب بيئة هندسية تمكنه من إنشاء الأشكال الهندسية واجراء القياسات المختلفة، كما تمكنه من الحصول على سلسلة متصلة لتلك القياسات أو الأشكال دون الحاجة لإعادة الإنشاء أو القياس مرة أخرى. أو هو: راسم يوفر بيئة ديناميكية حاسوبية ثلاثية الأبعاد يمكن من خلالها عرض وانشاء ومعالجة الأشكال الهندسية (Wiechmann, 2018).

الدراسات السابقة

أجرى جوفن (Güven, 2010) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج في رسم الارتفاعات والعمود المنصف والأقطار للأشكال الهندسية، وأظهرت النتائج أثر واضح لبرنامج الارتفاعات والعمود المنصف والأقطار للأشكال الهندسية.

وأجرى اردهان زيازلك (Ardahan & Yazlik, 2012) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج تدريس الهندسة لدى طلاب الصف السابع في تحسين نتائج تعلم الرياضيات في مدينة قونية، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتوصلت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة

التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة، وكان للبرنامج أثر على تحسين تحصيل طلاب المجموعة التجريبية.

في حين أظهرت دراسة القصراوي (٢٠١٢) عدم توفر مهارات التفكير الممرئي في تعليم الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وأنه يوجد أثر لاستخدام المنظمات المرئية والعرض بالكمبيوتر في تنمية التفكير المرئي في الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وأجرى بني ياسين (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام برمجية في حل المسألة الهندسية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين تعزى للمجموعة التجريبية التي استخدمت البرنامج.

أما دراسة يانك وادا (Yanik & Ada, 2013) هدفت الدراسة إلى فحص تطور مهارات طلاب الصف السابع في بناء وتصنيف المضلعات في وحدة الهندسة باستخدام برنامج المنهجين الكمي والنوعي، وأشارت النتائج إلى أن البرامج المحوسبة لها تأثير إيجابي على تنظيم تفكير الطلاب وتحسين مهاراتهم.

أما دراسة ارتكين (Ertekin, 2014) هدفت إلى التعرف على أثر برنامج في تدريس الهندسة لدى طلاب الكليات في تركيا، حيث ركزت على مهارات: التعرف على معادلة المتجه العمودي على المستوى في الفضاء، والقدرة على رسمها، بالإضافة إلى القدرة على كتابة معادلة مستوى مرسوم في الفضاء، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي، بتصميم المجموعتين ذو التطبيق القبلي- البعدي، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث، وأشارت النتائج أن طلاب المجموعة التجريبية أكثر نجاحاً من طلاب المجموعة الضابطة.

في حين هدفت دراسة عمر (٢٠١٤) إلى الكشف عن أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي على تحصيل الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في منطقة نابلس، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختباري التحصيل ومقياس الدافعية لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة البلوي (٢٠١٥) هدفت إلى تحديد درجة احترافية برنامج CABRI 2 plus في تعليم وتعلم الرياضيات، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي، حيث قام بإعداد بطاقة تحليل لمحتوى البرنامج صنفها في أربع محاور كالتالي الإمكانات العامة، إمكانات الرسم، إمكانات التحكم بالرسم، إمكانات القياس والجبر، وأشارت النتائج إلى أن درجة احترافية برنامج الرسم والتحكم بالرسم والقياس والجبر جميعها درجة جيدة، بينما بلغت درجة احترافية البرنامج في المهارات العامة فهي ممتازة.

وقام عشوش (٢٠١٥) بإجراء دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج في تنمية التفكير البصري والتحصيل لدى طلاب المرحلة الإعدادية بمحافظة كفر الشيخ، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى صيام (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج CABRI 3D في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. واعتمدت الباحثة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين مع اختبار قبلي – بعدي. واستخدمت الباحثة اختبار مهارات التفكير المنظومي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

التعليق على الدراسات السابقة وأهميتها للدراسة الحالية:

تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدام برامج واستراتيجيات قائمة على التقنية الحديثة في تدريس وحدة الهندسة في الرياضيات، واتبعت الدراسات السابقة المنهج التجريبي أو المنهج شبه التجريبي وهو يتفق مع الدراسة الحالية، ما عدا دراسة القصراوي (٢٠١٢) فقد كان منهجها وصفيًا.

بينما تختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدام مهارات العمليات الهندسية الأساسية في المرحلة المتوسطة باستخدام برنامج Math illustrations الذي لم تتناوله الدراسات السابقة حيث ركزت أغلب الدراسات على برنامج CABRI؛ مما يجعل الدراسة الحالية في موقع مميز بين تلك الدراسات في القيام بدراسة فاعلية استخدام برنامج Math illustrations في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع.

الإجراءات المنهجية الدراسة

تم هنا عرض العمليات الإجرائية التي اتبعتها الباحثة للتحقق من أهداف هذه الدراسة؛ وذلك من حيث تحديد منهجيتها، ومجتمع وعينة الدراسة، وطريقة اختيارها، وعرض أدوات الدراسة، وطرق إعدادها، والتحقق من صدقها وثباتها، وإجراءات تطبيقها، وأخيراً الأساليب الإحصائية.

منهج الدراسة:

لاختبار فروض الدراسة والإجابة عنها تم إجراء الدراسة باستخدام المنهج شبه التجريبي، وهو الأنسب للكشف عن فاعلية استخدام برنامج Math illustrations (المتغير التجريبي) في تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة (المتغير التابع).

مجتمع الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول المتوسط اللواتي يدرسن في مدارس التعليم العام للبنات بمدينة ينبع للعام الدراسي ١٤٣٩هـ/١٤٤٠هـ.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط اللواتي يدرسن في مدارس التعليم العام للبنات بمدينة ينبع للعام الدراسي ١٤٤٠هـ، وفي ضوء التصميم التجريبي للدراسة وتحقيقاً لأهدافها تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، وتم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، ضمت المجموعة الضابطة (٣٠) طالبة، وضمت المجموعة التجريبية (٣٠) طالبة، وروعي في توزيع المجموعتين التكافؤ والتجانس.

متغيرات الدراسة:

يعتمد منهج الدراسة وتصميمها التجريبي على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل**: في هذه الدراسة هو استخدام برنامج Math illustrations.
- **المتغير التابع**: يتمثل المتغير في التحصيل على اختبار الرسم الهندسي في المهارات المتضمنة في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط وهي: (مهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة، مهارة تمثيل العلاقات بيانياً، مهارة المستوى الإحداثي).

أداة الدراسة:

الاختبار التحصيلي لمهارات العمليات الهندسية الأساسية:

١. **تحديد الهدف من الاختبار:** وهو قياس تحصيل الطالبات في مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط (مهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة، مهارة تمثيل العلاقات بيانياً، مهارة المستوى الإحداثي)، ومقارنة

الأداء البعدي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لمعرفة إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين ولصالح أي منهما.

٢. **بناء جدول المواصفات وتحديد الوزن النسبي لأسئلة الاختبار التحصيلي:** حيث تكون الاختبار من ستة أسئلة من النوع الكتابي، بواقع سؤالين لكل مهارة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية التي استهدفها البحث، وخصص لكل سؤال (١٠) درجات، فتكون الدرجة الصغرى (٠)، وتكون الدرجة العظمى للاختبار ككل (٦٠) درجة، ولكل مهارة (٢٠) درجة.

٣. **التأكد من صدق الاختبار:** تم التحقق من صدق الاختبار من خلال استخدام الطرق التالية:

- **الصدق الظاهري:** وهو الصدق المعتمد على المحكمين، حيث تم عرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من المحكمات وعددهن (٤) مشرفات تربويات لمادة الرياضيات، و(٤) معلمات من المتميزات ممن لهن خبرة طويلة في تدريس الرياضيات.
- **معاملات السهولة والصعوبة:** تم استخراج معاملات السهولة والصعوبة لفقرات الاختبار حيث تراوحت بين (٠,٤٢ – ٠,٦٨)، مما يدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

٤. **معامل ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار بطريقة كرونباخ الفا، حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٨)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات والتجانس.

التكافؤ والتجانس بين المجموعتين:

جدول (١): نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التحصيل القبلي لجميع مهارات العمليات الهندسية الأساسية

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المجموعة التجريبية	١٨,٧٣	١,٦١٨١	٠,٨٦٢٦	٢٩	١,٦٢٤	٠,١١٥
المجموعة الضابطة	١٦,٩٦	١,٣٣٥٢	٠,٧٣١١			

يُظْهِر الجّدول (١) عدم وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس القبلي لجميع مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١,٦٢٤)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً، وهذا يدل على تكافؤ وتجانس المجموعتين قبل التطبيق البعدي.

خطوات تطبيق إجراءات الدراسة:

١- تطبيق الاختبار التحصيلي القبلي لمهارات العمليات الهندسية الأساسية المضمنة في مقرر الرياضيات للفصل الدراسي الأول للصف الأول المتوسط على عينة الدراسة.

٢- تطبيق تجربة الدراسة من خلال تدريب المجموعة التجريبية على استخدام برنامج Math illustrations للرسم الهندسي، وتدريسهن مهارات العمليات الهندسية الأساسية وفق المهارات الموجودة في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط.

٣- تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

٤- تصحيح الاختبار التحصيلي.

٥- تحليل النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام النظم الإحصائية (SPSS).

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام الأساليب الإحصائية لتحليل بيانات أدوات الدراسة؛ وهي كالتالي:

١. تم حساب معامل الصعوبة ومعامل السهولة لأسئلة الاختبار التحصيلي.
٢. معامل ارتباط بيرسون لحساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي.
٣. حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون ٢٠ (KR-20).
٤. استخدام اختبار (ت) للتعرف على الفروق بين متوسطات القياس البعدي لطالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لمهارات العمليات الهندسية الأساسية.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

تتناول الباحثة هنا تحليل نتائج الدراسة، وذلك من خلال عرض متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على فروض الدراسة، ومعالجتها إحصائياً باستخدام الأساليب الإحصائية، وصولاً إلى النتائج وتحليلها وتفسيرها في ضوء الأطر النظرية للدراسة.

١) نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على: " لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط**".**

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، تمَّ استخدام اختبار (ت) (T-Test)، وفيما يلي نتائج هذا الفرض.

جدول (٢): نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التحصيل البعدي لمهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المجموعة التجريبية	١٦,٤٠	١,٧٣٤٠٤	٠,٣١٦٥٩	٢٩	١٩,٣٣٨	٠,٠٠١ *
المجموعة الضابطة	٧,٠٦	٢,٢٤٢٧٤	٠,٤٠٩٤٧			

* دالة عند مستوى (α = ٠,٠٥).

يُظْهِر الجّدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي

لمهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٩,٣٣٨)، وهي قيمة دالة إحصائياً، وتعزى الفروق إلى العامل التجريبي المتمثل باستخدام برنامج Math illustrations ، وبذلك يرفض الفرض الصفري، ويقبل الفرض البديل المتمثل في وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة التمثيل البياني بالخطوط والأعمدة من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٦,٤٠)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٧,٠٦).

٢) نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على: " لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة تمثيل العلاقات بيانياً من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط**".**

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة تمثيل العلاقات بيانياً من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، تمَّ استخدام اختبار (ت) (T-Test)، وفيما يلي نتائج هذا الفرض.

جدول (٣): نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التحصيل البعدي لمهارة تمثيل العلاقات بيانياً من مهارات العمليات الهندسية الأساسية

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المجموعة التجريبية	١٦,٠٧	١,٩١٠٦٥	٠,٣٤٨٨٣	٢٩	١٤,٤٩٢	* ٠,٠٠١
المجموعة الضابطة	٧,٢٦	٢,٣٩١٥٦	٠,٤٣٦٦٤			

* دالة عند مستوى (α = ٠,٠٥).

يُظْهِر الجّدول (٣) وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة تمثيل العلاقات بيانياً من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٤,٤٩٢)، وهي قيمة دالة إحصائياً، وتعزى الفروق إلى العامل التجريبي المتمثل باستخدام برنامج Math illustrations ، وبذلك يرفض الفرض الصفري، ويقبل الفرض البديل المتمثل في وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة تمثيل العلاقات بيانياً من مهارات الرسم الهندسي في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، وكانت الفروق لصالح

المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٦,٠٧)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٧,٢٦).

٣) نتائج الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على: " لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة المستوى الإحداثي من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط**".**

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة المستوى الإحداثي من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، تمَّ استخدام اختبار (ت) (T-Test)، وفيما يلي نتائج هذا الفرض.

جدول (٤): نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التحصيل البعدي لمهارة المستوى الإحداثي من مهارات العمليات الهندسية الأساسية

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المجموعة التجريبية	١٥,٧٣	١,٤١٢٥٩	٠,٢٥٧٩٠	٢٩	٢٣,٠٤٨	* ٠,٠٠١
المجموعة الضابطة	٦,٤٠	١,٨٨٦٤٣	٠,٣٤٤٤١			

* دالة عند مستوى (α = ٠,٠٥).

يُظْهِر الجّدول (٤) وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لمهارة المستوى الإحداثي من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢٣,٠٤٨)، وهي قيمة دالة إحصائياً، وتعزى الفروق إلى العامل التجريبي المتمثل باستخدام برنامج Math illustrations ، وبذلك يرفض الفرض الصفري، ويقبل الفرض البديل المتمثل في وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة المستوى الإحداثي من مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٥,٧٣)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٦,٤٠).

٤) نتائج الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع على: " لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط**".**

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، تمَّ استخدام اختبار (ت) (T-Test)، وفيما يلي نتائج هذا الفرض.

جدول (٥): نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المجموعة التجريبية	٤٨,٢٠	٠,٩٨١٤	٠,٥٣٩٠٥	٢٩	٢٤,٤٧٧	* ٠,٠٠١
المجموعة الضابطة	٢٠,٧٣	١,٤٨٧	٠,٨١٤٩٩			

* دالة عند مستوى (α = ٠,٠٥).

يُظْهِر الجّدول (٥) وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢٤,٤٧٧)، وهي قيمة دالة إحصائياً، وتعزى الفروق إلى العامل التجريبي المتمثل باستخدام برنامج Math illustrations ، وبذلك يرفض الفرض الصفري، ويقبل الفرض البديل المتمثل في وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٤٨,٢٠)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٢٠,٧٣).

مناقشة نتائج الدراسة:

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام برنامج Math illustrations)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لاختبار مهارات العمليات الهندسية الأساسية في مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، وتفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارات العمليات الهندسية الأساسية عند مستوى كل مهارة من المهارات وجميع المهارات ككل، ويعزى الفرق إلى العامل التجريبي المتمثل باستخدام بإستخدام برنامج Math illustrations. وربما يعود السبب في ذلك إلى أن برنامج Math illustrations ساعد الطالبات على تنظيم تعلم مهارات الرسم الهندسي، وهذا التنظيم في التعلم مكن الطالبات من تنظيم معالجة المعطيات والتمثيل الدقيق للبيانات، كما أن برنامج Math illustrations كان طريقة جديدة في التعلم لطالبات الصف الأول المتوسط؛ مما جعلها طريقة مشوقة ومحفزة للطالبات وأثارت دافعتهن نحو تنفيذ الأنشطة المطلوبة، مما ساهم ذلك في تحسين تعلمهن، كما أن عامل الإثارة والجذب والتشويق والتنوع والإمكانيات المتوفرة أثرت إيجابياً على تعلم الطالبات للتعامل مع البرنامج واستخدام التقنية في التعليم، حيث إن من بين أبرز عوامل تحقيق الأهداف التعليمية هو حب الطالبات للمادة الدراسية، وطريقة تدريسها وميلهن تجاهها إيجابياً، وهذا ما تم تحقيقه مع طالبات الصف الأول المتوسط في المجموعة التجريبية، وهذا جعل الطالبات يشعرن بأهمية

تنظيم تعلم الرياضيات واستثمار التقنية المتوفرة بين أيديهن في التعلم من خلال التفاعل الإيجابي مع برنامج Math illustrations. وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة صيام (٢٠١٧)، ودراسة البلوي (٢٠١٥)، ودراسة عشوش (٢٠١٥)، ودراسة ارتكين (Ertekin, 2014)، ودراسة عمر (٢٠١٤)، ودراسة بني ياسين (٢٠١٣)، ودراسة اردهان زيازلك (Ardahan & Yazlik, 2012)، ودراسة يانك وادا (Yanik & Ada, 2013) والتي أشارت إلى وجود دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في تعلم الهندسة باستخدام البرامج المحوسبة، مما أثر إيجاباً على زيادة تحصلهم واكتسابهم مهارات متنوعة.

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

- تشجيع معلمات الرياضيات على استخدام البرامج المحوسبة في الرياضيات ومنها برنامج Math illustrations التي تمُكّن الطالبات من استخدام مهاراتهن الخاصة في توجيه عمليات التفكير والتعلم، وتساعدهم على تحمل المسؤولية الشخصية للتعلم؛ استنادًا إلى مبدأ التعلم مدى الحياة.
- إعادة النظر في النشاطات المصاحبة لموضوعات تدريس المهارات الهندسية في الرياضيات المعتمدة لتدريس المرحلة المتوسطة؛ بأن يكون تركيز تلك النشاطات على تنمية مهارات العمليات الهندسية الأساسية باستخدام برنامج Math illustrations.
- إدراج برنامج Math illustrations ضمن محتويات تعزيز تعلم طالبات المرحلة المتوسطة وتدريب الطالبات على آليات استخدامه في الموضوعات الدراسية المتعلقة بالرسم الهندسي والتمثيل البياني.
- عقد الندوات والدورات التدريبية للمعلمات المسؤولات عن تدريس الطالبات في المرحلة المتوسطة بمحافظة ينبع، خاصة فيما يتعلق باستخدام الاستراتيجيات التدريسية المناسبة وإدخال التقنية في تعليم الرياضيات ومنها برنامج Math illustrations وتوضيح مزاياه وأهميته في عملية التعلم.
- إجراء دورات تدريبية؛ لتدريب معلمات الرياضيات اللواتي يدرسن طالبات المرحلة المتوسطة على تطبيق برنامج Math illustrations عند تدريس المهارات الهندسية الرياضية بصفة خاصة.
- ضرورة تضمين أدلة معلمات الرياضيات بمخططات تعليمية؛ لإكساب الطالبات مهارات الرسم الهندسي من خلال التقنية، وأن يكون هناك نماذج تربوية تنمي لديهن القدرة على الدقة والإتقان في الأداء.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

أبو لوم، خالد. (٢٠٠٥). *الهندسة وأساليب تدريسها*. ط ٢. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

البلوي، عايد. (٢٠١٥). درجة احترافية برنامج كابري في تعليم وتعلم الرياضيات. *مجلة كلية التربية*. جامعة طنطا، مصر، ٥٧، ص ص ٢٣٩-٢٦٢.

بني ياسين، أحمد. (٢٠١٣). أثر استخدام برمجية الكابري ثلاثية الأبعاد في تنمية القدرة المكانية وحل المسألة الهندسية لدى طلاب الصف الثامن. *رسالة ماجستير غير منشورة*. الجامعة الأردنية، عمان.

صيام، براءة عبد العزيز. (٢٠١٧). أثر برنامج CABRI في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. *رسالة ماجستير غير منشورة*. الجامعة الإسلامية، غزة.

عشوش، إبراهيم. (٢٠١٥). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج كابري في تنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، ١٨(٤)، ص ص ٤٩-٩١.
عفانة، عزو، وأبو ملوح، يوسف. (٢٠٠٦). أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. بحث مقدم *إلى المؤتمر الأول بكلية التربية*. مج١، فلسطين: جامعة الأقصى.
عقيلان، إبراهيم محمد. (٢٠٠٠م). *مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها*. عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
عمر، إناس. (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج كابري في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس. *رسالة ماجستير غير منشورة*. جامعة النجاح، نابلس.
القصراوي، عماد شوقي. (٢٠١٢). *أثر استخدام المنظمات المرئية والعرض بالكمبيوتر في تنمية التفكير المرئي في الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. القاهرة: عالم الكتب.
النفيش، تقية. (٢٠٠٤). تدريس الهندسة في ضوء نموذج فان هايل وأثره في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي. *رسالة ماجستير غير منشورة*. جامعة صنعاء، اليمن.

المراجع الأجنبية:

Ada, T. & Yanik, A. (2013). Investigation of the Development of 7th Grade Student's Skills to Define, Construct and Classify Polygons with Cabri Geometry. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 4(3), 48-60.
Ertekin, E. (2014). Is Cabri 3D Effective for the Teaching of Special Planes in Analytic Geometry. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 1(1),27-36.
Güven, B., Koparan, T., &Yildiz, C. (2010). Use of Cabri 2D software in drawing height, perpendicular bisector and diagonal. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2040-2045.
Wiechmann, Jim (2018). Tired *of using the wrong drawing tools for your math documents*. Mathematics Department, Grand Rapids Christian High School.
Yazlik D. & Ardahan H. (2012). Teaching transformation geometry with cabri geometry plus II. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 5187-5191.

مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على هندسة الفراكتال Fractal Geometry وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها

أ.إبراهيم بن محمد المعافا أ.د.رياض بن عبدالرحمن الحسن

جامعة الملك سعود

مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على هندسة الفراكتال Fractal Geometry وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها

أ.إبراهيم بن محمد المعافا أ.د.رياض بن عبدالرحمن الحسن
جامعة الملك سعود

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على هندسة الفراكتال وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها, حيث تكونت عينة الدراسة من مجتمع الدراسة نفسه (جميع مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة للعام الدراسي ١٤٣٥هـ -١٤٣٦هـ) وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي القائم على الوصف الكمي للظاهرة المدروسة، ولغرض جمع البيانات تم استخدام استمارة تحليل المحتوى المتضمنة لقائمة من معايير تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال كأداة للدراسة من إعداد الباحثين، وتمت معالجة البيانات باستخدام المتوسطات والنسب المئوية, وأسفرت النتائج عن الآتي :

- انعدام في تضمين معايير تقنيات هندسة الفراكتال في جميع مناهج الرياضيات للمرحلتين المتوسطة والثانوية عدا منهج الصف الأول الثانوي.
- تبين ضعف في تضمين الثلاثة المعايير الاولى من معايير تقنيات هندسة الفراكتال حيث اقتصر تضمينهن في رياضيات١ ورياضيات٢ للصف الاول الثانوي بما لا يتجاوز عدد ثلاث صفحات من صفحات الكتابين البالغة ٥٢٢ صفحه، وانعدام تام لبقية المعايير، وهذا مؤشر ضعيف مقارنه بأهمية تلك الهندسة.
- عرض أهم موضوعات وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال.
- عرض تصور مقترح لكيفية تضمين موضوعات وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة.

ويوصي الباحثان بضرورة إعادة النظر في مناهج الرياضيات الحالية بالمملكة العربية السعودية من حيث تضمين هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة في تلك المناهج ولمختلف المراحل الدراسية.

الكلمات المفتاحية: الفراكتال، هندسة الفراكتال، تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال.

The extent to which mathematics curricula in the intermediate and secondary stages in Saudi Arabia contain Fractal Geometry and related information and communication technologies

Ibrahim Al – Moafaa Prof. Riyadh Alhassan
King Saud Universtiy

Abstract: The objective of the research is to find out the extent to which mathematics curricula in the intermediate and secondary stages in Saudi Arabia contain the fractal geometry and associated information and communication technologies. The sample of the study consisted of the same study society (all mathematics curricula in the middle and secondary stages in the Kingdom for the academic year 1435-1436 AH) Based on the quantitative description of the studied phenomenon. For the purpose of data collection, the content analysis form included a list of ICT standards associated with fractal geometry was used as a tool for study from the number of researchers. Data processing using averages and percentages, and results resulted in the following:

-Lack of inclusion in the standards of fractal engineering techniques in all mathematics curricula for the intermediate and secondary stages except for the first grade secondary curriculum.

-Weakness in the inclusion of the first three criteria of the techniques of fractal geometry where their inclusion in mathematics 1 and mathematics 2 for the first grade of secondary not exceeding three pages of the pages of 522 pages, and the lack of the rest of the standards, and this is a weak index compared to the importance of that geometry.

-Presentation of the most important topics and information and communication technologies associated with fractal architecture.

-Presentation of a proposed concept of how to include topics and information technologies and accompanying the curriculum of mathematics in the intermediate and secondary stages in the Kingdom.

-The researchers recommend the need to review the current mathematics curricula in the Kingdom in terms of embedding fractal geometry and associated techniques in those curricula and for different stages of study.

Keywords: fractal, fractal geometry, information and communication technologies associated with fractal geometry

المقدمة

نتيجة للتطور الهائل في شتى مجالات الحياة، فقد تعالت الأصوات الداعية الى تطوير مناهج الرياضيات لتشمل أخر الاكتشافات في الرياضيات كعلم وفي كافة فروعة المختلفة، وخصوصاً تلك الاكتشافات التي تتماشى مع متطلبات القرن الحادي والعشرين ومهاراته، وتلك التي ساهمت في الثورة التقنية والرقمية، والتي ترتبط باستخدام تقنية المعلومات وبرمجياتها.

ولقد أشارت البنا (٢٠٠٧) إلى أن المجتمعات تعيش اليوم عصر التقدم العلمي والتقني، حيث تتسارع المعلومات وتنمو تطبيقات المعرفة لتساهم في تقدم المجتمعات وتطورها، وهذا بدوره يتطلب تطوير المناهج وأساليب تدريسها لكي تنمو قدرة الفرد للمشاركة بفاعلية في سياق الحياة وتطورها, ومع التطور التقني في السنوات الأخيرة تطور استخدام التقنية في تعليم الرياضيات, وبرز ذلك في الادوار المتعددة لاستخدامات الحاسب من برامج تعليمية متخصصة وكذلك شبكة المعلومات Internet, بالإضافة إلى الأدوار المؤثرة للآلات الحاسبة البيانية (Graph Calculators) في تنمية مهارات المتعلمين النوعية (السيد,٢٠٠٥).

ونتيجةً للتطور في علم الهندسة ظهرت في عام ١٩٨١ هندسة الفراكتال (Fractal Geometry) بواسطة العالم ماندلبورت (Mandelbrot) البولندي المولد والفرنسي الموطن, وأصبحت هندسة الفراكتال في الثلاثين السنة الأخيرة أساساً في الثورة الرياضية التي غيرت نظرتنا للطبيعة (Newton, 2008), وتهتم هندسة الفراكتال بدراسة الأشكال غير المنتظمة مثل (الزلازل وجسم الإنسان والجبال والشواطئ ... الخ) أي بدراسة الأشكال الطبيعية وفقاً لمجموعة من الخصائص الرياضية (Petgen, H& Jurgens, H&Saupe, D, 2004).

كما أصبح لهندسة الفراكتال تطبيقاتها الهامة في مجالات كثيرة منها الهندسة المعمارية المعاصرة وذلك باستخدام الحاسب حيث توصل المهندسون المعماريون لخلق أشكال معقدة (رغم صعوبة بنائها) تستند إلي خوارزميات متكررة (Kiyun (2003, وتشير العديد من الدراسات (السيد،٢٠٠١؛ البنا، ٢٠٠٧؛ على،٢٠٠٨؛ الغانمي،٢٠١٠؛ المعافا، ٢٠١٢) (Langille,1997; Makee, 1997; Vacc,1992 ; Flesher & knizhnik, 2010; Camp, 2000) إلى إن أهمية دراسة تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال تظهر في ربط التقنية بالتعليم من خلال الاشكال الفراكتالية والبرامج المختلفة لتوليدها, تفيد في رسم الأشياء الطبيعية الواقعية على شاشة الحاسب, يمكن من خلالها مزج الفنون مع الرياضيات، فتتحول المعادلات من مجرد أرقام ورموز الى أشكال ورسومات بواسطة الحاسب.

مما سبق يتضح جلياً أهمية تقنية المعلومات والاتصال في هذا الفرع من فروع علم الرياضيات، وهذا ما تتطلبه معظم المعايير العالمية من المناهج الحديثة، حيث يشير التميمي (١٤٢٨هـ) إلى إن استخدام التقنيات في تدريس الرياضيات يعمل على إثارة المتعلمين وتحفيز الدافعية لديهم، ونقل المعرفة الرياضية وتثبيتها.

مشكلة الدراسة

إن وضع مناهج حديثة في الرياضيات تلبي متطلبات العصر وحاجات الأفراد هو مسؤولية تربوية كبرى, فكان لزاماً إعادة النظر في مقررات الرياضيات في المراحل الجامعية وما قبل الجامعية, وذلك من أجل إدخال موضوعات مرتبطة بالتقنية تكون أكثر حيوية وفائدة (أبوزينة, ٢٠٠٣).

وعند التمعن في أحد الجوانب المهمة في تعليم الرياضيات وتعلمها في المملكة العربية السعودية كان الاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة (رياضيات٦ ,٢٠١٤)؛ ومن أجل تحقيق ذلك الجانب قام الباحثان باختيار تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال بناءً على خبرتهما بمدى ارتباط تلك الهندسة بالتقنية واتصال المعلومات، وتأسيساً على ما سبق يتضح أهمية هذه الدراسة والتي تهدف إلى التعرف على تقنيات

المعلومات المصاحبة لهندسة الفراكتال ومدى تضمينها في المناهج الدراسية بالمملكة العربية السعودية.

وبذلك فإن مشكلة الدراسة تتبلور بالإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على هندسة الفراكتال (Fractal Geometry) وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على موضوعات من هندسة الفراكتال (Fractal Geometry) وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها؟

٢- ما موضوعات هندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

٣- ما تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة

- قد يفيد القائمين على إعداد مناهج الرياضيات من خلال تقديم موضوعات في هندسة الفراكتال وتقنيات المعلومات والاتصال المناسبة للمرحلتين المتوسطة والثانوية.
- التأكد من مدى مواكبة مناهجنا وتضمينها للاكتشافات الحديثة وخصوصاً تلك التي ترتبط بالتقنية وتعمل على تنمية مهارات التفكير.

أسئلة الدراسة

١- ما مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على موضوعات من هندسة الفراكتال (Fractal Geometry) وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها؟

٢- ما موضوعات هندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

٣- ما تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

٤- ما التصور المقترح لتضمين هندسة الفراكتال وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١- تحديد مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على موضوعات من هندسة الفراكتال Fractal Geometry وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها؟

٢- تحديد موضوعات هندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

٣- تحديد تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

٤- عرض التصور المقترح لتضمين هندسة الفراكتال وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على :

- مناهج الرياضيات (كتب الرياضيات المدرسية) للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي (١٤٣٥ هـ / ١٤٣٦ هـ)
- موضوعات متنوعة في تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال (نشأة هندسة الفراكتال - خصائص هندسة الفراكتال - التكرارات الهندسية - أشكال فراكتالية تقليدية - أشكال فراكتالية جمالية - طرق حساب البعد الفراكتالي - بعض تطبيقات هندسة الفراكتال في تقنيات المعلومات والاتصال).

مصطلحات الدراسة

الفراكتال (Fractal):

يعرف الفراكتال في القاموس الإلكتروني على أنه نمط هندسي يتكرر على مقاييس تتزايد في الصغر، ويؤدي إلى أشكال غير منتظمة لا يمكن تمثيلها في الهندسة الإقليدية (Fractal-WWW.Dictionary.com).

ويعرف ماندلبورت الفراكتال بأنه "الشكل الهندسي (الخشن أو ذو الانكسارات) الذي يمكن تقسيمه إلى أجزاء كل منها (على الأقل تقريباً) هو تصغير للشكل الاصلي لعديد من المقاييس".(Edger,2008)

كما عرفت البنا (٢٠٠٧) الفراكتال إنه " شكل هندسي غير منتظم ينتج من تكرار عملية معينة تسمى المولد, ويمكن تقسيمه إلى عدد لا نهائي من الأجزاء المتشابهة ذاتياً بمقاييس مختلفة حيث كل جزء هو صورة مصغرة من الشكل الأصلي" .

هندسة الفراكتال:

يعرف ماندلبورت هندسة الفراكتال بأنها:

دراسة منظمة تهتم بدراسة الأشكال غير المنتظمة المتواجدة في العالم الحقيقي أو في الرياضيات، وهي توضح أن كل جزء صغير في الشكل يشبه كثيراً الكل كنسخه مصغرة منه (Mandelbrot & Frame , 2002).

وتعرف موسوعة ويكبيديا (Wikipedia, 2015) هندسة الفراكتال بأنها: هندسة الأشكال الهندسية الخشنة أو ذات الانكسارات، والتي يمكن تقسيم أشكالها إلى أجزاء، كل منها هو تصغير للشكل لعديد من المقاييس.

ويعرفها هام (ham,1996) بأنها: مجموعة من النقط لا تتكامل أبعادها المتجزئة أو أي مجموعة ذات تركيب مماثل، فتعدّ الفراكتالات مجموعة ذات تراكيب غير منتهاه التعقيد، وعادة ما تحتوي على بعض القياسات ذات التشابه، فأي جزء تحتوي داخلها تعدّ صورة مصغرة للمجموعة كلها، كما تعرف راندي (Randi,1999) هندسة الفراكتال بأنها: هندسة الطبيعة نظراً لارتباطها بالأشياء الطبيعية، وللظواهر الطبيعية.

ويعرفها السيد (٢٠٠٥) أنها: تلك التراكيب الهندسية في الأشياء الطبيعية وهذه التراكيب لها خصائص تميزها عن غيرها من الأبعاد الهندسية، وهي بذلك ترتبط ببحث الكسريات الصغيرة المكونة لتلك الأشياء في الطبيعة.

تقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال:

يعرف خليفة (٢٠٠٩) تقنيات المعلومات والاتصال الحديثة بأنها مجمل المعارف والخبرات والمهارات المتراكمة والمتاحة والأدوات والوسائل المادية والتنظيمية الإدارية المستخدمة في جمع المعلومات ومعالجتها وانتاجها وتخزينها واسترجاعها ونشرها وتبادلها وتوصيلها الى الأفراد والمجتمعات، ويقصد بها شبكات الحواسيب المتطورة والانترنت والبرامج المختلفة المرتبط بها وأثرها على تحسين الاداء.

ويقصد بتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال بأنها تقنيات (البرامج الفراكتالية - الويب– اليوتيوب) ومجمل المعارف والخبرات والمهارات المتراكمة والمتاحة والأدوات والوسائل المصاحبة لعملية تعليم وتعلم هندسة الفراكتال وأثرها في تحسين أداء الطلاب في هندسة الفراكتال.

الإطار النظري

مفهوم هندسة الفراكتال:

يصف ماندلبورت هندسة الفراكتال بأنها "الدراسة المنظمة لأشكال غير منتظمة في مجال الرياضيات أو العالم الواقعي متغاير المقاييس".(Mandelbrot & Frame ,2002)

ويعرف القاموس الإلكتروني هندسة الفراكتال بأنها "نمط هندسي يتكرر على مقاييس تتزايد في الصغر، وتؤدي إلى أشكال وأسطح غير منتظمة، لا يمكن تمثيلها من خلال خصائص الهندسة الإقليدية، وتستخدم في نمذجة الأنماط والتراكيب الطبيعية غير المنتظمة بالكمبيوتر". (www.Dictionary.com)

كما تعرفها موافى (٢٠٠٤) بأنها: شكل هندسي ذو انكسارات يمكن تقسيمه إلى أجزاء متماثلة ومتشابهة ذاتياً، ويمكن من خلال خاصية التشابه الذاتي لأجزاء الشكل الفرا كتالي تقسيم الأجزاء الناتجة حتى تصل إلى مولد الفراكتال، ويختلف البعد الفراكتالي من شكل إلى أخر حسب درجة تعقيد الشكل وكثرة تعرجاته.

نشأة هندسة الفراكتال وأهميتها:

نشأت هندسة الفراكتال عندما جلس ماندلبورت (Mandelbrot) البولندي المنشأ والفرنسي الموطن على شاطئ بإنجلترا، ومن قمة استمتاعه بالبحر وأمواجه، زاغ ببصره نحو الشاطئ، وبهرته تعرجاته وخلجانه وتضاريسه الصخرية المتباينة، لم يلهمه البحر بقصيدة شعرية أو بلوحة فنية؛ ولكن الشاطئ المتعرج أثار مشكلة في خاطرة: ما هو طول الشاطئ؟ إن شكل الشاطئ المتعرج ذكره بالأشكال المتشابهة ذاتيا (Self-Similarity), إن الطبيعة الساحرة الملهمة, البحر وشواطئه المتعرجة جعلت ماندلبورت يخترع هندسة جديدة عصرية, أحد تطبيقاتها هو قياس طول الساحل الإنجليزي؛ وذلك بتحليل خواص التشابه الذاتي والبعد الفراكتالي وتمثيل فراكتالات تعكس ثنايات وانكسارات وتعرجات الشاطئ العديمة الانتظام لأجزائه الصغيرة، وعند إصدار كتاب ماندلبورت (١٩٨٢م)حول هذه الهندسة اختار لها اسماً هو "هندسة الفراكتال"، وقد اختار اسم فراكتال (Fractal)، لأنه وقع تحت يده بالصدفة مجلة عرف منها أن "Fractus" هي كلمة لاتينية تعنى يكسر break وبمعنى كسر رياضي Fraction وهذا جعله يشتق الاسم فراكتال منها. ولذا فإن البعض يترجمون هندسة الفراكتال بهندسة الكسريات أو هندسة الفتافيت. (خضر , ٢٠٠٤)

وماندلبورت عالم رياضيات عُرف بأنه رائد هندسة الفراكتال، هو أستاذ علوم الرياضيات في جامعة يل، وزميل في مركز أبحاث توماس. واتسون التابع لشركة آي بي إم والتابع للمختبر الوطني في شمال غرب المحيط الهادئ، ويحمل الجنسيتين الفرنسية والامريكية. وكان يعيش ويعمل في الولايات المتحدة الأمريكية. وتوفي يوم الخميس ١٤ أكتوبر ٢٠١٠ م في كامبردج (ولاية ماساشوستس، شمال شرق الولايات المتحدة) من جراء مرض السرطان عن خمسة وثمانين عاما، حسبما أشارت عائلته في بيان لها (Fractal http:// Mandelbrot.Geometry.org).

خصائص هندسة الفراكتال:

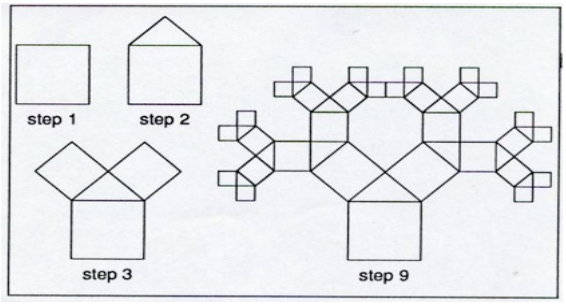
يشير على (٢٠٠٨) إلى أن هندسة الفراكتال تتميز بخصائص أساسية تعطى لها ذلك التركيب الفريد بين فروع الهندسيات الأخرى، ومن هذه الخصائص الآتي:

أ- **خاصية التشابه الذاتي** Self – Similarity **:-**

هي خاصية أساسية تعنى أن الشكل يمكن تقسيمه إلى أجزاء، كل جزء هو نسخه تقريبية للشكل الكلى، وهناك أمثلة متنوعة من الطبيعة والأشكال الهندسية المستقيمة، وأمثله من لوحات فنية، وأخرى من التشابه الذاتي المضبوط والإحصائي.

مثال من الأشكال الهندسية المستقيمة والرياضية على التشابه الذاتي:

- شجرة فيثاغورث



ب - خاصية البعد الفراكتالي (Fractal Dimension):-

البعد الفراكتالي هو أحد الخصائص الأساسية التي يمكن من خلالها تعريف الفراكتال، حيث أن البعد الفراكتالي بشكل عام ليس عدداً ولا قيمة عددية محددة، والبعد الفراكتالي هو عدد حقيقي موجب بين الـ (١) و (٢) يوضح مدى النتوءات في الشكل (السيد ,٢٠٠٤ Falconer, 2003;).

وهناك أساليب إحصائية لإيجاد البعـــد الفراكتالي (Hartvigsen, 2000) منها:

١ . الطريقة التحليلية:

وتعتمد هذه الطريقة على العد لمكونات المولد الذي يولد الفراكتال، حيث نوجد البعد الفراكتالي D وفق القاعدة التالية: -

$$D = \frac{\mathbf{Log}N(\epsilon)}{}$$

حيث N(∈) : عدد القطعة المستقيمة التى طول كل منها ∈ للمولد.

∈ : طول القطعة المستقيمة الصغيرة الجزيئة التي تقسم بها القطعة المستقيمة الأصلية.

٢. طريقة المسطرة:

وهي أكثر دقة من الطريقة السابقة، وقد استخدمها ماندلبورت لإيجاد البعد الفراكتالي للشاطئ الإنجليزي، وتتم هذه الطريقة عن طريق قياس الشكل بمسطرة

(تمثل قطعة مستقيمة ϵ) عن طريق عددها الذي يغطي الشكل $N(\epsilon)$، ومن التمثيل البياني ينتج شكل يمكن من خلاله التوصل إلى المستقيم المناسب لهذه البيانات.

٣. طريقة الشبكة التربيعية:

وهى طريقة تستخدم أكثر في التطبيقات العملية, وهى تعتمد على عدد الخلايا التي تغطى الفراكتال $N(\epsilon)$, والخلايا عبارة عن مربعات لشبكة تربيعية طول كل منها ϵ.

جـ خاصية التكرار(Iteration):-

يقصد بالتكرار تكرار قاعدة أو عملية أو إجراء. ويستخدم ناتج أو مخرجات كل تكرار كمدخلات في التكرار التالي وهكذا؛ فالأشكال الفراكتالية تنتج نتيجة لتكرار إجراءات بسيطة عدة مرات، فينتج عنها شكل فراكتالي معقد الشكل، وتعد فكرة التكرارات الهندسية للأشكال وفقاً لقاعدة محددة من الأسس التي أظهرت الجوانب الجمالية للفركتالات الهندسية؛ ويمكن تنفيذ العديد من التكرارات الهندسية لأنواع وأشكال هندسية متعددة لتوضح أنماط وتراكيب هندسية ذات أبعاد رياضية جمالية، والتكرارات الهندسية تؤسس أفكاراً متنوعة لإنشاء أشكالٍ هندسية فراكتالية مختلفة.

توظيف تقنية المعلومات والاتصال في هندسة الفراكتال:

يعد تعليم الرياضيات أحد المرتكزات الأساسية للتقدم العلمي والتقني اللازم لتطور المجتمع وازدهاره. (النذير وأخرون,٢٠١٢) ويشير فيل باركر (٢٠١٢) إلى أن الطلاب والمعلمين يستخدمون التقنية والحاسب ليمكنهم من صياغة سلوك معين ليسهل التعامل مع العمليات الحسابية الكبيرة ويسرع عملية الاتصال والحصول على المعلومات ,كما تشير خضر (٢٠٠٤) إلى أن عصرنا يتميز بأنه عصر المعلوماتية والتقنية نظراً للانفجار المعرفي والمعلوماتي, والتقدم التقني الكبير في أجهزة الحاسب والاتصالات, والذي اتاح التعامل مع تخزين واسترجاع ومعالجة الكم الهائل من البيانات والمعلومات وتداولها وإنجاز الأعمال المتعلقة بالمعلومات بدقة بالغة وسرعة كبيرة, ونلاحظ ن هناك ترابط كبير بين التقدم التقني وتطور وظهور هندسة الفراكتال, فاقتران واتضاح وتكوين وتفسير أفكار وتطبيقات هندسة الفراكتال بالحاسب (برمجيات + hard ware) فمثلاً:

- تكوين الفراكتالات من المولد بالتكرار المرحلي أو بأنظمة الدوال المرحلية التكرار IFS أو فراكتالات الجاذب الغريب يمكن إظهارها وتوضيح عملية تكوينها عن طريق الحاسب.
- إمكانات الحاسب المتطورة استطاعت إظهار الفراكتالات البديعة مثل مجموعة ماندلبورت وفراكتالات حلول المعادلات المركبة خاصة التكعيبية.
- يمكن عمل برامج فراكتالية باستخدام الحاسب بأسطر قليلة مثل:
  - برامج بلغة اللوجو لعمل فراكتالات مشهورة.
  - برامج لعمل فراكتالات بلغة البيسك.
- استخدام الفنانين لبرمجة الفراكتال في أنتاج لوحات فنية متعددة بذوق عصري.
- استخدام هندسة الفراكتال في تكوين الصور الفرضية لخلفيات أفلام القصص الخيالية التلفزيونية والسينمائية.

وتعدّ هندسة الفراكتال كأحد الاكتشافات الجميلة، والتي تستحق الذكر في تاريخ الرياضيات؟ فيمكننا وصف غيمة بمساعدة معادلة بسيطة من هندسة الفراكتال، وكذلك صناعة أجمل النقشات الهندسية على اللوحات الفنية والسجادات بمختلف أنواعها.

تطبيقات تقنيات هندسة الفراكتال:

يشير على (٢٠٠٨) إلى أن التقنيات المصاحبة لهندسة الفراكتال لها تطبيقات مختلفة في العديد من مجالات الدراسة، وهذا في تزايد مستمر، فكل شيء يتضمن تشابهاً ذاتياً - تكبيراً أو تصغيراً- يمكن نمذجته ودراسته من خلال الفراكتال بشكل أفضل من أي نماذج أخرى.

فيما يلي أمثلة على تطبيقات هندسة الفراكتال والتقنية المصاحبة لها في بعض العلوم:

أ- الطب:

يشير كل من ديفز وأخر (Davis & et al ,2000) والبنا (٢٠٠٧) إلى أن استخدام هندسة الفراكتال والتقنية المصاحبة لها ساعد العلماء في التغلب على صعوبات كانت تواجههم عند دراسة التغيرات التي تحدث في الخلايا والأنسجة، وذلك بالمقارنة بين التغيرات الطبيعية والمرضية داخل الخلايا والأنسجة، ومن الأمثلة الطبية:-

١. **الرئتان**

النظام الرئوي يتكون من القصبة الهوائية التي يمر فيها الهواء إلى أنبوبتين أصغر يتصلان بالرئتين، ثم تتفرع إلى أنابيب أصغر فأصغر تسمى الحويصلات الهوائية، وهذه خاصية من خواص الهندسة الفراكتالية تسمى كسوريات الستائر (Fractal Canopies).

٢. **المخ**

يتكون المخ من العديد من الثنيات، وازدياد الثنيات يعني ازدياد الذكاء، ولذلك فإن الثنيات في مخ الإنسان أكثر من ما في مخ الحيوان. وهندسيا ازدياد الثنيات يدل على ازدياد سطح المخ؛ حيث يتراوح البعد الفراكتالي ما بين ٢،٧٣ – ٢،٧٩. وقد اكتشف العلماء أن الإنسان العبقري يصل البعد الفراكتالي لمخه أكثر من ٣.

ب- التقنية:

أشارت دراستا باول (Paul , 2003)، وهان(Kiyun ,2003) إلى أن الفراكتالات تتميز بالعديد من التطبيقات في مجال التقنية، ومن أهمها صناعة الإريال؛ فيمكن تشكيل الإريال على شكل مجموعة من الأرايل الصغيرة المنظمة بطريقة تجمع بين النظام والعشوائية، وهذه الخاصية تتوافر في أشكال فراكتالات.

وتشير البنا (٢٠٠٧) إلى الاستفادة من منحنى كوخ في صناعة الإريال من خلال استخدام عدد لانهائي من الأسلاك في مساحات صغيرة؛ ولقد وفرت شركة موتورولا ٢٥٪ من التكاليف التي كانت تستهلك في صناعة الإريال التقليدي، وذلك لاستخدامها الأشكال الفراكتالية في صناعة أريل الموبايل، وما انتشار الاتصالات اللاسلكية الواسع في عصرنا الحالي إلا بسبب تطور استخدام تقنيات هندسة الفراكتال.

جـ- الترفيه:

يشير (Chen,2009) إلى استخدام الهندسة الفراكتالية في صناعة الأفلام والمؤثرات المرئية، حيث يتم ضغط الصورة وتنفذ الصورة على شكل دالة تكرارات مرحلية، ومن تطبيقات الهندسة الفراكتالية استخدام بعض الأشكال الفراكتالية المتولدة من بعض المعادلات الرياضية في توليد موسيقى وألحان جميلة.

دراسات سابقة:

في هذا البند يتم عرض ومناقشة بعض الدراسات ذات الصلة بموضوع هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة على الصعيد العربي والأجنبي.

عرض بعض الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت هندسة الفراكتال:

هدفت دراسة السيد(٢٠٠٥) الى إعداد وتقديم مكونات هندسة الفراكتال (معارف ومهارات وأنشطة) والتي يمكن تضمينها في مناهج الرياضيات المدرسية المختلفة, وتقديمها لمعدي المناهج من أجل تضمينها في المناهج الدراسية, وقد قدم دراسته تلك في المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات في الفترة من ٢٠-٢١ يوليو ٢٠٠٥م, وقد أوصى الباحث بضرورة تضمين هندسة الفراكتال في مناهج الرياضيات المختلفة, كما هدفت دراسة البنا (٢٠٠٧) إلى إعداد وحدة مقترحة في الهندسة الفراكتالية لطلاب كليات التربية, ودراسة أثرها على التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات, وتكونت عينة الدراسة من ٦٧ طالبة من طالبات - الفرقة الرابعة – رياضيات تربوي كلية البنات – جامعة عين شمس حيث تم تدريسهن الوحدة المقترحة في هندسة الفراكتال , استخدمت الباحثة التصميم التجريبي

للمجموعة الواحدة وذلك لدراسة فاعلية الوحدة المقترحة على المتغيرات التابعة (التفكير الإبداعي – الاتجاه نحو الرياضيات). استخدمت الباحثة اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وكان من أهم نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في كل من اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات والهندسة الفراكتالية.

وهدفت دراسة الغانمي(٢٠١٠) إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي قائم على هندسة الفراكتال لتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والتفكير الرياضي والإبداعي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمدينة جدة, تكونت عينة الدراسة من (٤٦) معلمة من معلمات الرياضيات المرحلة المتوسطة، واتبعت الباحثة في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تم تقسيم المعلمات إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية، قوام كل منهما (٢٣) معلمة, وتكونت أدوات الدراسة : من اختبار مهارات حل المشكلات الهندسية، واختبار مهارات التفكير الرياضي، واختبار تورانس للتفكير الإبداعي، تم التحقق من صدق وثبات الأدوات, وبعد تطبيق الاختبارات قبلياً على مجموعتي الدراسة قامت الباحثة بتطبيق البرنامج التدريبي على المجموعة التجريبية فقط ، ثم تطبيق الأدوات بعدياً على كلاً من المجموعتين, وكان من أهم نتائج الدراسة توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من ٠،٠٥ بين متوسطي درجات معلمات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات حل المشكلات الهندسية، واختبار مهارات التفكير الرياضي، وكذلك اختبار مهارات التفكير الإبداعي وذلك لصالح المجموعة التجريبية .

ومن الدراسات الاجنبية التي تناولت الموضوع من نواحي متفرقة دراسة ماكي (1997) والتي هدفت إلى بيان مدى ارتباط أنشطة وموضوعات في هندسة الفراكتال بموضوعات الرياضيات المدرسية لطلاب الصف التاسع, تم قياس ذلك من خلال الملاحظة والمقابلات والتسجيلات لأنشطة الطلاب المرتبطة بأعمالهم في هندسة الفراكتال التي قدمت لهم من خلال أسئلة استقصائية لموضوعات متعلقة بالطبيعة, وتوصلت الدراسة إلى أن هناك ارتباطات قوية بين هندسة الفراكتال وموضوعات الرياضيات وكما اكتشف الطلاب التشابه الذاتي للأشكال الهندسية والأشياء في الطبيعة, وازدادت ثقة الطلاب وادراكاتهم حول كيفية تكوين الاشكال الفراكتالية وعمل التكرارات الهندسية بواسطة استخدام الحاسب.

كما هدفت دراسة ابراهام (2008) إلى دراسة القيمة الجمالية للهندسة الفراكتالية من خلال المستويات المختلفة للأبعاد الفراكتالية المكونة للأشكال الفراكتالية , حيث تكونت عينة الدراسة من ٦ تلاميذ (٥ذكور و ١ أناث) من تلامذة المدرسة الابتدائية من الصفوف الرابع والخامس الأساسي و٦ طلاب (٢ ذكور و ٤ أناث) من طلبة الدراسات العليا قسم علم نفس ومن أهم نتائج الدراسة, الأبعاد الفراكتالية وتعقيد الشكل الفراكتالي لها علاقة في التباين في الأحكام الجمالية, كما لم يكن للمستوى العلمي ونوع الجنس تباين في الأحكام الجمالية بشكل كبير وإن كان هناك بعض النتائج الفردية المثيرة للاهتمام وتزيد جماليات الشكل الفراكتالي كلما زاد تعقيده, وأوصت الدراسة بالاهتمام بهندسة الفراكتال لإبراز الجانب الجمالي للرياضيات من خلالها.

بعد عرض أهم الدراسات السابقة التي حصل عليها الباحثان، يتم فيما يلي مناقشتها من بعض الجوانب

لما كانت الدراسة تسعى الى معرفة مدى احتواء مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على هندسة الفراكتال (Fractal Geometry) وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لها فإن هذا يتطلب القاء الضوء على الابحاث في مجال هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة، ومما سبق عرضه من الابحاث في هذا المجال اتضح ما يلي:

١- أوصت معظم الدراسات بضرورة تضمين مقرر هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة ضمن مراحل التعليم المختلفة لما لها من تطبيقات مختلفة في الرياضيات والمجالات الأخرى وفي الطبيعة.

٢- إمكانية تدريس مفاهيم هندسة الفراكتال البسيطة في المراحل الابتدائية كما في دراسة ابراهام، والثانوية كما في دراسة لورنيل وستربرج والجامعية كما في دراسة السيد ومكة البناء، والمراحل المختلفة كما في دراسة ابراهيم.

٣- توصلت معظم الدراسات إلى أن تدريس وحدات وبرامج مقترحة في هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة له أثر فعال في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والهندسي والإبداعي والبصري لدى التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة، كما شملت برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة.

إجراءات الدراسة:

يشير الباحثان إلى الخطوات الإجرائية التي اتبعاها لتحقيق أهداف الدراسة، وتضمن ذلك بيان المنهج الذي تم استخدامه، وخطوات بناء أداة الدراسة، ومجتمع الدراسة وعينتها، كما تضمن تعريفاً بالأساليب الإحصائية التي استخدمت لتحليل النتائج.

منهج الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم استعمال المنهج الوصفي التحليلي القائم على الوصف الكمي للظاهرة المدروسة، حيث أشار العساف (٢٠٠٦) الى ان المنهج الوصفي التحليلي يستخدم لتحليل محتوى الكتب الدراسية لمعرفة مدى تكرار عدد المفاهيم الواردة فيه، وهل يتناسق ذلك مع أهميتها أم لا.

مجتمع الدراسة وعينته: تألف مجتمع الدراسة (والذي يمثل في الوقت نفسه عينة الدراسة) من كتب الرياضيات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي ٢٠١٤م/٢٠١٥م.

أداة الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث ببناء قائمة من المعايير المقترحة للتقنيات المصاحبة لهندسة الفراكتال والمفترض تضمينها في مناهج الرياضيات للمرحلتين المتوسطة والثانوية، حيث انبثقت عن هذه القائمة بطاقة تحليل محتوى كتب الرياضيات.

خطوات بناء أداة الدراسة:

١- تحديد الهدف من الأداة:

هدفت أداة الدراسة الى تحديد المعايير والمؤشرات العامة للتقنيات المصاحبة لهندسة الفراكتال والتي ينبغي تحققها في مختلف محتويات كتب الرياضيات للمرحلتين المتوسطة والثانوية.

٢- تحديد مصادر بناء الأداة:

تم بناء أداة الدراسة والتي تضمنت المعايير والمؤشرات العامة للتقنيات المصاحبة لهندسة الفراكتال بالاستفادة من المصادر التربوية المتعلقة بهندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة والمتمثلة بالكتب الأجنبية والعربية والدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بها.

٣- صدق الأداة:

توصف الأداة بالصدق إذا ثبت مقدرتها على قياس ما وضعت من أجله، وللتحقق من صدق المحتوى لأداة الدراسة تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من المحكمين من المختصين والخبراء في المناهج العامة ومناهج الرياضيات ومن لهم خلفيه عن هندسة الفراكتال، وذلك لتأكد من وضوح صياغتها، وسلامة لغتها، ومدى ملائمة تصميمها لغرض الدراسة.

يوضح الجدول التالي الملامح العامة لأداة الدراسة وما احتوته من معايير ومؤشرات في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المناسبة عليها وفق توجيهات الأخوة السادة المحكمين.

جدول (١): معايير الأداة في صورتها النهائية

م	المعايير
١	يحتوي الكتاب على هندسة الفراكتال.
٢	يحتوي الكتاب على أشكال فراكتالية.
٣	يحتوي الكتاب على تكرارات هندسية.
٤	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على هندسة الفراكتال.
٥	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على الاشكال الفراكتالية.
٦	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على التكرارات الهندسية.
٧	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على البعد الفراكتالي.
٨	يحتوي الكتاب على كيفية استخدام جهاز الكمبيوتر في توليد الاشكال الفراكتالية.
٩	يحتوي الكتاب على كيفية استخدام جهاز الكمبيوتر في التكرارات الهندسية.
١٠	يحتوي الكتاب تطبيقات لبرمجيات هندسة الفراكتال.
١١	يحتوي الكتاب تطبيقات لبرمجيات التكرارات الهندسية.
١٢	يحتوي الكتاب على التقنيات الجديدة مثل الأجهزة والتطبيقات البرمجية والتطبيقات على شبكة الإنترنت المرتبطة بهندسة الفراكتال
١٣	يحتوي الكتاب وسائل إعلام رقمية تحث على التواصل والعمل التعاوني لدعم التعلم الفردي والمساهمة في التعلم مع الآخرين والمتعلقة بهندسة الفراكتال.
١٤	يحتوي الكتاب على أشاره لمقاطع اليوتيوب المتعلقة بمواضيع هندسة الفراكتال المختلفة.
١٥	يحتوي الكتاب تطبيقات هندسة الفراكتال في تقنية المعلومات والاتصال المختلفة.

■ يتضح من الجدول رقم (١) أن أداة الدراسة تكونت من خمسة عشر معيار ومؤشر شملت اهم التقنيات المصاحبة لهندسة الفراكتال والمفترض تضمينها بالمناهج الدراسية للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

٤- ثبات التحليل:

استعان الباحثان بفاحص أخر من طلاب الدكتوراه في مجال المناهج العامة ولديه الخبرة والخلفية عن هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة، حيث قام كل واحد منهما منفرداً بعملية تحليل مستقلة، وتم حساب نسبة تطابق نتائج التحليل باستخدام معادلة هوستي، حيث تنص معادلة هوستي Holsti على:

$$r = \frac{2x(1.2)}{x1 + x2} \qquad r = \frac{20}{11 + 10} = 95\%$$

إذاً من المعادلة السابقة يتضح أن نسبة الاتفاق بين تحليل الباحث وتحليل الفاحص الاخر هي ٩٥٪

ويتضح من القيمة السابقة أن معامل الاتفاق لثبات التحليل عال بدرجه كافية للوثوق بنتائج التحليل والاعتماد عليها في صلاحية التحليل، حيث أن قيمة معامل الثبات المقبولة تربوياً هي (٧٥٪) فأكثر (فتح الله, ٢٠٠٦).

نتائج الدراسة وتفسيرها

يعرض الباحثان في هذا الفصل ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، وتتمثل في الإجابة عن أسئلة الدراسة من خلال استخلاص ما أسفر عنه تطبيق أداة الدراسة

وبالاستفادة من المراجع والدراسات السابقة، وللإجابة عن سؤال الدراسة الأول، لدينا جدول (٢) والذي يبين تكرار ونسبة ومعامل الثبات لكل معيار من المعايير المتفق عليها في جميع مناهج المرحلتين المتوسطة والثانوية.

جدول (٢) تكرار ونسبة ومعامل الثبات لكل معيار من المعايير المتفق عليها في مناهج الرياضيات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية

م	المعايير	التكرار	النسبة	المعامل الثبات
١	يحتوي الكتاب على هندسة الفراكتال.	٤	٠٠٪	٩٥٪
٢	يحتوي الكتاب على أشكال فراكتالية.	٣	٠٠٪	٩٥٪
٣	يحتوي الكتاب على تكرارات هندسية.	٤	٠٠٪	٩٥٪
٤	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على هندسة الفراكتال.	٠	٠	١٠٠٪
٥	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على الاشكال الفراكتالية.	٠	٠	١٠٠٪
٦	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على التكرارات	٠	٠	١٠٠٪
٧	يحتوي الكتاب على مصادر الانترنت المستخدمة في التعرف على البعد الفراكتالي.	٠	٠	١٠٠٪
٨	يحتوي الكتاب على كيفية استخدام جهاز الكمبيوتر في توليد الاشكال الفراكتالية.	٠	٠	١٠٠٪
٩	يحتوي الكتاب على كيفية استخدام جهاز الكمبيوتر في التكرارات الهندسية.	٠	٠	١٠٠٪
١٠	يحتوي الكتاب تطبيقات لبرمجيات هندسة الفراكتال.	٠	٠	١٠٠٪
١١	يحتوي الكتاب تطبيقات لبرمجيات التكرارات الهندسية.	٠	٠	١٠٠٪
١٢	يحتوي الكتاب على التقنيات الجديدة مثل الأجهزة والتطبيقات البرمجية والتطبيقات على	٠	٠	١٠٠٪
١٣	يحتوي الكتاب وسائل إعلام رقمية تحث على التواصل والعمل التعاوني لدعم التعلم	٠	٠	١٠٠٪
١٤	يحتوي الكتاب على أشاره لمقاطع اليوتيوب المتعلقة بمواضيع هندسة الفراكتال المختلفة.	٠	٠	١٠٠٪
١٥	يحتوي الكتاب تطبيقات هندسة الفراكتال في تقنية المعلومات والاتصال المختلفة.	٠	٠	١٠٠٪

وبالنظر إلى الجدول (٢) تبين ما يلي:

١- انعدام في تضمين معايير تقنيات هندسة الفراكتال في جميع مناهج المرحلتين المتوسطة والثانوية عدا منهج الصف الاول الثانوي, وهذا بعكس ما نادت به جميع الدراسات الاجنبية والعربية المهتمة بهذا الفرع الحديث من فروع الرياضيات من ضرورة تضمين هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة في جميع المراحل الدراسية الابتدائية والمتوسطة والثانوية وحتى الجامعية, وهذا بدورة يتطلب من واضعي ومخططي منهج الرياضيات بالمملكة أعادة النظر بالنسبة لاهتمامهم بهندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة, وقد يكون ذلك الانعدام نتيجة طبيعية لعدم تناول مواضيع هندسة الفراكتال بشكل عام في مناهج الرياضيات المختلفة عدا مناهج الصف الاول الثانوي.

٢- تبين ضعف في تضمين الثلاثة المعايير الاولى من معايير تقنيات هندسة الفراكتال حيث اقتصر تضمينهن في رياضيات١ ورياضيات٢ للصف الاول الثانوي بما لا يتجاوز عدد ثلاث صفحات من صفحات الكتابين البالغة ٥٢٢ صفحه، وهذا مؤشر ضعيف مقارنه بأهمية تلك الهندسة.

٣- نتيجة طبيعية للضعف في تضمين الثلاثة المعايير الاولى أدى بدوره الى انعدام لبقية المعايير في المنهج لان بقية المعايير مرتبطة ارتباطاً طردياً بالثلاثة المعايير الاولى فكلما زاد اهتمامنا بالمعايير الأولى المتعلقة بمحتوى هندسة الفراكتال ووضعها في مناهجنا زادت حاجتنا الى تضمين بقية المعايير المتعلقة بتقنيات هندسة الفراكتال وتضمينها في مناهجنا.

وللإجابة عن السؤالين الثاني والثالث من أسئلة الدراسة يتبين من جدول (٣) أن أهم موضوعات وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

جدول (٣) موضوعات وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال الواجب تضمينها بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية

م	موضوعات هندسة الفراكتال	تقنيات المعلومات والاتصال
١-	نشأة هندسة الفراكتال	مواقع الانترنت المهتمة بهندسة الفراكتال.
٢-	أهمية هندسة الفراكتال	مقاطع يوتيوب تشرح أهمية هندسة الفراكتال.
٣-	خصائص هندسة الفراكتال	برمجية Ultra Fractal
٤-	التكرارات الهندسية	برامج توليد الكسوريات
٥-	أشكال فراكتالية تقليدية	برامج عرض التكرارات الهندسية
٦-	أشكال فراكتالية جمالية	برامج عرض وتوليد الأشكال الفراكتالية
٧-	طرق حساب البعد الفراكتالي	برمجية رؤى الفوضىvoc
٨-	تطبيقات هندسة الفراكتال	برمجيةXaos

وللإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة يتبين من جدول (٤) التصور المقترح لتضمين موضوعات وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

جدول (٤) التصور المقترح لتضمين موضوعات وتقنيات المعلومات والاتصال المصاحبة لهندسة الفراكتال بمناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية

م	موضوعات هندسة الفراكتال	تقنيات المعلومات والاتصال	الصف والمرحلة المناسب
١-	نشأة هندسة الفراكتال	مواقع الانترنت المهتمة بهندسة الفراكتال.	الأول المتوسط
٢-	أهمية هندسة الفراكتال	مقاطع يوتيوب تشرح أهمية هندسة الفراكتال.	الثاني المتوسط
٣-	خصائص هندسة الفراكتال	برمجية Ultra Fractal	الثالث المتوسط
٤-	التكرارات الهندسية	برامج توليد الكسوريات	الثالث المتوسط والاول الثانوي (رياضيات ١)
٥-	أشكال فراكتالية تقليدية	برامج عرض التكرارات الهندسية	الاول الثانوي(رياضيات٢)
٦-	أشكال فراكتالية جمالية	برامج عرض وتوليد الأشكال الفراكتالية	الثاني الثانوي(رياضيات٣)
٧-	طرق حساب البعد الفراكتالي	برمجية رؤى الفوضىvoc	الثالث الثانوي(رياضيات٥)
٨-	تطبيقات هندسة الفراكتال	برمجية Xaos	الثالث الثانوي(رياضيات٦)

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثان بما يلي:

١- إعادة النظر في مدى الاهتمام بهندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة وتضمينها في مناهج الرياضيات المدرسية في جميع المراحل المختلفة بما يتناسب وحجم ودور هذه الهندسة في التقدم التقني والعلمي، الذي يشهده العالم اليوم وخصوصاً تقنية المعلومات والاتصال.

٢- الاطلاع على مناهج الدول المتقدمة والاستفادة من تجربتهم في تضمين هندسة الفراكتال وتقنياتها المصاحبة بالمناهج الدراسية.

شكر وتقدير:

يشكر الباحثان مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود في المملكة العربية السعودية على دعم نشر هذه الدراسة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو زينة، فريد. (٢٠٠٣م). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*(ط١). عمان: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

البنا، مكة. (٢٠٠٧م). *فعالية وحدة مقترحة في الهندسة الكسورية (الفراكتال) لطلاب كلية التربية وأثرها على التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات*، قُدم الى المؤتمر العلمي السابع الرياضيات للجميع ١٧-١٨ يوليو، بجامعة القاهرة، القاهرة.

التميمي، عبدالرحمن ابراهيم. (١٤٢٨ه). *واقع استخدام التعليم الالكتروني في بعض الدول المختارة (دراسة مقارنة) لتدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير (NCTM)*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. (٢٠٠٥م). *التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات*، قُدم الى المؤتمر العلمي الخامس، كلية التربية، جامعة بنها.

خضر، نظلة (٢٠٠٤م): *معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية هندسة الفراكتال وتنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات*، ط١: عالم الكتب.

خليفة، عبدالرحيم محمد (٢٠٠٩م). *فاعلية تقنيات المعلومات والاتصال الحديثة في إدارة المؤسسات الاعلامية*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم درمان الاسلامية، أم درمان.

السيد، رضوان ابوعلوان. (٢٠٠١م). فعالية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال Fractal geometryلطلاب الرياضيات بكلية التربية، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*,٧٢, ١١١-١٤٥.

السيد، رضوان ابوعلوان (٢٠٠٤م): هندسة الفراكتال Fractal Geometry البعد الغائب من الرياضيات المدرسية، ندوة*"رؤية جديدة في تعليم وتعلم الرياضيات وتطبيقاتها في الاقتصاد والإدارة "*, مسقط , ٥ – ٨ ديسمبر.

السيد، رضوان ابوعلوان. (٢٠٠٥م). *تضمين هندسة الفراكتال Fractal Geometry في الرياضيات المدرسية*، قُدم الى المؤتمر العلمي الخامس، التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها, ٢٠ – ٢١يوليو.

عبيد، وليم. (١٩٩٨م). رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية، *مجلة تربويات الرياضيات*, ١, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة الزقازيق، ديسمبر.

العساف، صالح بن حمد (٢٠٠٦) *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*، ط ٤، مكتبة العبيكان، الرياض.

علي، وائل عبدالله محمد.(٢٠٠٨م). فاعلية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال Fractal Geometry باستخدام الكمبيوتر في تنمية مهارات التفكير البصري والميل نحو الرياضيات الديناميكية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*,١١, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة بنها، يوليو.

الغانمي، وئام محمد حمد. (٢٠١٠م). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على هندسة الفراكتال لتنمية مهارات حل المشكلات الهندسية والتفكير الرياضي والإبداعي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمدينة جده*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبدالعزيز، جده.

فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠٠٧ .(تقويم منهج التقنية وتنمية التفكير في ضوء معايير الجودة بالتعليم العام في جمهورية مصر العربية، *رسالة الخليج العربي*، مكتب التربية العربي لدول الخليج، العدد ١٠٤، السنة ٢٨.

فيل، باركر &بيلي، كارولين& إفان، مور ترجمة العمار، عصام عبدالعزيز، والصاحب، ماهر حمدي.(١٤٣٣). *التعليم والتعلم الهندسي الفعال*، ط١, الرياض: النشر العلمي والمطابع.

المعافا، ابراهيم. (٢٠١٢). *اثر تدريس هندسة الفراكتال Fractal geometry في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية*، رسالة ماجستير، جامعة صنعاء، صنعاء.

موافى, سوسن محمد عزالدين (٢٠٠٤م) : أثر تدريس بعض موضوعات هندسة الفتافيت (الفراكتالات) باستخدام اللوحة الهندسية على تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط, *مجلة البحوث النفسية والتربوية*, كلية التربية, جامعة المنوفية

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٤م). *كتاب الرياضيات ٦ للصف الثالث الثانوي مسار العلوم الطبيعية – نظام المقررات*، المملكة العربية السعودية.

مينا، فايز مراد. (٢٠٠٦م). *قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات*، ط١, القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

النذير، محمد بن عبدالله، خشان، خالد بن حلمي، السلولي، مسفر بن سعود. (٢٠١٢). استراتيجيات فاعلة في حل المشكلات الرياضية، ط١, الرياض، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود.

ثانياً: المراجع الاجنبية

Abraham, Frederick David, et al.(2008) **:** *Judgments of Time, Aesthetics, and Complexity as a Function of The Fractal Dimension of Images formed by Chaotic Attractors***.** Psychology, Silliman University, Dumaguete City, Philippines 6200. and Blueberry Brain Institute, Waterbury Center VT USA 05677.

Chen, A. et all .(2009).*Computability of Julia Sats* , Berlin: Springer Verlag.

Davis, Brent & et al.(2000). Curriculum forms :on the Assumed Shaped of Knowing and Knowledge. *Journal of curriculum Studies* **,** V(32),No 6.

Camp, D.(2000):" Benoit Mandelbrot: The Euclid of Fractal Geometry" , *The Mathemati_s Teachers*, 93 (8).

Davis, Brent. (2000). Curriculum forms :on the Assumed Shaped of Knowing and Knowledge. *Journal of curriculum Studies* **,** 32(6).

Edger, G.(2008).Measure, *Topology and Fractal Geometry* , Second Edition, New York: Springer Science.

Flesher, T; Knizhnik, L. (2010.): " Elements of Syber College Geometry FOR Elementary School Teachers" *Medgar Evers College*, City University of New York.

Hartvigsen, G. (2000).The Analysis of leaf Shape Using Fractal Geometry **,** *The American Biology Teacher* , 62 (9), November/ December.

Ham, Clap.(1996). *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics*. Second Edition, Oxford University Press.
Hartvigsen, Gregg.(2000).The Analysis of leaf Shape Using Fractal Geometry **,** *The American Biology Teacher* , Vol(62),No 9, November/ December.
Helmberg, G.(2007). *Getting Acquainted With Fractals* ,Berlin:Walter de Gruyter GmbH &CO.
Langille, M.(1997).*Students' Sense making of fractal Geometry* , Msc, Simon Fraser University ,(Canada), AAC MM16962,D.A.
Lornell, R & Westerberg, J.(1999) : *Fractals in High school* ,Exploring a New Germany, The Mathematics Teacher, V92, N3, PP260-265.
Mandelbrot, B; Frame, Michael.(2005*). Fractal , Graphics, and Mathematics Education***.** The Mathematical Association of America.
Mandelbrot, Benoit & Frame, Michael.(2002*). Fractal , Graphics, and Mathematics Education***.** The Mathematical Association of America..
MeKee, Rive.(1997*). Students Making Connections through Interactions With Fractal Geometry Activities* , MED, Memorial University of Now foundation (Canada), AAC MM17623,D.A.
Nazla, H; Khedre.(2004). On improving school maths curriculum through fashionable maths**.***THE Mathematics Education into the 21st century project The Future of Mathematics Education***,** Pod Tezniami, Ciechocinek, Poland,June 26th - July 1st , 2004,p77-80.
Newton, Robin.(2008). Conference introduces the Geometry of Nature, *Math Science Innovation Center*.MSINNOVATION.INFO.
Petgen ,H; Jurgens,H&Saupe,D.(2004).*Chaos and Fractals* ,Second Edition, New York: Springer Verlag.
Paul, John.(2003) : Fractals, MEMS, and FSS Electromagnetic Devices, Miniaturization and Multiple Resonances, phD, University of California Los Angeles**,** *Dis.Abs.Int*.,V65,N(AA13121200),P919.
Randi ,L; Westerberg, Judy .(1999).FRACTALS in high school : Exploring a New Germany ,*THE Mathematics Teachers*.(92),N 3, March 1999,p260-265
Vacc, N.(1992). Fractal Geometry in Elementary School Mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 11(3), 279-89.
Kiyun, Han.(2003).Sierpinski Fractal Antennas , PhD, Southem llinois University at Carbondale**,** *Dis. Abs.Int*., vol(65-01B),No AA13120544,P356.
Kiyun, Han.(2003).Sierpinski Fractal Antennas , PhD, Southem llinois University at Carbondale**,** *Dis. Abs.Int*., vol(65-01B),No AA13120544,P356.

فاعلية وَحَداتِ التعلُّمِ الرَقْميّةَ القائِمةِ عَلَى التّمثِيلاتِ الرّيَاضِيةِ في تنْمَيةِ البرَاعَةِ الرّيَاضِيةِ لَدَى طَالِبَاتِ المرْحَلَةِ الثَّانَويَةِ بِمَدِيْنَةِ الرّيَاض

د.مها بنت راشد العقيلي الخالدي أ.د. عادل حسين أبو زيد

تعليم الرياض جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية

فاعلية وَحَداتِ التعلُّمِ الرَقْميّةَ القائِمةِ عَلَى التّمثِيلاتِ الرّيَاضِيةِ في تنْمَيةِ البَرَاعَةِ الرّيَاضِيةِ لَدَى طَالِبَاتِ المرْحَلَةِ الثَّانَويَةِ بِمَدِيْنَةِ الرّيَاض

د.مها بنت راشد العقيلي الخالدي
تعليم الرياض

أ.د. عادل حسين أبو زيد
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية بمكوناتها الخمسة لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. ولتحقيق هذا الهدف تم تصميم وحدات تعلم رقمية قائمة على التمثيلات الرياضية وإعداد أداتي الدراسة؛ وهما اختبار في مكونات البراعة الرياضية ومقياس للرغبة المنتجة لقياس موقف الطالبات نحو الرياضيات. وتم اختيار العينة بالطريقة العنقودية العشوائية مكونة من (٥٨) طالبة من مدرستين بمدينة الرياض، قُسمت إلى (٢٩) طالبة للمجموعة التجريبية، (٢٩) طالبة للمجموعة الضابطة، وتم استخدامها وفقًا لطبيعة الدراسة والمنهج التجريبي مع الأخذ بالتطبيق القبلي والبعدي للأداتين. وبعد تطبيق وإجراء المعالجات الإحصائية تم التوصل إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لأداتي الدراسة اختبار مكونات البراعة ومقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي ودرجات التطبيق البعدي لطالبات المجموعة التجريبية لأداتي الدراسة؛ اختبار مكونات البراعة ومقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، وكان من أبرز التوصيات توجيه المعلمين لتوظيف التمثيلات الرياضية من خلال التقنية بشكل فعال أثناء تدريس المحتوى لتحقيق المعرفة العميقة في الرياضيات، إثراء موضوعات الرياضيات بالوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية المتنوعة للمفاهيم التي تعين المعلمين على استخدامها كمحفزات لتدريب الطلاب على تنمية مكونات البراعة الرياضية.

الكلمات المفتاحية: وحدات التعلُّم الرقمية، التمثيلات الرياضية، الفاعلية، البراعة الرياضية.

Designing digital learning units depend on mathematical representations in developing mathematical ingenuity of secondary school girls in Riyadh region

Dr.Maha Rashed Al-Oqayli Al-Khaledi-Riyadh oe Education
Professor. Adel Heseen abo zead – Imam Universtiy

Abstract: The study aimed at building digital learning units depend on mathematical representations and find its effectiveness on developing mathematical ingenuity with its five formations of secondary schoolgirls in mathematics (2) in Riyadh region. To achieve the goals of the study, the researcher has designed digital learning units depend on mathematical representations and designed two study tools "by researcher " which are a test in the contents of the formation of the mathematical ingenuity and productive disposition to measure the desire of schoolgirls towards mathematics. The researcher chosed a clustered random study sample consists of about (58) schoolgirls from two different schools in Riyadh region. divided into (29) schoolgirls for the empirical group and (29) for the controlled group. The researcher applied the experimental and descriptive approach by using the pre and post application of the study tool. After applying the statistic procedures, the researcher found out the following: There was a statistic difference point on the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the average of schoolgirls' marks of the experimental and the controlled groups in the post application of the mathematical ingenuity formation test and productive disposition criterion for the experimental group. And there was a statistic difference point on the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the average of pre and post application tests of schoolgirls' marks of the experimental group of the mathematical ingenuity formation test and productive disposition criterion for the post application test. For the mathematical ingenuity for the experimental group. The most important recommendations were using technology materials in the mathematical representations by teachers while teaching to achieve deep knowledge in maths. Enrich the content of mathematics with digital learning units that based on mathematical representations that help teachers use them as motivations to train pupils to develop the content of the mathematical ingenuity.

Key words: Learning Objects Design, The effectiveness, Mathematical Proficiency.

المقدمة

تُعَدُّ الرياضيات من العلوم المهمة التي تُساهم بشكل كبير في تقدم الإنسان والمجتمع، والتي بدورها تُؤدي دورًا كبيرًا في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية، وهي من الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي لما تحويه من مفاهيم ومهارات تُساعد الطلاب على التفكير ومواجهة الحياة العملية.

ودعا المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teacher of Mathematics) (NCTM, 2014)، من خلال وثيقة من المبادئ إلى الممارسات "Principles to Actions" إلى "الاستخدام المناسب للتقنية والأدوات" كأحد العناصر الرئيسة لبرنامج الرياضيات المدرسية الفعّال، ووصف منهج الرياضيات الجيد بأنه ذلك الذي يتضمن استخدام الأدوات الرياضية والتقنية كمصادر أساسية لمساعدة الطلاب على: تكوين معنى للأفكار الرياضية، والاستدلال الرياضي، والتعبير عن أفكارهم الرياضية. كما وأشارت وثيقة ولاية كاليفورنيا لتعلم الرياضيات (California Department of Education, 2015) إلى أن توظيف مبدأ التقنية من شأنه أن يساعد كل الطلاب على استيعاب المفاهيم والنظريات الرياضية والتفكير الرياضي، وذلك عند توظيفها كأداة لحل المشكلات واختبار التقديرات والوصول إلى البيانات والتحقق من صحة الحلول، وتتيح برامج المحاكاة والأدوات التقنية فرصة لتوسيع مدارك الطلاب، ورفع مستوى تفكيرهم الرياضي، وإعداد الطلاب لاستخدامها في عالم تزداد فيه التقنية، التي توفر للطلاب الانتقال من الرياضيات التقليدية إلى مشكلات العالم الواقعية من خلال تحويل البناء المعرفي والمعلوماتي في الرياضيات إلى بناء وظيفي وتطبيقي يسهم في حل المشكلات اليومية (المقوشي، ٢٠٠١).

وقد أشار الهدف التاسع من أهداف استراتيجية تطوير التعليم العام إلى ضرورة بناء قدرة الطلاب على توظيف التقنية في عمليات التعليم والتعلم. كما تضمنت تحسين المناهج الدراسية وطرق التدريس وعمليات التقويم بما ينعكس إيجابًا على تعلم الطلاب (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٠).

وتضمنت رؤية المملكة العربية السعودية 2030 الاهتمام بتوظيف التقنية في تحسين مخرجات التعليم، وتزويد الطلاب بالمعارف والمهارات والقيم الموائمة لمتطلبات سوق العمل، وبالتالي دفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، والسعي نحو تحقيق المنافسة العالمية وتحقيق نتاجات عالية.

وتُعَدُّ وحدات التعلُّم الرقمية (Digital Learning Objects) (DLOs) إحدى التطبيقات التفاعلية الحديثة للتقنية الرقمية التي يمكن استخدامها في تدريس المقررات الدراسية، وتقوم فكرتها على تفعيل استخدام الوسائط الرقمية في تدريس الموضوعات (عبدالباسط، ٢٠١١).

ولقد ظهرت وحدات التعلم الرقمية على الساحة التربوية استجابة للعديد من التوجهات التربوية الحديثة الداعية لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب. وقد بدأ ظهور مفهوم وحدات التعلم على يد هونجينز في عام ١٩٩٢ عندما كان يشاهد أحد أبنائه يلعب لعبة اللوجو (Logo)، واكتشف أنها قطع صغيرة تساعد في حل مشكلات التعلم، وهنا أدرك الحاجة إلى وجود لبنات أساسية للتعلم يمكن وضعها على أي نظام تشغيل، وتقديم المفاهيم العلمية من خلالها، وقد وصفها بأنها كتل لوحدات التعلم (عزمي، ٢٠١٤).

ويُعَدُّ واين هودنج (Wayne Hoding) أول من قدم مصطلح وحدات التعلُّم الرقمية (Learning objects) عام ١٩٩٤ عندما أطلق على المجموعة العاملة في جمعية إدارة التعليم بالحاسب بأنهم بناءات للوحدات التعليمية؛ معتمدًا على أن كلًّا منها يُعَدُّ وحدة رقمية مستقلة يمكن استخدامها وإعادة استخدامها في موقف تعليمي مستقل، ويرجع أصل هذا المصطلح إلى البرمجة الموجهة بالكائنات (Object-oriented)في علوم الكمبيوتر (عبدالباسط، ٢٠١١؛ خميس، ٢٠١٥).

وتُعَدُّ وحدات التعلُّم الرقمية من المصطلحات الحديثة في مجال التربية عامة، وتقنية التعليم خاصة، فهي بمثابة فكر جديد في مجال تصميم المقررات التعليمية، يستخدم فيها العديد من التطبيقات الجديدة، والتي من بينها برمجيات الفلاش ومعالجة الصور، وبرمجيات الرسوم.

وتتكون الوحدات الرقمية من ثلاثة أجزاء ترتبط مع بعضها البعض، وهي: التعلم Learn: فيه يتم عرض المعلومة المراد تعلمها، التطبيق Practice: فيه يتم ربط المعلومة المتعلَّمة بتطبيق مباشر، والاختبار الذاتي Assess: فيه يختبر الطالب مدى استيعابه للهدف التعليمي المراد (عطار وكنسارة، ٢٠١٥).

وبناءً على ما تقدَّم تبين أنّ كل وحدة تعلُّم رقمية لها هدف معين ونشاط تعليمي وتقييم خاص بها للتأكد من تحقق الهدف، كما تُستخدم كتمهيد للمحتوى بصورة تعد الطالب لفهم المحتوى واستيعابه، وفي عرض المحتوى المراد تعلمه بطريقة تسهل على الطالب استيعابه وفهمه، وتُستخدم لعرض أمثلة توضح المحتوى بصورة أكثر وضوحًا وفي مواقف تعليمية مختلفة، واختبار ذاتي يختبر فيه الطالب مدى استيعابه للهدف التعليمي المطلوب تعلمه.

ولقد برزت أهمية التمثيلات الرياضية من خلال ما نادى به المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، والتي أظهرها عام ٢٠٠٠ كمعيار مستقل؛ وذلك لأهميتها في تعلم الرياضيات، والذي عدّ التمثيلات الرياضية معيارًا من معايير العمليات الرياضية التي ينبغي تعليمها للطلاب. ودعا من خلال وثيقة من المبادئ إلى الممارسات " Principles to Actions" إلى ضرورة إبراز التمثيل المتعدد في تنظيم وتسجيل ونقل الأفكار الرياضية، وتطبيقه لحل المشكلات، واستخدامه للنمذجة والتفسير؛ من خلاله يتعزز فهم المفاهيم والإجراءات الرياضية(NCTM, 2014).

وهناك العديد من نظريات التعلم التي تقوم عليها التمثيلات الرياضية كأساس نظري لتنمية البراعة الرياضية، ومن النظريات والنماذج والأبحاث التي تُبرز دور التمثيلات في عملية تعليم الرياضيات وتعلمها نظرية جان بياجيه(Jean Piaget's theory) : التي تُعالج النمو المعرفي عند الطالب، وتُحدد انتقاله من مرحلة لأخرى. وقد أشار بياجيه إلى أن الطلاب من خلال تفاعلهم مع بيئاتهم الاجتماعية والفيزيقية يتقدم نموهم العقلي من خلال أربع مراحل متتالية، وركز بياجيه على التمثيل البصري في تعليم الهندسة، فالتمثيلات البصرية مهمة في حل المشكلات، إذ إنّ ذلك يزيد من قدرة الطالب على فهم المشكلة المطروحة وتبصر مكوناتها (إسماعيل، ٢٠١٥).

وكذلك أظهرت نظرية برونر (Brunner's theory) دور التمثيلات على النحو التالي (استيتية وسرحان، ٢٠٠٨): التمثيلات العملية؛ فالطالب يتعامل مع الأشياء مستخدمًا حواسه وأن التعلم في هذه المرحلة هو الأساس لأي تعلم تالٍ، والتمثيلات التصورية والخيالية (شبه الحسية)؛ فالطالب يكون أكثر قدرة على التعلم بالصور كبديل للخبرات المباشرة، والتمثيلات الرمزية: فيكون في هذه المرحلة قد وصل إلى مرحلة من النضج العقلي بحيث يتعامل مع الأشياء والرموز تجريديًا.

وتعزز نظرية دينز (Dienes's theory) من التمثيلات الرياضية من خلال مناداتها بتجسيد الأفكار الرياضية. وقد أشار السميري (٢٠٠٩) إلى أن الرياضيات -وفق نظرية دينز- تُعد دراسة للبنات وتصنيفها وتوضيح العلاقات بينها وتنظيمها، ويرى أنه يمكن فهم المفاهيم والمبادئ الرياضية من خلال العديد من الأمثلة الحية والمحسوسة، ويعني المفهوم عند دينز البناء الرياضي، ويتم تعلمه في ستِ مراحل متعاقبة، منها التمثيل، وفيه يحتاج الطالب تمثيل واحد أو أكثر للمفهوم.

أيضا أبرزت نظرية أوزبل(Ausubel's theory) : من التمثيلات الرياضية وتقديمها للتعلم ذا معنى؛ من خلال الربط بين ما لدى الطالب من معلومات سابقة وما يتعلمه حاليًا .ولقد قسم أوزبل التعليم إلى أربعة أنواع مرتبة ترتيبًا هرميًا من الأدنى إلى الأعلى على النحو التالي (زيتون، ٢٠٠٥): التعلم التمثيلي، وتعلم المفاهيم، وتعلم القضايا، والتعلم بالاكتشاف.

ومن الاتجاهات التي تناولت دور التمثيلات الرياضية التعلم المستند إلى المخ البشري (Learning based on the human brain): ويمثل الجانب الأيسر من المخ الناحية التحليلية المتمثلة في اللفظ والرمز، بينما يختص الجانب الأيمن بالنواحي التركيبية؛ مثل الرسوم والأشكال، ويتم التعلم من خلالهما بشكل كامل وموحد يتداخل فيه الجانبان، ولابد من التركيز على هذين الجانبين في عملية التدريس باستخدام العديد من التمثيلات لتنشيط التعلم لدى الطلاب (سالم، ١٩٩٥)، وخلصت نتائج الأبحاث في ضوء التكامل الوظيفي بين جانبي المخ البشري إلى أن المخ بجانبيه الأيمن والأيسر يقوم بإجراء العمليات الرياضية بناء على طريقة عرضها، فإن كان العرض بطريقة لفظية أو تسلسلية فإن النصف الأيسر من المخ يقوم بمعالجتها، وإن عرضت بطريقة بصرية مكانية أو متوازية فإن النصف الأيمن من المخ يقوم بمعالجتها.

كما عززت نظرية فان هيل في التفكير الهندسي (Van Hiele's theory of geometrical thinking): من التمثيلات الرياضية في تأكيدها على أن عملية التعلم ليست متصلة؛ إذ توجد قفزات في منحنى التعلم، وهذا يعني وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة (الرمحي، ٢٠٠٩) وهي على النحو التالي: التعرف على الشكل (بصري) ثم ممارسة التحليل (أو الوصف) للأشكال بدلالة مكوناتها والعلاقة بينها ثم يرتّب الطالب الأشكال والعلاقات بشكل منطقي، كما يستخدم استنتاجًا بسيطًا، ولكنه لا يفهم البرهان، ثم يليه مستوى يتحقق فيه فهم الطالب لأهمية الاستنتاج، ويذكر السبب بشكل شكلي وبعبارات منطقية بالاعتماد على المسلمات والنظريات، إلى أن يصل إلى مستوى التجريد الذي يفهم فيه الطالب ضرورة التجريد الصارم، وباستطاعته أن يجري استنتاجًا مجردًا يمكنه من الفهم والاستيعاب الرياضي.

وتناولت نظرية بيري وكيرين (Pirie&Kieren's theory) وصفا لمراحل النمو للفهم الرياضي بوصفها عملية ديناميكية متعددة المستويات وليست خطية؛ حيث تحاول أن توضح بشكل مفصل التعريف البنائي للفهم كعملية مستمرة في تنظيم البنية المعرفية للطالب، وتضمنت ثمانية مستويات غير قابلة للتجزئة لعملية الفهم، وهي: التّعرُّف البدائي، وتكوين الصورة، امتلاك الصورة، ملاحظة الصفات، التعميم، الملاحظة، وضع القواعد، والاستقصاء (لطفي، ٢٠١٤). وأشار كل من ولسون وستين (Wilson & Stein, 2007) إلى وجود علاقة بين مستويات الفهم وأنواع التمثيلات المستخدمة، كما يمكن تقييم الفهم لمفهوم رياضي معين من خلال أسئلة أو مهام تظهر تمثيله بأشكال أخرى.

كما وقدم النذير (٢٠١٨) نموذجًا لتحسين قوة التعلم يعرف بنموذج تمتين طبقات الإدراك المعرفي لتحسين قوة التعلم يعتمد على وجود طبقات متتالية تنسج المعرفة وتمتنها، ويقوى الإدراك بالتكامل بين الطبقات الذهنية والعاطفية؛ فالتعلم وفقا لهذا النموذج أن أي شيء يكون مُيسَّرًا إذا أمكن تصوره وتمثيله بمجموعة نماذج ذهنية (تجريدية) مكون معرفي مرتبط بمكون عاطفي (مشاعر وأحاسيس) موجودة يألفها الطالب، فيمكن من خلال هذا النموذج تحقيق العمق المعرفي وتوسيعه وهو ما يعرف بعملية التطور المعرفي حول ماذا يتعلمه الطالب وكيف يتم ذلك؛ فالطبقات العاطفية هي الأداة التي تعمل على تعزيز نمو الطبقات المعرفية في الذهن بعمق وبيسر، وتساهم وحدات التعلم الرقمية من خلال الوسائط المتعددة في تكوين مثل هذه الطبقات بالتكامل، الأمر الذي يؤدي إلى قوة الإدراك المعرفي.

ولقد أشار عددٌ من الدراسات إلى أهمية استخدام التمثيلات الرياضية لما لها من أثر إيجابي في تعلم الطلاب، من ذلك دراسة البلاصي وَبرهم (٢٠١٠)، ودراسة لويد وَآخرين (Lioyd, Wilson, Wilkins & Behm, 2005) التي توصل كل منها إلى أن لإستخدام التمثيلات أثرًا في اكتساب الطلاب للمفاهيم الرياضية، وقدرتهم على حل المسائل اللفظية في وحدة العلاقات والاقترانات لدى طلبة الصف الثامن. كما كشفت دراسة جروسمان (Grossman, 2010) أن للتمثيلات أثرًا في فهم المفاهيم الرياضية، وكذلك توصلت دراسة الحربي (٢٠١١) إلى وجود علاقة ارتباطية قوية بين التمثيلات الرياضية المتعددة وبين قدرة طلاب الصف

السادس الابتدائي على حل المسائل اللفظية، كما أثبتت دراسة الخروصي (٢٠٠٨) فاعلية التمثيلات الرياضية في تنمية التفكير الرياضي.

وتدعم التمثيلات الرياضية بواسطة أدوات تقنية المعلومات والاتصال تنمية مهارات التفكير الرياضي ومهارات حل المسائل من خلال توظيف اليدويات الرقمية في تمثيل المسائل والتطبيقات، وتدعم عمليات بناء المعنى الرياضي من خلال التركيز على الأجزاء والأفكار الرياضية المهمة، وأكدا على ضرورة توظيف التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام التمثيلات الرياضية، حيث تسمح بالتحول بين مستويات وأنماط متباينة منها (Duarte& Brocardo, 2011).

وقد أشار عددٌ من الدراسات والأدبيات إلى فاعلية وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تعليم موضوعات الرياضيات وتعلمها لتحقيق نواتج التعلم بفاعلية، فهناك جملة من الفوائد تحققها كما أشارت إليه نتائج العديد من الدراسات والبحوث التربوية؛ فقد توصلت دراسة أجرتها كل من جرونوالد وَريدي (Grunwald & Reddy, 2007) إلى أن وحدات التعلُّم الرقمية تعطي فرصًا أكثر في التعلم وذلك لإمكانية الممارسة العملية والتطبيق للمفاهيم النظرية من خلال التجريب بشكل افتراضي وساعدت الطلاب على الاستمتاع بالأنشطة؛ مما مكنهم من أداء مهامهم التعليمية بطلاقة.

كما أكدت دراسة كل من كاي ونك (Kay & Knaack, 2008) على فعالية الوحدات الرقمية في تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية، وأثبتت فاعليتها في تحسن فهم الطلاب لمقرر الرياضيات، وإذا تم توظيفها داخل الصفوف الدراسية ستحقق خبرات تعليمية أكثر فاعلية. كما أشارت دراسة كل من ستوكي وبركليت (Stuikys& Brauklyte, 2009) على أن توظيف وحدات التعلم الرقمية تساعد في تحسين إنتاجية ونوعية التعلم وتمكن المعلمين من اختيار الموضوعات التي تتناسب مع الاحتياجات المعرفية للطلاب، وأوصى بضرورة الاهتمام باستخدام (RLOs) في عمليات التصميم التعليمي للمقررات التعليمية بصورة رقمية. كما وأكد الهادي (٢٠١١) على الدور الذي تقوم به وحدات التعلم الرقمية عند استخدامها في عمليتي التعليم والتعلم في كونها غير قاصرة على تقديم وحدات مضمن فيها معلومات منعزلة فقط كالتفاسير أو التمارين، ولكنها تهتم أيضًا بالطريقة التي تستخدم فيها هذه الوحدات في سياق التعلم، واعتبارها كإمكانيات متعددة لوحدة المعرفة المطلوب تعلمها للتعامل مع إطارات وحاجات تعلم مختلفة. وأكدت أدبيات الدراسة على أن الوحدات الرقمية تتيح تفاعل فاعل بين المعلمين والطلاب، وتنمي استيعاب الطلاب، وتراعي الفروق الفردية بينهم؛ لذا ينبغي ضرورة التركيز على تصميم وحدات تعلُّم رقمية في مجال الرياضيات من أجل بناء المعنى، وليس الاكتفاء بعرضها فقط، وقد تكون في صورة ألعاب أو محاكاة أو اكتشاف أو اختبارات إلكترونية أو صور فيديو أو نصوص متحركة، كل هذه الوحدات تشجع الطلاب على أن يكونوا نشيطين في عملية التعلم كما أشار إليه كل من جارستونج (Jaratsang, 2007) وَجاجادا (Jaijadee, 2009)، كما توصلت دراسة كل من القحطاني (٢٠١٢)، والشبل (٢٠١٦) إلى أن التدريس باستخدام البرامج الحاسوبية القائمة على الكائنات الرقمية أكثر فاعلية في تنمية التفكير الابتكاري بجميع فروعه (الطلاقة، الأصالة، المرونة)، كما كشفت دراسة الزهراني(٢٠١٤) عن فاعلية الوسائط الرقمية في تنمية التفكير البصري، وكذلك توصلت دراسة العتيبي(٢٠١٤) إلى فاعلية دمج التقنيات الرقمية في تدريس الرياضيات في تنمية الاستقصاء الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

وظهرت العديد من الاتجاهات الحديثة في الرياضيات والتي تركز على الطالب وتفعيل دوره في عمليات التعليم والتعلم وتحسين مشاركته في العملية التعليمية وتوفير القدرة على التكيف الإيجابي الفعّال مع مجتمعه وبيئته ومن أهمها البراعة الرياضية، وتم اختيارها من قبل لجنة التعلم الرياضية التي وضعها المجلس الوطني للبحوث في مطلع القرن الحادي والعشرين. وظهر هذا المصطلح عام ٢٠٠١ على يد كل من كلبرتيك وسافود وفنديل ,Kilpatrick))

Safford & Findell ليشير إلى المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية، ومن خلال التفكير المنطقي والتأملي والتبرير وتمثيل وصياغة المشكلات الرياضية التي تواجه الطالب، ليصل إلى أن الرياضيات مادة مفيدة ويستخدمها بثقة تامة (رضوان، ٢٠١٦).

وتعني البراعة الرياضية تمكن الأفراد من الاستيعاب المفاهيمي، والإلمام بالعمليات الإجرائية الرياضية، وحل المشكلات الرياضية، والاستدلال الرياضي، وأخيرًا إعداد أفراد يمتلكون اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات. وتُعَدُّ البراعة الرياضية إحدى أهم نواتج تعلم الرياضيات، وتشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وتعني لأي فرد "أن يتعلم الرياضيات بفاعلية" كما أشارت إليه لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس الوطني للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council) (NRC, 2001).

وقد قام المجلس الوطني للبحوث (NRC) بنشر رؤيته حول البراعة الرياضية ومكوناتها في تقريره المفصل عام ٢٠٠١، وعبّر عن هذه المكونات بكلمات أكثر اختصارًا تبعًا للمواقف التي تتطلبها البراعة الرياضية من الطالب، إذ أشار إلى أن البراعة تتطلب المواقف الخمسة التالية:

١. الفهم (Understanding): ويمثل المكون الأول "الاستيعاب المفاهيمي" (Conceptual Understanding)، ويعني بأن يكوّن الطلاب فهمًا متكاملًا للأفكار الرياضية؛ أي فهم الحقائق والعلاقات والأساليب الرياضية التي يتعلمونها، بالإضافة لفهم أهمية الرياضيات لمعرفة الأفكار الجديدة وحل المشكلات التي تواجه الطالب. وتشير مؤسسة التقويم الوطني لتطوير التعلم (NAEP, 1996) إلى أن إمكانية التحقق من الاستيعاب المفاهيمي لدى الطالب تتمثل بقدرته على تمثيل المواقف الرياضية بطرق مختلفة، ومعرفة كيفية استخدام تمثيلات مختلفة يمكن أن تكون مفيدة لأغراض مختلفة. كما وتقاس بمدى قدرة الطالب على عمل ترابطات بين المفاهيم والإجراءات والوصول إلى نتائج وحقائق تعمل على نقل الطالب إلى مستوى آخر من الفهم والتطور وبالتالي كسب الثقة للطالب. كما أن تجنب الوقوع في الأخطاء أثناء حل المشكلات بسبب الرؤية العميقة التي تكونت لديه من خلال الاستيعاب المفاهيمي تُعَدُّ مؤشرًا على نمو الاستيعاب المفاهيمي للطلاب.

٢. إجراء حسابات (Computing): ويمثل المكون الثاني "الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency): وتشير الطلاقة الإجرائية إلى معرفة الإجراءات وكيفية ومتى يتم استخدامها بشكل مناسب. كما وتتمثل الطلاقة الإجرائية بالمهارة في أداء الإجراءات بمرونة وسرعة ودقة وكفاءة. فالطلاب بحاجة إلى دقة وكفاءة في أداء العمليات الحسابية الأساسية دون الحاجة للرجوع إلى الجداول أو مساعدات أخرى، وتتطلب الطلاقة الإجرائية معرفة طرق فعّالة ودقيقة لجمع وطرح وضرب وقسمة الأعداد سواء عقلياً أو باستخدام الورقة والقلم. وبالتالي تحقيق وسائل أكثر مرونة في التعامل مع الأعداد والعمليات عليها. كما وأن التعامل مع العديد من المهام التي تنطوي على الرياضيات في الحياة اليومية، تتطلب طلاقة في التعامل مع الخوارزميات لأداء العمليات الحسابية ذهنياً أو خطياً. ومن المهم بالنسبة للإجراءات الحسابية لتكون فعالة ومفيدة أن تستخدم بدقة وأن تؤدي إلى الإجابات الصحيحة، وأن يتمكن الطالب من استخدام مجموعة متنوعة من الإجراءات والاستراتيجيات لتحقيق الغايات المرجوة.(NAEP,1996)

٣. التطبيق (Applying): ويمثل المكون الثالث "الكفاءة الاستراتيجية " (Strategic Competence)، وهي القدرة على صياغة المشاكل الرياضية، وتمثيلها وحلها، ويشير إلى حل المشاكل وصياغتها بقالب لتعليم الرياضيات والعلوم المعرفية وحل المشكلات الرياضية على وجه الخصوص. ويقصد به إدراك العلاقة بين الرياضيات داخل

المدرسة وخارجها، وإدراك الترابطات والعلاقات بين الرياضيات وباقي فروع المعرفة، واستخدام هذه الترابطات في إجراء عمليات حل المشكلة الرياضية. وتعتمد الكفاءة الاستراتيجية على تحديد البيانات المرتبطة بها لفحص صحتها، مع تحديد طرائق الحل المناسبة، وإنتاج أفكار متنوعة ومختلفة حول المواقف المشكلة اعتماداً على الخبرة السابقة، وأخيراً إصدار أحكام حول النتائج واتخاذ قرار بقبولها أو إعادة معالجتها (NRC, 2005).

٤. الاستدلال (Reasoning): ويمثل المكون الرابع "الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning)ويقصد به تحديد القواعد والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية، وتفسير الرموز والعلاقات والجدليات المرتبطة بها، بالإضافة إلى استنتاج بعض الحقائق المرتبطة بالمفاهيم الرياضية. واستخدام النماذج والأنماط الرياضية والأمثلة والحالات الخاصة لاستقراء القوانين والخصائص والتعميمات والنتائج والفرضيات المرتبطة بالمفهوم الرياضي. بالإضافة إلى إجراء الخوارزميات والإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل أو منطقي، مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحل مواقف رياضية، وإلى بناء طرائق عامة حول المعالجات المتنوعة في الرياضيات، مع استنتاج كيفية استخدام الطرائق العامة على المواقف المشابهة.(NRC, 2005)

٥. الانخراط أو المشاركة (Engaging): ويمثل المكون الخامس "الرغبة الرياضية المنتجة" (Productive Disposition) ، وتشير الرغبة المنتجة إلى رؤية معنى للرياضيات والشعور بفائدتها، وأن الجهد المبذول والمستمر في الرياضيات يؤتي ثماره. أي شعور الطالب بأنه فعَّال في الرياضيات. وفي حال تطور الطالب في الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجية والقدرة على التفكير المنطقي أو التفكير الاستدلالي فهو يجب أن يعتقد بأن الرياضيات مفهومة ومهمة في حياته. ويُعَدُّ حل الطالب لمسائل غير روتينية طريقة مساعدة لبناء الرغبة المنتجة لديه ويؤثر على مواقفهم ومعتقداتهم في الرياضيات وتصبح ايجابية.(NRC, 2001)

وحدد المجلس الوطني للبحوث (NRC) -عند تحليله للرياضيات التي يمكن تعلمها - مصطلح "البراعة الرياضية" كهدف رئيس ينبغي أن تسعى الرياضيات إلى تحقيقه، وتعني النجاح في تعلم الرياضيات، والوصول إلى الغاية الأساسية من تعلمها؛ ولهذا ينبغي أن تدرس مناهج الرياضيات وفق ما صُممت من أجله، وهو تعزيز البراعة الرياضية لجميع الطلاب بمختلف مستوياتهم (المعثم وَالمنوفي، ٢٠١٤).

وبهذا يمكن إجمال أهم المبادئ التي يجب أن يراعيها المعلم عند تعليم وتعلم الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية كما أوضحها بلاك (Blake, 2012) فيما يلي: البناء على المعرفة السابقة، وتشخيص ومناقشة المفاهيم الخاطئة، وتصميم أسئلة فعالة، وتفعيل مجموعات العمل، مع دعم استيعاب الترابطات بين المفاهيم الرياضية، وتوظيف اليدويات التقنية بطريقة مناسبة، وتوظيف المهام الإثرائية، بالإضافة إلى توظيف استراتيجيات حل المشكلة، الاستدلال، التواصل والترابط، والتمثيلات الرياضية.

وأكد عبيد (٢٠٠٤) على أن العديد من المؤتمرات وهيئات تعليم الرياضيات أوصت بالاهتمام بالفهم والتفكير والتواصل الرياضي والرغبة المنتجة، وذلك يعكس أهدافًا مختلفة للرياضيات المدرسية. وأوصت عديد من الدراسات إلى توظيف أساليب واستراتيجيات وأفكار رياضية لتنمية البراعة الرياضية تفعل الدور النشط للطالب والتي تدعم تنمية مكونات البراعة لدى جميع الطلاب باختلاف مستوياتهم وفق لمعايير التدريس الفعال في الرياضيات والتي من بينها اختيار المهام الرياضية الفاعلة ذات المعنى لبناء ترابطات رياضية، وتوظيف الأدوات والتمثيلات بعناية لدعم الطلاب في تنمية مهارات التفكير الرياضي ومنها: دراسة أنثوني ووالشو (Anthony & Walshaw, 2009)، المصاروه (٢٠١٢)، درويش (٢٠١٣) المعثم وَالمنوفي (٢٠١٤)، رضوان(٢٠١٦)، وَهشام (٢٠١٧).

وتُعدّ التمثيلات الرياضية البصرية وتوظيف الأدوات التقنية والسقالات الداعمة للطلاب والتقويم البنائي من خلال البناء على المعرفة السابقة وتشخيص ومناقشة المفاهيم الخاطئة وتصميم أسئلة فعالة وتفعيل مجموعات العمل بصورة مناسبة مبادئ ينبغي على معلمي الرياضيات مراعاتها عند تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية (Gray, 2014).

وبناء على ما تقدم، فقد أتت هذه الدراسة لتنمية مكونات البراعة الرياضية من خلال تصميم وحدات تعلُّم رقمية قائمة على التمثيلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية، وتناولت هذه الدراسة موضوعات وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه والتي يمكن أن تعدّ محتوى معرفيًا مناسبًا لتوظيف الوحدات الرقمية والتمثيلات الرياضية، والتركيز على الأنشطة الاستكشافية والمهام التي تقوم طالبات الثانوي بحلها وإجراء تغذية راجعة تصحيحية؛ لتتيح للطالبات استخدام الأدوات المختلفة للاستدلال وحل المشكلات وعمل الترابط بين الأفكار الرياضية وبين الرياضيات والعالم الحقيقي.

مشكلة الدراسة

رغم وجود عدة طرق لتدريس الرياضيات في الصف؛ إلا أنه لا يزال يسيطر على عملية تدريسها الطريقة التقليدية، وأنها من المواد التي يعاني منها الطلاب انخفاضًا في مستواهم الدراسي، وينظرون إليها نظرة سلبية (الهاشمي وَالدليمي، ٢٠٠٨).

وبالرغم من أهمية الرياضيات في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية، إلا أن طلاب المملكة حازوا على ترتيبٍ متأخرٍ في تحصيل الرياضيات والعلوم مقارنة بالدول المشاركة في الدورات الأخيرة لدراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (Tends In International Mathematics and Science Study) (TIMSS, 2007, 2011, 2015).

كما كشفت دراسة بلاك (Blake, 2012) تدني مستويات طلاب المرحلة الثانوية في البراعة الرياضية مما يؤثر على نتائجهم في التعلم الجامعي، ويعزى ذلك لإستخدام استراتيجيات تدريس الرياضيات التي تغفل توظيف مكونات البراعة الرياضية على مستويات تخطيط وتنفيذ وتقويم التدريس.

وكذلك أظهرت نتائج الدراسة التي أُجريت على معلمات الرياضيات أن أداءهن للسلوكيات التَّدْريسية المساهمة في تنمية مهارات الحس العددي كان متوسطاً على بطاقة الملاحظة عموماً، مما انعكس على طالباتهن في تدني كل من مستوى الفهم والاستيعاب العددي وتقديم تفسيرات رياضية (الخالدي، ٢٠١٣). ولهذا ظهرت بعض جوانب القصور في استيعاب الطالبات للمفاهيم الرياضية، الذي يُعَدُّ مكونًا رئيسًا للبراعة الرياضية. وقد أُجرت دراسة استطلاعية خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٧/١٤٣٨هـ على عينة من طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الرياضيات (١) عددهن (٣٧) طالبة، طُبق عليهن اختبار مكونات البراعة الرياضية، بهدف التعرُّف على مستوى البراعة الرياضية في أدائهن، حيث أظهرت النتائج تَدنّيًا في مستوى أدائهن، إذ بلغ متوسط الاستجابات الصحيحة لمكونات البراعة (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، وَالاستدلال التكيفي) على الترتيب: (٤٢٪، ١٥٪، ١٤٪، ١٨٪)، كما بلغ متوسط الرغبة المنتجة (٥٤٪).

وحيث أن الدراسات التربوية تؤكد على أن استخدام أنماط خاصة من التمثيل يؤدي إلى تحسين الفهم الرياضي للطلاب وتوظيف مهارات التفكير وتطبيق حل المشكلات الرياضية؛ لذا تبلورت مشكلة الدراسة في: "التعرف على فاعلية تصميم الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية؛ لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية وصولاً إلى الإتقان في الرياضيات".

لذلك سعت الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحقيق ما يلي:

- إعداد وتصميم وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية المناسبة طالبات المرحلة الثانوية.
- الكشف عن فاعلية وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية لتنمية البراعة الرياضية بكل مكوناتها لدى طالبات المرحلة الثانوية.

فرضيات الدراسة:

سعت الدراسة لاختبار الفرضيات الآتية:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مكونات البراعة الرياضية وهي: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، وَالاستدلال التكيفي)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات المكون الخامس للبراعة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية:

تُعَدُّ هذه الدراسة استجابة لتوصيات العديد من البحوث التي دعت إلى ضرورة تنمية القدرات الرياضية للطالبات من خلال توظيف التقنية والتمثيلات الرياضية في تعليم الرياضيات وتعلمها عبر الوحدات الرقمية.

تستمد هذه الدراسة أهميتها من إبرازها للبراعة الرياضية كأحد أهم نواتج تعلُّم الرياضيات، والتي تعني لأي فرد "أن يتعلَّم الرياضيات بنجاح وفاعلية".

الأهمية التطبيقية:

- **طالبات المرحلة الثانوية:** ما تقدمه هذه الدراسة من وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية تتيح لهن توفير فرصٍ تعليمية أكثر؛ لهدف سد الفجوة المعرفية والرياضية لديهم قبل التحاقهم بالجامعة كما أشار إليه كل من بيوتيا وماجومبلو (Buteau& Mgombelo, 2012)؛ فوحدات التعلم الرقمية لها دورٌ كبيرٌ في التدريس العلاجي ومراعاة الفروق الفردية، ففي هذه المرحلة تتحدد اتجاهات الطالبات في التشكل نحو مختلف المقررات الدراسية والمستقبل العلمي الذي يتطلعون إليه، وعليه فإن أي ضعف في هذه المرحلة دون معالجة يكون من الصعب معالجته لاحقًا نظرًا لفوات الأوان في السنوات التالية.
- **المعلمات:** من خلال اكتساب طرق وتمثيلات رياضية جديدة في تدريس الرياضيات تجعل الطالبة نشطةً وفعالةً أثناء اكتسابها للمعرفة الرياضية مما يساهم في تحقيق نواتج التعليم المطلوبة، واستجلاء للتمثيلات الرياضية المتاحة على الشبكة العالمية للاستفادة منها.
- **وزارة التعليم:** توجه انتباه القائمين على المناهج الدراسية إلى ضرورة توفير بيئة تعليمية مدعمة بالوسائط المتعددة بالصوت والصور الثابتة والمتحركة بالإضافة إلى حث المعلمين والمعلمات على استخدامها.
- **الباحثين:** تقدم هذه الدراسة توصيف لتصميم وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية، وكيفية توظيفها لتحسين عملية تعليم الرياضيات وتعلمها، بالإضافة إلى توصيف لمكونات البراعة الرياضية باعتبارها من المجالات الحديثة في هذا الميدان البحثي.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تم تصميم وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية ضمن محتوى وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه، واللذين يتناولان (١٣) موضوعًا من موضوعات المقرر للمرحلة الثانوية للعام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨هـ، وقد استمر تطبيق هذه الوحدات لمدة أربعة أسابيع بواقع (٥-٧) حصص أسبوعياً.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨هـ.

الحدود المكانية: مدرستين من المدارس الثانوية الحكومية للبنات-نظام مقررات بمدينة الرياض.

مصطلحات الدراسة:

تصميم وحدات التعلُّم الرقمية:

عرّفها عبدالباسط (٢٠١١) بأنها "مواد أو وسائط رقمية صغيرة ولكنها كثيرة يتم إعادة استخدامها في مواقف تعليمية جديدة غير التي تم إنتاجها من أجله، وتتراوح بين النص والصوت والصورة والخرائط والأشكال والرسوم الثابتة والمتحركة ولقطات الفيديو والمحاكاة التفاعلية، ويستغرق عرض كل منها في الموقف التعليمي ما بين ١-١٥ دقيقة" (ص٢٥).

وَتم تحديد التعريف الإجرائي لتصميم وحدات التعلم الرقمية (DLOs) بأنه: عملية منظمة تسير وفق خطوات ويتم من خلالها تطبيق أهداف المقرر بطريقة تناسب حاجات الطالب، ويُستخدم لتعليم الرياضيات وتعلمها وسائط رقمية مترابطة منظمة وفق أسس تربوية محددة، لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.

التمثيلات الرياضية:

هي: "ترجمة النص الرياضي من خلال أحد أشكاله (ألفاظ أو كلمات، جداول، رموز، أشكال، علاقات رياضية) إلى نماذج محسوسة أو شكل آخر من أشكاله" (بهوت وَعبدالقادر، ٢٠٠٥، ص٤٥٨).

وتم تحديد التعريف الإجرائي له بأنه: تجسيد المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية والبنى الجبرية من محتوى رياضيات(٢) لطالبات المرحلة الثانوية بعدة صور ضمن وحدات تعلُّم رقمية (DLOs) في تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال الرسومات والصور المتحركة والفيديو وغيرها، وتقديم تبريرات رياضية للاستنتاجات والحلول؛ لتحقيق نواتج التعلم الرياضية.

فاعلية وحدات التعلُّم الرقمية:

عرفها عزيز (٢٠٠٩) بأنها: "الدرجة التي يستطيع بها العامل أن يحدث تأثيرًا، وهي القدرة على تحديد الأثر المرغوب أو المتوقع الذي قد يحدثه برنامج تدريسي مثلا؛ لتحقيق الأهداف التي وضع من أجلها، ويقاس بالتعرف على الزيادة أو النقص في متوسط درجات مجموعة الدراسة" (ص٧٥٣).

وتم تحديد التعريف الإجرائي لفاعلية وحدات التعلم الرقمية في هذه الدراسة بأنها: مدى التأثير الناتج عن وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في إكساب طالبات المرحلة الثانوية – عينة الدراسة -مكونات البراعة الرياضية (مفاهيم، ومهارات، ورغبة)، وتقاس باستخدام معامل مربع إيتا ($\eta 2$).

البراعة الرياضية:

مصطلح أطلق عليه اسم البراعة الرياضية من قبل لجنة التعلم الرياضية التي وضعها المجلس الوطني للبحوث لمعرفة ما يعنيه تعلم الرياضيات بنجاح، وتم وصفه في خمسة مجالات بالغة الأهمية، وتتألف من خمسة مكونات أساسية: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة) وتشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات وبالتالي تعد من أهم نواتج تعلم الرياضيات، وتعني لأي فرد "أن يتعلَّم الرياضيات بفاعلية" (NRC, 2001). وتم تحديد التعريف الإجرائي للبراعة الرياضية: بأنها

مجموعة من العمليات ومهارات التفكير والجوانب الوجدانية والتي تعزز تعلم طالبات المرحلة الثانوية موضوعات وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه لمقرر الرياضيات (٢)، وتُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لقياس مكونات البراعة الرياضية وصولاً إلى الإتقان في الرياضيات، بالإضافة إلى مستوى مقياس الرغبة نحو الرياضيات.

منهجية الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة المنهج التجريبي، وتم استخدام تصميم المجموعتين (الضابطة والتجريبية) ذي القياس القبلي والبعدي، من أجل تحديد فاعلية وحدات التعلُّم الرقمية التي تم تصميمها والقائمة على التمثيلات الرياضية لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية.

مجتمع الدراسة:

اشتمل على طالبات المرحلة الثانوية اللاتي يدرسن مقرر الرياضيات(٢) بمدينة الرياض، والبالغ عددهن (٩٦٥٨) طالبة بالمدارس الثانوية الحكومية نظام مقررات لعام ١٤٣٧-١٤٣٨هـ، والبالغ عددها (٥٦) مدرسة وفقًا لآخر إحصائية، حسب إفادة وحدة الإحصاء بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض.

عينة الدراسة:

ممثلة لمجتمع الدراسة التطبيقي، وتم اختيارها بالطريقة العنقودية العشوائية متعددة المراحل.

مواد وأدوات الدراسة وإجراءاتهما:

لتحقيق أهداف الدراسة وقياس المتغير التابع وجمع البيانات اللازمة لاختبار صحة فرضيات الدراسة تم إعداد مواد التجريب وأدوات الدراسة كالتالي:

أولاً: مواد الدراسة:

تم التصميم وحدات التعلم الرقمية في ضوء الدراسات السابقة والأدبيات العربية والأجنبية في هذا المجال وبعض مواقع الإنترنت الخاصة بالهندسة، وقد أُستخدم في إنتاجها عدد من أدوات التصميم والبناء الإلكتروني، وتم عند تصميم وحدات التعلم الرقمية مراعاة مبادئ التصميم للمقررات التي ذكرها أبو خطوة(٢٠١٠)، وهي كما يلي:

- العمل على جذب انتباه الطالب؛ ويمكن أن يتحقق ذلك بالصور والرسوم الثابتة والمتحركة المرتبطة بموضوع المقرر، وتوظيف الألوان المناسبة.
- التبصير بأهداف التعلم؛ حيث يجب أن تكون جميع الأنشطة موجهة نحو تحقيق أهداف واضحة في أذهان الطلاب.
- الاسترجاع للخبرات السابقة؛ وذلك للتأكد من توفر المتطلبات السابقة للتعلم.
- التوجيه للتفاعلات والتعلم وتنظيمها حول الأهداف والمهام، وتقديم المساعدة والإرشاد عند حاجة الطالب لذلك.
- الممارسة وتنفيذ التدريبات بشكل فردي وجماعي.
- التقديم للتغذية الراجعة المناسبة لاستجابة الطلاب، وتعريفهم بجوانب القوة والضعف في أدائهم، ومكافأة الطلاب لاستخدام وسائل الاتصال التي تتيح التفاعل المتزامن وغير المتزامن.
- التقييم لنواتج التعلم من خلال الاختبارات والمواقف العملية.

ومن منطلق المؤشرات والتضمينات التربوية المتعلقة بوحدات التعلُّم الرقمية ومكونات البراعة الرياضية والأنشطة التعليمية الخاصة بالتمثيلات الرياضية وتوظيفها في تعليم الرياضيات وتعلمها تم الاستناد على مجموعة من الأسس منها:

- طبيعة طالبات المرحلة الثانوية من حيث خصائص نموهم العقلي وتنويع الأنشطة العلمية بما يتناسب مع تلك الخصائص.

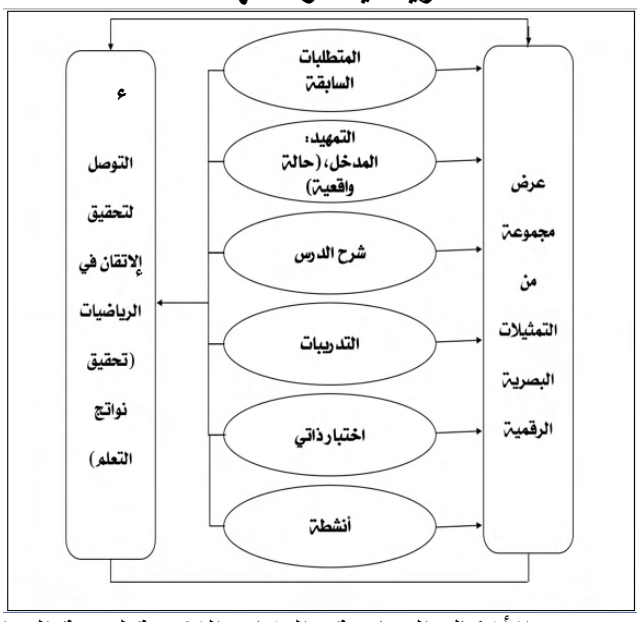
- طبيعة محتوى وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه بما يتناسب مع الطالبات اللاتي يدرسن مقرر الرياضيات (٢)، وتضمينهما ببعض التمثيلات الرياضية التي تعمق فهم الطالبات للعلاقة بين الهندسة وفروع الرياضيات الأخرى، وتضمينهما بعض التطبيقات الحياتية.
- تحديد الأهداف التعليمية العامة والخاصة في ضوء وضوحها، وإمكانية تحقيقها، ومناسبتها لمستوى الطالبات.
- طرائق التدريس التي تحقق الأهداف وتناسب المحتوى وتراعي طبيعة الطالبة، وتساعد على النجاح في الرياضيات.
- التنوع في أساليب التقويم المناسبة لكل درس.
- الاعتماد على الخبرات السابقة الموجودة في البنية المعرفية.
- عرض الرسومات والأشكال والصور الرياضية على الطالبات من خلال وحدات التعلُّم الرقمية والانترنت؛ لتجسيد العلاقات واستيعاب الحلول الممكنة للمسائل بصورة عقلية.
- إعطاء الطالبات فرصًا عديدة لترجمة الأفكار الرياضية من خلال الأنشطة المتنوعة.
- عدم الفصل بين التقويم والتعلم، بل يتم الدمج بينهما أثناء الأنشطة التفاعلية المختلفة.
- عدم الفصل بين التعليم والتعلم، بل يتم الدمج بينهما؛ فالطالب هو محور العلمية التعليمية، والمعلم مخطط وموجه وميسر له أثناء تعلمه.

في ضوء الأسس سالفة الذكر فإن استراتيجية تنظيم وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية لكل من وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه تضمنت المكونات الرئيسة التالية: "المتطلبات السابقة، التمهيد (المدخل، حالة واقعية)، شرح الدرس، التدريبات، اختبار ذاتي، وَأنشطة". وفيما يلي مراحل وخطوات عرض وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية لتحقيق نواتج التعلم الرياضية، والتي تتوافق مع الخطوات الأربعة التي تقوم عليها المقررات الرياضية المطورة:

- التركيز: يُعد في الوحدات الرقمية المرحلة الأولى؛ وهو بمثابة التجهيز والتمهيد، ويكون من خلال مراجعة المتطلبات السابقة اللازمة للدرس وعرض اختبار تشخيصي بصورة تفاعلية مدعم بتغذية راجعة، ويتم في ضوئه تحديد الموضوعات التي تحتاج إلى إعادة مراجعة؛ ليتم البناء الرياضي عليها، ويتم التمهيد بالتهيئة المختلفة؛ لاستثارة تفكير الطالبات نحو الدرس الجديد وربطه بحالات من واقع الحياة بصورة تفاعلية.
- التدريس: ويُعد في الوحدات الرقمية المرحلة الثانية؛ ويتضمن الشرح للأفكار بصورة تفاعلية بالصوت والصورة والرسومات وغيرها.
- التدريب: ويُعد في الوحدات الرقمية المرحلة الثالثة؛ ومن خلاله يتم عرض تدريبات تفاعلية بمستويات متنوعة علاجية وتعزيزية وإثرائية للمسائل الرياضية المضمنة فيها بصورةٍ فردية وجماعية، والتي تتطلب تقديم حل لعدد من المشكلات الرياضية بكفاءة ودقة في آلية الحل وتقديم تبريرات منطقية والتعبير عن الاستيعاب للمسألة تحدثًا وكتابةً وتمثيلاً بالرسم.
- التقويم: ويُعد في الوحدات الرقمية المرحلة الرابعة؛ ويشتمل على تقويم واختبار ذاتي إلكتروني ويتم فيه تقويم جميع التدريبات التي تم إنجازها في مرحلة سابقة، وتقويم الطالبة لذاتها وإعطاؤها تغذية راجعة إلكترونيًا، وعرض عدد من الأنشطة لطباعتها وتتطلب استخدام التمثيلات الرياضية من قبل الطالبة للتعبير كتابيًا وعدديًا وبالرسم كواجب منزلي.

ويوضح شكل (١) مراحل وخطوات توظيف وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تعليم الرياضيات وتعلمها كما يلي:

شكل (١): مراحل توظيف وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تعليم الرياضيات وتعلمها



وبعد تحليل محتوى وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه اللازمة لتنمية البراعة تم تقديم تصورٍ لتصميم وإنتاج الوحدات الرقمية بصورة تتلاءم مع طبيعة المتغيرات الحالية، وفق المراحل والخطوات التالية:

- التحليل، وتتضمن: تحليل المحتوى ← تحديد الأهداف التعليمية ← تحديد خصائص الطالبات← تحديد مبررات تصميم الوحدات الرقمية ← تحديد المفاهيم والمهارات السابقة ← تحديد الوسائل والمواد والإمكانيات ← تحديد الأنشطة التعليمية ← تحديد أساليب تقويم المخرجات.
- التخطيط والتصميم، وتتضمن: اختيار محتوى وحدات الرقمية وتصميمه والتخطيط ← كتابة الأهداف التعليمية ← اختيار الاستراتيجيات التعليمية ← اختيار المواد والوسائل ← اختيار أنشطة التعليمية ← تصميم أساليب تقويم المخرجات ضمن وحدات التعلُّم الرقمية.
- الإنتاج، وتتضمن: تجميع العناصر والمواد التعليمية ← إنتاج عناصر المحتوى الرقمي من حيث: كتابة النصوص، وتحديد نظام الوحدات الرقمية، والمعالجة الرقمية، والتصميم الخاص بتتابع المحتوى، وإنتاج الوحدات الرقمية مبدئياً.
- التقويم والتجريب، وتتضمن: تحكيم وحدات التعلُّم الرقمية ← التجربة الاستطلاعية.
- الاستخدام والتطوير: في هذه المرحلة تتم عملية المراجعة النهائية للوحدات الرقمية، وتضمين اسم عنوان للوحدات الرقمية، والفئة المستهدفة، وسنة الإنتاج؛ لتصبح جاهزة للتطبيق.

للتأكد من صدق التصميم وصلاحيته تم عرض خطوات إعداد وتصميم وحدات التعلم الرقمية على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطُرُق تدريس الرياضيات وتقنيات التعليم، وعلى مجموعة من مشرفي ومعلمي الرياضيات، وتم التحكيم من خلال تحديد عدد من المعايير والمؤشرات لجودة التصميم للوحدات الرقمية، مصحوبًا التحكيم بعنوان الدراسة ورابط للوحدات الرقمية، وتم الأخذ بآرائهم وتعديلاتهم وتوصياتهم، للتأكد من مدى مناسبتها لطالبات المرحلة الثانوية.

وتم صياغة وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه في صورة دليل للمعلمة؛ ليساعدها عند تدريس الوحدتين في ضوء تلك الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية، وقد تضمن

الدليل: تعريف وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية، وأنواع التمثيلات الرياضية، وأسس ومراحل التعليم والتعلم بوحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية، والأجهزة والبرامج المطلوب توفرها في الجهاز حتى تعمل بشكل سليم، وطريقة تشغيل واستخدام الوحدة الرقمية، وعرض موضوعات وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه "محتوى وحدات التعلم الرقمية". واشتملت خطة تنفيذ الدروس على ما يلي: عنوان الدرس، والهدف العام (الفكرة الرئيسة) والأهداف الفرعية (نواتج التعلم)، والوسائل والأساليب والأنشطة التعليمية، وعرض مجموعة من وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية، وأساليب التقويم في ضوء ذلك، بعد ذلك تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطُرُق تدريس الرياضيات وتقنيات التعليم، وعلى مجموعة من مشرفي الرياضيات ومعلمي الرياضيات مصحوبًا بعنوان الدراسة ورابط لوحدات التعلم الرقمية، وتم إجراء بعض التعديلات البسيطة استنادًا لما أبداه المحكمون، وتم تجريب وحدات التعلم الرقمية المصممة والقائمة على التمثيلات الرياضية بعد الحصول على موافقة الجهات الرسمية بالتهيئة للدراسة بالتجريب الاستطلاعي للمواد والأدوات على عينة استطلاعية من المجتمع نفسه أثناء دراسة هذا المحتوى، وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية التأكد ما يلي: سلامة الوحدات من حيث العرض ومناسبتها للوقت، ومناسبة ما تم تضمينه من خطوات وإجراءات في دليل المعلمة، ومحاولة استكشاف الصعوبات التي تواجههن أثناء تعاملهن معها، والتعامل معها مباشرة في حال وجودها، واستطلاع آرائهن حيالها.

ثانيًا: أدوات الدراسة

اشتملت الدراسة على ثلاث أدوات هي؛ الأولى: بطاقة تحليل مكونات البراعة الرياضية المضمنة في محتوى وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه من مقرر الرياضيات (٢) للمرحلة الثانوية من نظام المقررات، والثانية: اختبار لقياس القدرة على البراعة الرياضية في مقرر الرياضيات (٢) من نظام المقررات لطالبات المرحلة الثانوية في مدينة الرياض، والثالثة: مقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات، وفيما يلي تفصيل ذلك:

- **بطاقة تحليل مكونات البراعة الرياضية:**

تم استخدام وحدة الفكرة في عملية التحليل بنوعيها الصريحة وهي العبارة تامة المعنى والتي يمكن فصلها مستقلة عن غيرها من العبارات، والضمنية وهي وحدة تحليل الفكرة بشكل غير ظاهر ويمكن اشتقاقها من خلال سلسلة من العبارات المتعاقبة بطاقة تحليل مكونات البراعة الرياضية المضمنة في محتوى وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه من مقرر الرياضيات (٢) للمرحلة الثانوية من نظام المقررات، وتم التحقق من الصدق الظاهري لأداة التحليل من خلال الرجوع لرؤية المجلس الوطني للبحوث(NRC, 2001) حول مكونات البراعة الرياضية الخمسة، وتم عرض الصورة الأولية من الأداة على مجموعة من المحكمين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها وتقويمها، ومشرفي الرياضيات ومعلمي الرياضيات الذين تزيد خبرتهم في التدريس عن (١٠)سنوات؛ للتعرف على آرائهم وملاحظاتهم واقتراحاتهم حول مدى دقة وسلامة الصياغة اللغوية ومدى مناسبة وملائمة كل فقرة منها لمكونات البراعة الرياضية، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ما أفاد به المحكمون من ملاحظات واقتراحات، والتي كانت تتمثل في دمج بعض الفقرات معًا، وتوضيح بعضها بصورة أكثر تفصيلًا؛ وذلك لإزالة الغموض والتعقيد عنها، وبعض التعديلات في الصياغة واللغة. وتم التأكد من ثبات التحليل من خلال تحليل محتوى موضوعات وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه مرتين وبفارق زمني مقداره شهر بينهما، وتم حساب معامل الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني لبطاقة التحليل المتعلقة بمكونات البراعة فكانت على الترتيب: (٩٤٪)، (٩٥٪)، (٩٦٪)، (٩٨٪)، و(٨٩٪)، كما بلغ معامل ثبات التحليل ككل (٩٤٪)، وتُعد نسبة عالية من الاتفاق تفي بغرض الدراسة الحالية.

- **اختبار البراعة الرياضية:**

هدف اختبار القدرة على البراعة الرياضية إلى قياس قدرة طالبات المرحلة الثانوية -عينة الدراسة-عند دراستهن لمقرر الرياضيات (٢) من تحقيق نواتج التعلم الرياضية بنجاح، نتيجة دراستهن لوحدتي الأشكال الرباعية والتشابه، أُعد خصيصًا لهذا الغرض، وقد اشتمل الاختبار في صورته الأولية على (٢٥) فقرة. وتم وضع أبعاد الاختبار بحيث يدور حول مكونات البراعة الرياضية، وهي: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي.

تم استخدام نمطين في كتابة فقرات الاختبار وهي نمط اختيار من متعدد مع توضيح سبب الاختيار، وكذلك نمط المقال الذي يتطلب كتابة خطوات وإجراءات الحل؛ حيث يُعد ذلك من أنسب الأسئلة لتقويم كثير من الأهداف التعليمية، مثل: تحليل الأفكار وصياغة المشكلات وفرض الفروض وحل المسائل، وظهور تمكن الطالبات من هذه المهارات اللازمة لحل المسائل الهندسية، وقد روعي عند صياغة أسئلة الاختبار ما يلي: شمول الفقرات للمحتوى العلمي المحدد، وضوح الفقرات والمطلوب وبعيدة عن الغموض واللبس، ومناسبتها لمكونات البراعة، وسليمة لغويًا وملائمة لمستوى الطالبات، ومصاغة بصورة إجرائية.

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية ثم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومشرفي ومعلمي الرياضيات من ذوي الخبرة، وأصبح الاختبار في صورته النهائية من(٢٠) فقرة موزعة على مكونات البراعة الرياضية الأربعة، وتم تجريب الاختبار على عينة استطلاعية عشوائية قوامها (٢٨) طالبة من مجتمع الدراسة نفسها الذين سبق لهنّ دراسة هذا المحتوى ومن خارج عينة الدراسة الحالية، وكان الهدف من التجربة متابعة مدى وضوح تعليمات وأسئلة الاختبار، وتحديد الزمن اللازم للاختبار، وتقنين اختبار مكونات البراعة الرياضية بتحليل فقراته لحساب معاملات الصعوبة والتمييز، كما يهدف إلى حساب معامل الاتساق الداخلي للاختبار، وحساب الثبات. وتبين من خلال التطبيق على العينة الاستطلاعية عدم وجود أي غموض في تعليمات الاختبار أو فقراته، حيث كانت التعليمات والفقرات واضحة للطالبات جميعهن.

وتم حساب الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار، وذلك عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالبة من عينة التطبيق في الإجابة عن فقرات الاختبار، وكذلك الزمن الذي استغرقته آخر طالبة من عينة التطبيق، وبلغ الزمن اللازم بعد إيجاد المتوسط الحسابي لتطبيق الاختبار = ٦٠ دقيقة. وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيق القبلي والبعدي للاختبار على العينة الأساسية. وبلغ متوسط معامل الصعوبة الكلي (٠,٤٧). وقد بلغ متوسط معامل التمييز الكلي (٠,٥٢)، وبعد التأكد من صدق المحكمين للاختبار تم حساب الاتساق الداخلي بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٢٨) طالبة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمكون، وكذلك حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مكون من مكونات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار. وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٤٩١-٠,٨٣١)؛ مما يؤكد اتساق الاختبار وارتباط فقراته بمحاوره (مكونات البراعة الرياضية)، وأن جميع الأسئلة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وأنه على درجة عالية من الاتساق الداخلي، حيث تُعبر فقراته عن القدرة على قياس البراعة بحسب مكوناتها. وفي ضوء ملاحظات المحكمين ونتائج الاتساق الداخلي، تم الاستقرار على فقرات أسئلة اختبار مكونات البراعة الرياضية بعد إجراء تعديلات عليه، ليصبح عددها (٢٠) فقرة اختبارية، (٥) فقرات لكل مكون من المكونات الأربعة: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، وَالاستدلال التكيفي). وتم بإيجاد معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية للعينة الاستطلاعية؛ حيث تمت تجزئة الاختبار إلى نصفين، الفقرات الفردية مقابل الفقرات الزوجية، وقد بلغ معامل الثبات الكلي (٠,٨٥٦)، وهذا يدل على أن هذا الاختبار يتمتع بالثبات مما يطمئن إلى تطبيقه على عينة الدراسة.

وقد صُحح الاختبار من درجة كلية (٢٠) درجة، حيث حددت نصف درجة لكل خطوة من خطوات الحل في أسئلة الاختبار، وتحصل الطالبة على الدرجة المحددة لكل فقرة تجيب عليها بصورة كاملة، أو نصف درجة إذا أجابت إجابة منقوصة، ولا تحصل على أي درجة إذا أجابت إجابة خاطئة.

ومن ثم درجة كلية لكل مكون رئيس موزعة كما يلي: المكون الأول: (٥ درجات)، المكون الثاني: (٥ درجات)، المكون الثالث: (٥ درجات)، المكون الرابع: (٥ درجات)، لتصبح الدرجة العليا للاختبار (٢٠) درجة، والدرجة الدنيا للاختبار (صفر). ويوضح جدول (١) السلم التقديري لوصف أداء طالبات العينة في اختبار مكونات البراعة الرياضية الأربعة كما يلي:

جدول (١): سلم تقديري لوصف أداء طالبات العينة في اختبار مكونات البراعة الرياضية الأربعة

الدرجة	المستوى	مؤشرات الأداء الدالة في مقياس الرغبة المنتجة
٥	عال جدًا	تظهر الطالبة فهمًا تامًّا للمفاهيم الرياضية و/ أو الإجراءات التي في المهمَّة بنسبة ٩٠٪ فأعلى (الحصول على ١٨ فأعلى من الدرجة الكلية (٢٠))، فتجيب الطالبة بصورة صحيحة عن فقرات الأسئلة، وتستعمل إجراءات سليمة من الناحية الرياضيّة، وتقدم شرحًا واضحًا وتامًّا، وقد تحوي الإجابة بعض الأخطاء التي لا تبتعد عن إظهار الفهم التام.
٤	عال	تظهر الطالبة فهمًا واضحاً للمفاهيم الرياضيّة و/ أو الإجراءات التي في المهمَّة بنسبة ٧٥٪ - أقل من ٩٠٪ (الحصول على ١٥-أقل من ١٨ من الدرجة الكلية)، فتجيب الطالبة بصورة صحيحة عن فقرات الأسئلة، والإجراءات المستعملة أو التفسيرات المقدّمة تظهر فهمًا كافيًا ولكنه ليس تامًا، فقد تحوي الإجابة أخطاء طفيفة تعكس عدم الانتباه عند تنفيذ الإجراءات الرياضيّة أو سوء فهم للمفاهيم الرياضيّة وَ/ أو الإجراءات.
٣	متوسط	تُظهر الطالبة فهمًا جزئيًّا للمفاهيم الرياضية و/ أو الإجراءات التي في المهمة بنسبة ٥٠٪ -أقل من ٧٥٪ (الحصول على ١٠-أقل من ١٥ من الدرجة الكلية)، فعلى الرغم من إمكانية استعمالها الطريقة الصحيحة للتوصل إلى الإجابة أو اعطائه إجابة صحيحة، إلا أنّ حلّها يفتقد للفهم اللازم للمفاهيم الرياضيّة التي في السؤال، فقد تحوي إجابة الطالبة أخطاء تتعلّق بسوء فهم لخطوات أساسية في المهمّة أو استعمال غير صحيح للإجراءات أو تفسيرٍ غير صحيح للنتائج.
٢	منخفض	تُظهر الطالبة فهمًا محدودًا جدًا للمفاهيم الرياضية و/ أو الإجراءات التي في المهمَّة بنسبة ٢٥٪-أقل من ٥٠٪ (الحصول على ٥-أقل من ١٠ من الدرجة الكلية)، فإجابة الطالبة غير كاملة وتحوي أخطاء كثيرة، فعلى الرغم من محاولة الطالبة الاستجابة لبعض شروط السؤال إلا أنها تتوصل إلى استنتاجات غير كافية، أو تقدّم تفسيرًا غير صحيح أو غير تام.
١	منخفض جدًا	تقدّم الطالبة إجابة غير صحيحة غالبًا، أو إجابة غير مفهومة، أو لم تقدّم أيّ إجابة إطلاقًا في المهمة أقل من نسبة ٢٥٪ (الحصول على درجة أقل من خمسة).

- **مقياس الرغبة المنتجة:**

أُعد مقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات في هذه الدراسة بهدف استخدامه للتعرف على ميول طالبات المرحلة الثانوية نحو الرياضيات عند تعليم وتعلم مقرر الرياضيات (٢)، والكشف عن فاعلية وحدات التعلم الرقمية في الرغبة المنتجة نحو الرياضيات بين المجموعتين التجريبية والضابطة. وتم الاطلاع على العديد من مقاييس الاتجاهات التي تم تجريبها على مراحل التعليم المختلفة، وكذلك الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة والمراجع التي تناولت مقاييس الاتجاهات نحو الرياضيات بشكل عام ونحو الرغبة المنتجة نحو الرياضيات بشكل خاص ومنها: (المصاروه، ٢٠١٢؛ أبو هلال، ٢٠١١؛ محمود، ٢٠١٥؛ ويليس، ٢٠١٤) وقد تم تحديد أبعاد مقياس الرغبة نحو الرياضيات في ثلاثة أبعاد رئيسة وهي: أولًا: النظر للرياضيات أنها واقعية ومفيدة ومجدية، ثانيًا: أنها مجال يعتمد على الحس، ثالثًا: اقتران الرياضيات بجد الطالبة واجتهادها وكفاءتها. وتم صياغة الفقرات في صورة جمل واضحة ومحددة، وعلى الطالبة أن تحدد درجة موافقتها أو عدم موافقتها على هذه العبارات بوضع علامة (✓) أمام الاختيار الذي تراه معبرًا عن رغبتها، وقد تم إعداد المقياس وفق لطريقة ليكرت ذات التدرج الخماسي، وذلك نظرًا لسهولة استعمالها وإعدادها وارتفاع درجة ثباتها وصدقها بالإضافة إلى سهولة تعبير كل

فرد عن رغبته في كل عبارة باختيار واحدة من الاستجابات الخمسة وهي: (موافق بشدة، موافق، محايد، معارض، معارض بشدة). وبعد إعداد المقياس في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومشرفي ومعلمي الرياضيات من ذوي الخبرة، وتم استبعاد بعض الفقرات وتعديل بعضها الآخر، وحذف الصياغات المركبة والتي قد يكون فيها تداخل مع الفقرات الأخرى، ليصبح عدد فقرات المقياس (٣٦) فقرة، وتم تجريب المقياس على عينة استطلاعية عشوائية قوامها (٢٨) طالبة من مجتمع الدراسة نفسه الذين سبق لهم دراسة هذا المحتوى ومن خارج عينة الدراسة الحالية، وتبين من خلال التطبيق على العينة الاستطلاعية عدم وجود أي غموض في تعليمات المقياس أو فقراته، حيث كانت واضحة. وتم حساب الزمن اللازم، وذلك عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالبة من عينة التطبيق في الإجابة عن فقرات المقياس، وكذلك الزمن الذي استغرقته آخر طالبة من عينة التطبيق، وتم حساب الزمن المناسب للإجابة عن فقرات المقياس وبلغ المتوسط:٢٠ دقيقة. وقد تم الالتزام بهذا الزمن عند التطبيق القبلي والبعدي للمقياس على العينة الأساسية. وبعد التأكد من صدق المحكمين للمقياس تم التحقق من الاتساق الداخلي للمقياس بتطبيق المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (٢٨) طالبة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية للمقياس، وكذلك حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل بُعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس الذي ينتمي إليه، واتضح جميع الفقرات دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥، ٠,٠١). وللتأكد من الاتساق الداخلي لأبعاد المقياس تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وتبين أن جميع الأبعاد ترتبط بالدرجة الكلية للمقياس ارتباطًا ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١). وتم استخدام درجات العينة الاستطلاعية لحساب ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية، حيث جزئ إلى نصفين، الفقرات الفردية مقابل الفقرات الزوجية لكل بُعد من أبعاد المقياس وللمقياس ككل، وذلك بحساب معامل الارتباط بين النصفين، وتبين أن معامل الثبات الكلي (٠,٨٩٠)، وهذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات يطمئن لتطبيقه على عينة الدراسة. وَروعي عند صياغة فقرات المقياس أن يكون موزع بين فقرات موجبة وفقرات سالبة، وتعطى الدرجة حسب استجابة الطالبة لفقراته، وجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢): توزيع الدرجات التي تعطي للاستجابات على فقرات المقياس

العبارة الموجبة	موافق بشدة	موافق	متردد	معارض	معارض بشدة
درجة التصحيح	٥	٤	٣	٢	١
العبارة السالبة	موافق بشدة	موافق	متردد	معارض	معارض بشدة
درجة التصحيح	١	٢	٣	٤	٥

وبذلك تنحصر درجات عينة أفراد الدراسة ما بين (٣٦-١٨٠)

جدول (٣): السلم التقديري لوصف أداء طالبات العينة في مقياس الرغبة المنتجة

ويوضح جدول (٣) السلم التقديري لوصف أداء طالبات العينة في مقياس الرغبة المنتجة كما يلي:

الدرجة	المستوى	مؤشرات الأداء الدالة في مقياس الرغبة المنتجة
٥	عال جدًا	الحصول على نسبة ٩٠٪ فأعلى من الدرجة الكلية (الحصول على ١٦٢ من الدرجة الكلية(١٨٠))
٤	عال	الحصول على نسبة ٧٥٪ -أقل من ٩٠٪ (الحصول على ١٣٥-١٦٢ من الدرجة الكلية)
٣	متوسط	الحصول على نسبة ٥٠٪ -أقل من ٧٥٪ (الحصول على ٩٠-١٣٥ من الدرجة الكلية)
٢	منخفض	الحصول على نسبة ٢٥٪ -أقل من ٥٠٪ (الحصول على ٤٥-٩٠ من الدرجة الكلية)
١	منخفض جدًا	الحصول على نسبة أقل من ٢٥٪ (الحصول على درجة أقل من ٤٥)

بعد إجراء التعديلات على المقياس في ضوء أراء المحكمين وتوجيهاتهم، وبعد التحقق من صدقه وثباته، أصبح المقياس في صورته النهائية مكون من (٣٦) فقرة؛ (٢٧) فقرة إيجابية وَ(٩) فقرات سلبية.

ضبط المتغيرات قبل بدء التجريب:

انطلاقًا من الحرص على سلامة النتائج، وتجنبًا لآثار العوامل الداخلية التي يتوجب ضبطها والحد من آثارها للوصول إلى نتائج صالحة قابلة للاستعمال والتنبؤ، تم توظيف طريقة "المجموعتين التجريبية والضابطة"، وتعتمد هذه الطريقة على تكافؤ وتطابق المجموعتين من خلال الاعتماد على الاختيار العشوائي لأفراد العينة، ومقارنة المتوسطات الحسابية في بعض المتغيرات؛ لذا تم ضبط المتغيرات التالية:

- **تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل التجريب:**

جدول (٤): نتائج اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل في مقرر الرياضيات قبل بدء التجربة

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	مستوى الدلالة	التعليق
التحصيل الرياضي	تجريبية	٢٩	٩٠,٠٠٠٠	١٢,٤٧٥٧	٠,٨٧٣	٠,٣٨٦	غير دالة
	ضابطة	٢٩	٨٦,٧٥٨٦	١٥,٦١٢٩			

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٥٦)، وعند مستوى دلالة (٠,٠٥) =٢,٠٠

يتضح من الجدول عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل في مقرر الرياضيات (٢) قبل بدء التجربة، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في التحصيل.

- **تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل التجريب في اختبار البراعة الرياضية:**

جدول (٥): نتائج اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين المجموعتين في اختبار البراعة الرياضية القبلي

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	الدلالة	التعليق
الدرجة الكلية	تجريبية	٢٩	٣,٢٢٤١	١,٦٨٢٨	٠,٥١٩	٠,٦٠٦	غير دالة
	ضابطة	٢٩	٣,٤٤٨٣	١,٦٠٥٥			

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٥٦) وعند مستوى دلالة (٠,٠٥) = ٢,٠٠

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مكونات الاختبار والدرجة الكلية، وعليه فإن المجموعتين متكافئتان في الاختبار.

- **تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل التجريب في مقياس الرغبة المنتجة:**

جدول (٦): نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المقياس القبلي للرغبة

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	(ت)	الدلالة	التعليق
البُعد الأول: النظر للرياضيات أنها واقعية ومفيدة ومجدية	تجريبية	٢٩	٥٥,٨	١٠,١	٠,٥٣	٠,٥٩٧	غير دالة
	ضابطة	٢٩	٥٤,٦	٧,٤			
البُعد الثاني: النظر للرياضيات على أنها مجال يعتمد على الحس	تجريبية	٢٩	٣٤,٥٩	٦,٧٥	٠,٥٦	٠,٥٨١	غير دالة
	ضابطة	٢٩	٣٥,٥٥	٦,٤٨			
البُعد الثالث: اقتران الرياضيات بجد الطالبة واجتهادها وكفاءتها	تجريبية	٢٩	٣٤,١٠	٦,٩٢	٠,٧٣	٠,٤٦٩	غير دالة
	ضابطة	٢٩	٣٢,٧٢	٧,٤٨			
الدرجة الكلية	تجريبية	٢٩	١٢٥,٤١	١٩,٦٤	٠,٦١	٠,٥٤٢	غير دالة
	ضابطة	٢٩	١٢٢,٢٤	١٩,٧٥			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في جميع المجالات والدرجة الكلية للمقياس، وعليه فإن المجموعتين متكافئتان في مقياس الرغبة المنتجة نحو مقرر الرياضيات(٢).

إجراءات الدراسة:

- الاطلاع على الأدبيات المتعلقة بـ: (وحدات التعلُّم الرقمية، والتمثيلات الرياضية)، وتحليل محتوى وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه في ضوء مكونات البراعة الرياضية.
- الاستفادة من نماذج التصميم المتعددة، ولا سيما المتخصصة في إنتاج وحدات التعلم الرقمية كأحد البرامج التعليمية، ومنها نموذج (ADDIE)، ونموذج ديك وكاري، ونموذج الجزار، وذلك للاستفادة منها في تصميم وحدات التعلم الرقمية.
- تحديد مواصفات تصميم للوحدات الرقمية، وعرضها على مجموعة من المحكمين.
- تصميم الوحدات الرقمية في صورتها الأولية وتحكيمها.
- التصميم لها في صورتها النهائية.
- تجربتها على عينة استطلاعية من غير أفراد العينة الأساسيين.
- تحديد مجتمع الدراسة وعينتها.
- تحليل مكونات البراعة اللازمة لطالبات المرحلة الثانوية في الوحدتين المحددتين.
- إعداد اختبار البراعة ومقياس الرغبة المنتجة في صورتهما الأولية وتحكيمها.
- تجريبهما على عينة استطلاعية.
- اختيار مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
- التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
- تطبيق اختبار البراعة ومقياس الرغبة قبليًا على العينة قبل التعرض للمعالجة التجريبية.
- إجراء التجربة بتطبيق الوحدات الرقمية على المجموعة التجريبية، وحجبها عن الضابطة.
- التطبيق البعدي لاختبار مكونات البراعة ومقياس الرغبة على عينة الدراسة.
- تصحيح الاختبار ومقياس الرغبة ورصد الدرجات وتحليل البيانات والنتائج بالأساليب الإحصائية المناسبة، وتفسير النتائج ومناقشتها، ووضع التوصيات والمقترحات.

عرض النتائج وتفسيرها

الإجابة عن السؤال الرئيس: "ما فاعلية وحدات التعلُّم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مكونات البراعة الرياضية وهي: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، وَالاستدلال التكيفي)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذه الفرضية، أُستخدم اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (T. test independent sample) المتساويتين في عدد الأفراد لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مكونات البراعة الرياضية لوحدتي الأشكال الرباعية والتشابه، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول (٧): نتائج اختبار (ت) في التطبيق البعدي لاختبار مكونات البراعة الرياضية ككل لأفراد المجموعتين

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	التعليق	مربع إيتا
التجريبية	٢٩	١٢,٥٢	٣,٩١٥	٥,٢٨٣	٠,٠١	دالة	٠,٣٣٢٦
الضابطة	٢٩	٧,٢١	٣,٧٣٨				

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٥٦) وعند مستوى دلالة 2.390= (α=0.01)

يتضح من الجدول (٧) وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اختبار مكونات البراعة الرياضية ككل البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وقيمته تساوي (٥,٢٨٣)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (α≤ 0.05). وبذلك يظهر أن هناك تفوقًا واضحًا في الأداء البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن أن يُفسر ذلك بأثر العامل التجريبي (وحدات التعلم الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية) في قدرة الطالبات على استيعاب المفاهيم الرياضية بسهولة، والتمكن من الحل الرياضي بطلاقة للمسائل الرياضية وفق خطة استراتيجية مدعمة بالتفسيرات والتبريرات الرياضية، حيث ساهمت التمثيلات الرياضية المتنوعة المضمنة عبر وحدات التعلم الرقمية في تقديم التغذية الراجعة الفورية والتي أتاحت للطالبات فرصة للتعمق وفهم الموضوعات الرياضية بصورة أكثر شمولية، كما وتسهل العمل باستقلالية وضمن مجموعات تعلم تعاونية، مما يجعل دور الطالبة فاعلًا في الوصول إلى المفاهيم واستيعابها واستعمالها في الحل بطلاقة وكفاءة استراتيجية ذات معنى، ظهر من خلال التفسير والتبرير، وهذا يجعل بقاء المعرفة في ذهن الطالبة أكثر من تلقيها من قبل المعلمة دون تنويع في التمثيل ودون جهد في الوصول إليها.

وأُستخدم اختبار (ت) لعينتين مترابطتين، وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات القياس القبلي والقياس البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في المكونات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار البراعة الرياضية كما يظهر في الجدول التالي:

جدول (٨): نتائج اختبار (ت) في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مكونات البراعة الرياضية ككل ومكوناته الفرعية لأفراد المجموعة التجريبية (ن=٢٩)

المكون	القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	التعليق	مربع إيتا
الاستيعاب المفاهيمي	القبلي	١,٣	٠,٦٦١٧	١٠,٦١٧	٠،٠١	دالة	٠,٧٩٥
	البعدي	٣,٢	٠,٩٩٦٣٠				
الطلاقة الإجرائية	القبلي	٠,٩١	٠,٤٨٣١	٦,٦٩٢	٠،٠١	دالة	٠,٦٠٧٠
	البعدي	٢,٤	١,٣٣٤٥				
الكفاءة الاستراتيجية	القبلي	٠,٦٩	٠,٥٥٧٦	١٢,٤٦٣	٠،٠١	دالة	٠,٨٤٢٧
	البعدي	٣,٩	١,٥٦٦٣				
الاستدلال التكيفي	القبلي	٠,٣٦	٠,٥١٥٨	١٢,٢٤٨	٠،٠١	دالة	٠,٨٣٨٠
	البعدي	٢,٩٧	١,٢٠٢٢				
الاختبار ككل	القبلي	٣,٢٢	١,٦٨٢٨	١٧,١٣٨	٠،٠١	دالة	٠,٩١٠
	البعدي	١٢,٥٢	٣,٩١٥٤				

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٢٩) وعند مستوى دلالة 2.462= (α=0.01)

يتضح من الجدول السابق أن قيم (ت) دالة عند مستوى (٠,٠١) في المكونات: (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي)، وكذلك في الدرجة الكلية لاختبار مكونات البراعة، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في درجات تلك المكونات لاختبار مكونات البراعة الرياضية، وكذلك في الدرجة الكلية للاختبار، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي. كما يتضح من الجدول أن حجم الأثر (مربع إيتا) قد بلغ (٠,٩١٠)، وهذا يعني أنه (٠,٩١٪) من التباين الكلي للفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لاختبار مكونات البراعة يعود لتأثير توظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية. وتتفق نتائج هذه الفرضية مع نتائج عدد من الدراسات المشار إليها سابقًا والتي أوصت بتوظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية؛ ومنها نتائج دراسة كل من: (Kay & Knaack, 2008)، درويش (٢٠١٣)، (Jaratsang, 2007)، (Grossman, 2010)، الخروصي(٢٠٠٨)، العتيبي (٢٠١٤)، (Anthony & Walshaw, 2009)، المصاروه (٢٠١٢)، القحطاني (٢٠١٢)، رضوان(٢٠١٦)، وَهشام (٢٠١٧)، وأكدت على

ضرورة أن تصمم الوحدات الرقمية من أجل بناء المعنى، وليس الاكتفاء بعرضها فقط؛ للتشجع على النشاط في عملية التعلم وتنمية التفكير في حل المسائل الرياضية.

الفرضية الثانية: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α≤ 0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة نحو الرياضيات المكون الخامس للبراعة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذه الفرضية، أُستخدم اختبار (ت) (T. test) لعينتين مستقلتين متساويتين في عدد الأفراد، وذلك لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة عند دراسة وحدتي الأشكال الرباعية والتشابه، ووفقاً للشروط الإحصائية يتضح أن للمجموعتين نفس العدد من الطالبات، وبحساب معامل الالتواء لمجموعتي الدراسة وجد أن معامل التواء المجموعة التجريبية (-٠,٢٤)، ومعامل التواء المجموعة الضابطة (-٠,٣٨)، وهي قيم مناسبة، وبالتالي فالتوزيع التكراري لدرجات مجموعتي الدراسة يقترب من الاعتدالية، وفي هذه الحالة يمكن استخدام اختبار (ت) (T-Test) لحساب فرق متوسطي مجموعتين متجانستين ومتساويتين في الحجم، وبتطبيقه الاختبار لدلالة فرق عينتين متجانستين متساويتين في العدد تم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (٩) التالي:

جدول (٩): نتائج اختبار (ت) في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمته	مربع إيتا
التجريبية	٢٩	١٥٤	١٢,٣٩٥	٣,٩٨	٠،٠١	دال	٠,٢٢
الضابطة	٢٩	١٣٧,٦٩	١٨,٢٦٠				

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٥٦) وعند مستوى دلالة 2.390= (α=0.01)

يتضح من جدول (٩) أن: قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية في الدرجة الكلية لمقياس الرغبة المنتجة عند مستوى دلالة (α=0.05)، وهذا يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α≤ 0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الرغبة المنتجة ككل البعدي، وقيمته (٣,٩٨)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (α≤ ٠,٠٥). كما يتضح من الجدول السابق أن متوسط درجات المجموعة التجريبية (١٥٤) أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (١٣٧,٦٩)، وبحجم تأثير كبير جدًا بلغت قيمته (٠,٢٢)، وبذلك يظهر أن هناك تفوقا واضحًا في الأداء البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير ذلك بأثر العامل التجريبي (توظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية) في قدرة الطالبات على تعليم وتعلم الرياضيات برغبة وحماس وإدراك واقعيتها وفائدتها وجمالها، والمشاركة الفاعلة خلال الأنشطة وحلول التمارين والاختبارات الذاتية. وأُستخدم اختبار (ت) لعينتين مترابطتين، وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات القياس القبلي والقياس البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية لمقياس الرغبة المنتجة المكون الخامس للبراعة كما يظهر في الجدول التالي:

جدول (١٠): نتائج اختبار (ت) بين درجات متوسط القياس القبلي ومتوسط القياس البعدي في مقياس الرغبة المنتجة لأفراد المجموعة التجريبية (ن=٢٩)

البعد	القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمته	مربع إيتا
واقعية ومفيدة ومجدية	القبلي	٥٤,٥٩	٧,٤٠٩١	٧,٣٠١	٠،٠١	دالة	٠,٦٥
	البعدي	٦٦,٢١	٦,٥٥٤١				
مجال يعتمد على الحس	القبلي	٣٥,٥٥	٦,٤٨٤٠	٤,١٠٠	٠،٠١	دالة	٠,٣٧
	البعدي	٤٤,٦٩	٨,١٧٢٧				

البعد	القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمته	مربع إيتا
اقترانها بجد الطالبة	القبلي	٣٢,٧٢	٧,٤٨٢٨	٨,٠٣٦	٠،٠١	دالة	٠,٦٩
	البعدي	٤٣,٥٢	٥,٥٥٢٥				
ككل	القبلي	١٢١,٦٢	٢٠,٠٣٤٦	٧,٧٥٠	٠،٠١	دال	٠,٦٧
	البعدي	١٥٤	١٢,٣٩٥٢				

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٢٩) وعند مستوى دلالة 2.462= (α=0.01)

يتضح من الجدول السابق أن قيم (ت) دالة عند مستوى (٠,٠١) في الأبعاد: (واقعية ومفيدة ومجديه، ومجال يعتمد على الحس، واقترانها بجد الطالبة)، وكذلك في الدرجة الكلية لمقياس الرغبة، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط القياس القبلي ومتوسط القياس البعدي للمجموعة التجريبية في درجات تلك الأبعاد لمقياس الرغبة المنتجة، وكذلك في الدرجة الكلية للمقياس، وكانت تلك الفروق لصالح القياس البعدي. كما يتضح من الجدول أن حجم الأثر (مربع إيتا) قد بلغت (٠,٦٧)، وهذا يعني أنه (٦٧٪) من التباين الكلي للفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية للدرجة الكلية لمقياس الرغبة المنتجة يعود لتأثير توظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية. وتتفق نتائج هذه الفرضية مع نتائج عدد من الدراسات المشار إليها سابقًا والتي أوصت بتوظيف الأدوات التقنية والتمثيلات الرياضية في تعليم الرياضيات وتعلمها في تحسين وتنمية الرغبة والاتجاهات والميول نحو تعلم الرياضيات وجعل الطلاب نشيطين أثناء التعلم، ومنها: نتائج دراسة كل من أبو الهطل (٢٠١١)، أبو هلال (٢٠١٢)، الحسيني (٢٠١٤)، الحيدري (٢٠١٧)، المصاروه (٢٠١٢)، الرويلي (٢٠١٤)، وهشام (٢٠١٧)؛ كونها ساعدت على تنمية استقلالية التعلم وإتاحة فرص التعلم الذاتي وإثارة الدافعية نحو التعلم. ومن خلال العرض السابق لنتائج الدراسة يتضح فاعلية توظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

تفسير النتائج:

وفي ضوء ما سبق، يمكن تفسير نتيجة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة المعتادة إلى فاعلية توظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية. ولقد أتاح توظيف الوحدات الرقمية للطالبات إمكانية تنمية مكونات البراعة الرياضية المستهدفة في هذه الدراسة عن طريق النقاط التالية:

أ-قدرة الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية على تمثيل المفاهيم والعمليات والمواقف التي تستخدم في حلها بطرق متعددة، ويُعد ذلك أحد مظاهر قوة الرياضيات.

ب- قدرة الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات على مساعدة الطالبات على الفهم والاستيعاب الرياضي من خلال النماذج المصورة والرسومات المتحركة والأسئلة التفاعلية وأدوات التنظيم المسبق والتمثيل غير اللغوي وتعميق المعرفة وتلخيصها بالخرائط المعرفية لتحديد أوجه الشبه والاختلاف.

ج- قدرة الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية على مساعدة الطالبات على الحل للخوارزميات والقواعد بطلاقة من خلال تطبيق المفاهيم والعلاقات والنظريات بصورة صحيحة وبخطوات متسلسلة ناتجة عن فهم واستيعاب للموضوعات الرياضية.

د- توظيف الوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات يعزز من السير في خطة الحل نحو الهدف المنشود بإتاحة فرصة للفهم العميق والترابط والتواصل الرياضي ووضع الفروض والتنسيق بين المعطيات والفروض.

ه- توظيف الوحدات الرقمية في تعليم وتعلم الموضوعات الرياضية يساعد على توسع قدرات الطالبات على التفكير الرياضي، من خلال توضيح وتفسير كثير من الظواهر الرياضية بطريقة سهلة ومباشرة، ووضع النظريات واختبارها، وبالتالي اختصار كثير من الوقت والجهد المادي والمعنوي عند تقديم الأفكار الرياضية.

التوصيات

أ. توجيه المعلمين لتدريب الطلاب أثناء الحصص على التعبير عن أفكارهم بتمثيلات رياضية واختبار التمثيل قبل الحكم عليه.

ب. أهمية توظيف المعلمين للتمثيلات الرياضية من خلال التقنية سواء تصورية أو رمزية أو لفظية أو بصرية أو داخلية أو خارجية بشكل فعال أثناء تدريس المحتوى لتحقيق المعرفة الرياضية العميقة.

ج.إثراء موضوعات مقررات الرياضيات بالوحدات الرقمية القائمة على التمثيلات الرياضية المتنوعة للمفاهيم الرياضية التي تعين المعلمين على استخدامها كمحفزات لتدريب الطلاب على تنمية مكونات البراعة الرياضية، وتعزيزهم للتفكير بعمق للتعامل مع مختلف المشكلات الرياضية أو الحياتية التي قد تواجههم، والاستفادة منها في أساليب التقويم المتنوعة التشخيصية والتكوينية والختامية.

المراجع

أولاً/ المراجع العربية:

البلاصي، رياض. وَبرهم، أريج.(٢٠١٠) أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في إكساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على استخدام حل المسائل اللفظية، **مجلة الدراسات بالجامعة الأردنية، العلوم التربوية**، مج(٣٧)، ع(١)، ص١، ١٣.

أبو الهطل، ماهر. (٢٠١١). **أثر استخدام برنامج محوسب في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة من الجامعة الإسلامية (غزة).

أبو خطوة، السيد. (٢٠١٠). مبادئ تصميم المقررات الإلكترونية المشتقة من نظريات التعلم وتطبيقاتها التعليمية. **مؤتمر "دور التعليم الإلكتروني في تعزيز مجتمعات المعرفة".** بمركز زين للتعليم الإلكتروني –جامعة البحرين في(٦-٨/ ٤/ ٢٠١٠). استرجعت من الرابط: (http://www.academia.edu/5233793.

أبو هلال، محمد. (٢٠١٢). **أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. الجامعة الإسلامية. الأردن.

استيتية، ملحس وَسرحان، عمرو. (٢٠٠٨). **التجديدات التربوية**. عمان: دار وائل للنشر.

إسماعيل، بلال. (٢٠١٥). **أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية في الهندسة الفراغية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية-غزة.

بهوت، عبدالجواد. وَعبدالقادر، عبدالقادر. (٢٠٠٥). تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **المؤتمر العلمي الخامس-التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات-مصر** في الفترة من (١-٢ مايو/ ٢٠٠٥). ص ص ٤٤٨-٤٧٨.

الحربي، محمد. (٢٠١١). العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وحل المسائل اللفظية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. دراسة ماجستير غير منشورة. جامعة أم القرى.

الحسيني، فاتن. (٢٠١٤). **أثر استخدام النمذجة الرياضية على تنمية مهارات التفكير المنظومي في الرياضيات والميل نحوها لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة. من الجامعة الإسلامية بغزة.

الحيدري، مؤيد. (٢٠١٧م). أثر استراتيجية النمذجة في التفكير الاستدلالي والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. **مجلة البحوث التربوية والنفسية-العراق**، ع(٥٣). ص ص٣٩٥-٤١٧.

الخالدي، مها. (٢٠١٣). واقع الممارسات التدريسية لتنمية مهارات الحس العددي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. **المؤتمر الثالث لتعليم الرياضيات. الرياضيات وتطبيقاتها في التعليم العام. تجارب رائدة ورؤى مستقبلية**. في الفترة من (٣-٥ رجب ١٤٣٤هـ والموافق ١٣-١٥ مايو ٢٠١٣)، ص ص١٨٧-٢٢٨.

الخروصي، عادل. (٢٠٠٨). **أثر استخدام استراتيجية تدريس تستند الى التمثيلات والترابطات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف العاشر**. رسالة ماجستير غير منشورة .جامعة السلطان قابوس :عمان. استرجعت من الرابط: http://www.scribd.com/doc/46494730 في (٢٠١٦/٥/٥).

خميس، محمد. (٢٠١٥). **مصادر التعلم الإلكتروني**، ج(١): الأفراد والوسائط. دار السحاب للطباعة والنشر.

درويش، دعاء. (٢٠١٣). **أثر استخدام برمجية جيوجبرا Geogebra في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية الدراسات العليا: الجامعة الأردنية.

رضوان، إيناس. (٢٠١٦). **أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية بفلسطين**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية.

الرمحي، رفاء. (٢٠٠٩). نظرية فان هيل في التفكير الهندسي. **مجلة رؤى تربوية-فلسطين**. ع (٢٩). ص ص٨٧-٨٩. استرجعت من الرابط في (٢٠١٦/٥/٦م): (http://www.qattanfoundation.org/sites/default/files/u2/ro2a_29_010.pdf

الرويلي، عيدة. (٢٠١٤). **أثر برنامج تعليمي محوسب قائم على مهارات التفكير الإبداعي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية**. رسالة دكتوراه غير منشورة من الجامعة الأردنية.

زيتون، كمال. (٢٠٠٥). التمثيلات الرمزية للمعرفة في بيئات التعليم والتعلم البنائية. **دراسات وبحوث المؤتمر العلمي للجمعية العربية لتقنية التربية في مجتمع المعرفة-مصر**. في (٣-٤مايو/ ٢٠٠٥م) ص ص٥٩٠-٦١٧.

سالم، عبدالحكيم. (١٩٩٥). **أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي في منطقة نابلس**. رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية بجامعة النجاح الوطنية، نابلس.

السميري، أحمد. (٢٠٠٩). تعليم الرياضيات باليدويات ضرورة أم تسلية. **مجلة المعرفة**. ع(١٦٩). استرجعت من الرابط http://www.almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=356&SubModel=138&ID=280 في (٥/٥/ ٢٠١٦م)

الشبل، منال. (٢٠١٦م). تصميم وحدات تعلم رقمية في الرياضيات وقياس أثرها على تنمية القدرات الابتكارية الرياضية لدى الطالبات الموهوبات في السنة التحضيرية بالجامعات السعودية. **مؤتمر تعليم وتعلم الرياضيات الخامس ورؤية المملكة التعليمية ٢٠٣٠**. في الفترة من (٢٦-٢٧ أبريل/٢٠١٧م). ص ص٢٤٦ -٢٨٢.

عبدالباسط، حسين.(٢٠١١). **وحدات التعلُّم الرقمية تقنية جديدة للتعليم**. القاهرة: عالم الكتب.

عبيد، وليم. (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. عمان: دار المسيرة.

العتيبي، خالد. (٢٠١٤). فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظم دعم الأداء الإلكتروني (EPSS) في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر الرياضيات والاتجاهات نحوه لطلاب الصف

الأول المتوسط بمدينة الرياض. **مؤتمر التميز في العلوم والرياضيات الأول (STEM).** في الفترة من (٥-٧ مايو/ ٢٠١٥). ص ص ٢٧٧-٣١٠.

عزمي، نبيل. (٢٠١٤). **بيئات التعلم التفاعلية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

عزيز، مجدي. (٢٠٠٩). **معجم المصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم**. عالم الكتاب: القاهرة.

عطار، عبدالله. وَكنسارة، إحسان. (٢٠١٥). **الكائنات التعليمية وتقنية النانو**. كلية التربية جامعة أم القرى.

القحطاني، أمل. (٢٠١٢). تصميم برنامج حاسوبي قائم على الكائنات التعليمية لتنمية **التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية.** رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأميرة نوره.

لطفي، رجاء. (٢٠١٤). **مراحل نمو الفهم الهندسي في موضوع المثلثات باستخدام الجيوجبرا لدى طلاب الصف الثامن الأساسي (دراسة نوعية).** رسالة ماجستير غير منشورة بجامعة النجاح الوطنية في نابلس. فلسطين.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (٢٠١١). **تحليل نتائج التقييمات الدولية TIMSS في الدول العربية**. الرياض: جامعة الملك سعود.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (٢٠١٦). **إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015**. الرياض: جامعة الملك سعود.

محمود، ميرفت. (٢٠١٥). **مصادر تعليم الرياضيات**. مركز دبنيو لتعليم التفكير. عمّان: دبي.

المصاروه، مها. (٢٠١٢). **أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل في البراعة الرياضية لدى طلبة السادس الأساسي.** رسالة ماجستير غير منشورة. الأردن: الجامعة الهاشمية.

المعثم، خالد. وَالمنوفي، سعيد. (٢٠١٤). ورقة بحثية تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية والعرض لها. **المؤتمر الرابع في تعليم الرياضيات وتعلمها.** في (٢٧-٢٩ ذو الحجة/ ١٤٣٥هـ). الرياض: جامعة الملك سعود.

المقوشي، عبدالله. (٢٠٠١). **الأسس النفسية للتعلم وتعليم الرياضيات (أساليب ونظريات معاصرة)**، الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية.

النذير، محمد. (٢٠١٨). نموذج تمتين طبقات الادراك المعرفي لتحسين قوة التعلم: منحى جديد في فلسفة التعليم والتعلم، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، مج(١)، ع(١)، ص ص ٢٣٧-٢٥٥.

الهادي، محمد. (٢٠١١م). **التعليم الإلكتروني المعاصر (أبعاد تصميم وتطوير برمجياته).** القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الهاشمي، عبدالرحمن. وَالدليمي، طه (٢٠٠٨). **استراتيجيات حديثة في فن التدريس.** عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

هشام، رشا. (٢٠١٧). فعالية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. **مجلة تربويات الرياضيات-مصر**. مج (٢٠). ع(٣). ج(١).

وزارة التربية والتعليم.(٢٠١٠). **الاستراتيجية الوطنية** ضمن مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم العام. تم استرجاعه من (https://janadryeh.tatweer.edu.sa/) في(٦/٣/ ٢٠١٦م).

ويليس، جودي. (٢٠١٤). **تعلُّم حبّ الرياضيات (استراتيجيات تدريس لتغيير اتجاهات الطلاب وتحقيق النتائج).** ترجمة: سهام جمال، ومراجعة: داود القرنة. الرياض: (موهبه) وَشركة العبيكان. (نشر العمل الأصلي عام ٢٠١٠).

ثانيًا/ المراجع الأجنبية:

Anthony, G. & Walshaw, M. (2009). Characteristics of Effective Teaching of Mathematics; A View from the West. Journal of Mathematics Education, Vol. 2(2), 147-164.

Blake, R. (2012). **The Relationship between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols**. College of Education, Ohio University.

Buteau, J.Mgombelo, C.(2012). Learning mathematics needed for teaching through designing, implementing, and testing learning objects. **The Journal Technology**, 3. 1-16.

Duarte, J. & Brocardo J. (2011). Developing algebraic thinking With ICT, In Ubuz B. (Ed.). **Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Ankara**, Turkey, Vol. 1, 287.

Gray, P. (2014). Instuctional Strategies that Build Mathematical Proficiency. Common Core Coach, Avenu; New York www.triumphlearning.com.

Grossman, C. (2010). **Using Multiple Representations to Build Stronger Collaboration and Understanding in Mathematics**. Unpublished Master. The University of Arizona.

Grunwald, S & Reddy, K. (2007). **Concept Guide on Reusable Learning Objects with Application to Soil, Water and Environmental Sciences, Sabine Grunwald1 and K. Ramesh Reddy2.** (Online at: http://www.oerasia.org/OERResources/4.pdf) viewed in 25/04/2016.

Jaijadee, S. (2009). **Designing Learning Objects for Teaching and Learning Mathematics for Students in Secondary School**. Information Technology Service Center Chiang Mai University**.** (Online at: http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ictl/article/view/385/380) viewed in 5/6/2016.

Jaratsang, I. (2007). Defining learning objects for designing and developing electronic media. **Journal of Educational Commntunieation and Technology,** 4(4), 50-59.

Kay, R. & Knaak, L. (2008). Investigating the Use of Learning Objects for Secondary School Mathematics. **Interdisciplinary Journal of E-Learning Objects**, 4, 229-254.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2007). **Mathematics Teaching today: Improving practice. Improving student learning**! Reston. VA: Author.

National Council of Teacher for Mathematics (NCTM) (2014). **Principles to Actions.** Reston**,** VA: NCTM.

National Research Council [NRC] (2001). **Helping childing learn in mathematics.** WashingtonD. C., USA: The National Academies Press.

Lioyd, G., Wilson, M., Wilkins, J. & Behm, S. (2005). The effect of representation and representational sequence on students' understanding.

Proceeding of the 27th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.

Stuikys, V. & Brauklyte, I. (2009). Aggregating of Learning Object Units Derived from a Generative Learning Object. **Informatics in Education**, 2009, Vol. 8, No. 2, 295–314.

فَاعِلِيّة بَرْنَامَجٌ تدريسي قَائِمٌ عَلَى دَمِجِ التِّقْنِيّة مع خطوات نَمُوذَج (فان هيل) "Van Hiele" فِي تَنْمِيَةِ مَهَارَاتِ الْبُرْهَانِ الْهَنْدَسَيِّ لَدَى طَالِبَاتِ الْمَرْحَلَةِ الْمُتَوَسِّطَةِ

د. أمل بنت عبدالله العبدالجبار
تعليم الرياض

أ.د. أحمد بن محمد الحسين
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

فَاعِلِيّة بَرْنَامَجٌ تدريسي قَائِمٌ عَلَى دَمِجِ التِّقْنِيّة مع خطوات نَمُوذَج (فان هيل) " Van Hiele" فِي تَنْمِيَةِ مَهَارَاتِ الْبُرْهَانِ الْهَنْدَسَيِّ لَدَى طَالِبَاتِ الْمَرْحَلَةِ الْمُتَوَسِّطَةِ

د.أمل بنت عبدالله العبدالجبار
تعليم الرياض

أ. د. أحمد بن محمد الحسين
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

المُسْتَخْلِصُ:

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية برنامج تدريسي قائم على دمج التقنية مع خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طالبات الصف الأول متوسط، في مدينة الرياض، أُستخدم المنهج التجريبي المعتمد على تصميم المجموعات الثلاث؛ التجريبية الأولى درست باستخدام دمج التقنية مع نموذج (فان هيل) "Van Hiele"، والتجريبية الثانية درست باستخدام نموذج (فان هيل) "Van Hiele" فقط، والضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، وصُمم لذلك اختبار مهارات البرهان الهندسي والذي يتكون من ست مجموعات؛ كل مجموعة تمثل إحدى مهارات البرهان الهندسي، وطُبق برنامج تدريسي يتضمن: دليل المعلمة، وكتاب الطالبة للأنشطة التدريبية وأوراق العمل، وتطبيق إلكتروني تفاعلي، وبعد جمع البيانات وإجراء المعالجات الإحصائية، تم الحصول على النتائج التالية:

١) فاعلية البرنامج التدريسي القائم على نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في إيجاد تحسّن في مهارات البرهان الهندسي؛ حيث وُجدت:

١/١ فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية وطالبات المجموعة الضابطة وذلك في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

٢) فاعلية البرنامج التدريسي القائم على دمج التقنية مع خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في تنمية مهارات للبرهان الهندسي؛ حيث وُجدت:

١/٢ فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى وطالبات المجموعة الضابطة وذلك في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

٢/٢ فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية الأولى، والتجريبية الثاينة وذلك في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي لصالح المجموعة التجريبية (١).

وفي ضوء ما أسفرت عنه النتائج، كانت أبرز التوصيات: ضرورة استثمار التقنية وتطبيقاتها المتنوعة في تدريس مجالات الرياضيات بشكل عام، ومجال الهندسة بشكل خاص، وبناء محتوى دروس الهندسة في مقررات الرياضيات لكافة المراحل التعليم العام وفق نموذج (فان هيل) "Van Hiele"، وتعريف معلمي الرياضيات بنموذج (فان هيل) "Van Hiele" وتعزيز مهاراتهم من خلال تدريبهم عليه، وحثهم على تطبيقه ومتابعتهم في ذلك مع قياس أثر تدريبهم، بالإضافة إلى إعادة النظر في البرامج المقدمة لإعداد معلمي الرياضيات فيما يرتبط بالنماذج، كنموذج (فان هيل) "Van Hiele".

الكلمات المفتاحية: تدريس الرياضيات - تدريس الهندسة - البرهان الهندسي - فان هيل - دمج التقنية

Effectiveness of a teaching program based on technology integration with Van Hiele model steps in developing geometry proof skills for middle school students

Dr. Amal A Alabduljabbar- Education of Riyadh
Prof. Ahmed M Alhusain- Imam Universtiy

Abstract: This study aims to measure the effectiveness of a teaching program based on technology integration with Van Hiele model steps in developing geometry proof skills for seventh grade (middle school first grade) female students in Riyadh. The study has used the experimental approach that is based on designing three groups, the first experimental group studied using technology integration along with Van Hiele model, the second experimental group studied using only Van Hiele model, and the control group studied using the normal approach. Tests for geometry proof skills were designed and prepared into six groups; each group represents one geometry proof skill. Moreover, a teaching program was applied to include: teacher's guide, student's work book, evaluation exercises at the end of each section and an interactive software application. After collecting the data and conducting the statistical analysis, we obtained the following results:

1) The teaching program based on Van Hiele is effective in developing geometry proof skills. This is shown through the following:
   1/1 At the level indication ($\alpha \leq 0.05$), the average grade of the posttest for experimental group (2) students was statistically significantly higher than the average grade of the posttest for the control group students.
2) The teaching program based on technology integration using Van Hiele model steps is effective in developing geometry proof skills. This is shown through the following:
   2/1 At the level indication ($\alpha \leq 0.05$), the average grade of the posttest for experimental group (1) students was statistically significantly higher than the average grade of the posttest for the control group students.
   2/2 At the level indication ($\alpha \leq 0.05$), the average grade of the posttest for experimental group (1) students was statistically significantly higher than the average grade of the posttest for the experimental group (2) students.

Based on the results of this study, we recommended developing content for geometry lessons in Math curriculum for all grades according to Van Hiele model. We also recommended strengthening the teachers' knowledge and skills in Van Hiele by giving them enough training and by encouraging them to apply it. The training impact should be monitored and measured. Moreover, A revision for teaching models, used in math teacher preparation programs, should be conducted. An example of these teaching models is the Van Hiele model. This should be done with utilizing the technology and its applications in math teaching.

Key words; Math teaching - Geometry tesching - Geometry proof - Van Hiele - Technology integration.

المقدمة

تُعدُّ الهندسة المكان الطبيعي لتنمية مهارات البرهنة والتبرير لدى الطالبة؛ فهي من العلوم التي تساعدها على تحسين طرائق تفكيرها من خلال التدريب على ربط العلاقات والحقائق، واستخدام أساليب البرهان المختلفة للوصول إلى الحلّ السليم، وقد أشارت وثيقة المبادئ والمعايير المدرسية (NCTM,2000) إلى أن تدريس البرهان يُعدُّ أحد أهم أهداف تدريس الهندسة؛ فهو يساعد الطالبة على التغلب على صعوبات بناء البرهان، ويمنحها القدرة على التبرير، وكتابة الخطوات بصورة منطقية، وفهم البرهان غير المباشر.

وعلى الرغم من تلك الأهمية للبرهان الهندسي، وإلى كون الهندسة من أكثر مجالات الرياضيات ارتباطًا بالاستدلال والاستنتاج والبرهنة، والقدرة على التفكير في مستوياته العليا، إلاّ أنّ تعلُّم الهندسة يُعدُّ أكثر تعقيدًا من تعلُّم الأعداد والعمليات عليها، أو حتى مبادئ الجبر، حيث أصدر المركز الوطني الأمريكي لإحصاءات التعليم (Gonzales,2008) تقريرًا سلّط فيه الضوء على نتائج الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) وذلك لعام ٢٠٠٧م، أشار فيه إلى أن مناهج الهندسة متفاوتة بين الدول أكثر من أي فرع من أفرع الرياضيات، وأن أداء الطالب والطالبة في الهندسة ضعيف مجملًا، ولعل هذا يُفسر حصول المملكة على نتائج متدنية في اختبار TIMSS في المحتوى الهندسي لعام ٢٠١١م، حيث كان أداء الطلاب والطالبات منخفضًا، كما ذكرت إينا موليس وزملاؤها (Mullis et al (2012 ، وذلك في تقرير نتائج TIMSS(٢٠١١م) العالمية، والذي قدّم معلومات مفصّلة عن أداء الطلبة في مجالات الرياضيات المختلفة، واستمر تدني نتائج المملكة في اختبار الرياضيات لعام ٢٠١٥م، ليكون أكثر انخفاضًا عن عام ٢٠١١م.

وقد يرتبط تدني مستوى الطالبة في تعلُّم الهندسة إلى استخدام الأساليب التدريسية التقليدية، وطريقة عرض المعلمة لمحتوى دروس الهندسة، والذي انعكس سلبًا على تعلُّم مهارات الهندسة؛ وذلك من خلال الكيفية التي تتعلم بها الطالبة، والذي أثّر بدوره على قدراتها في ممارسة خطوات البرهان الهندسي، وبالتالي ضعف وسائل حصولها على المعرفة وميادين تطبيقها.

لذلك دعت آني وجون سلدن (Selden and Selden, 2007) إلى ضرورة معالجة الصعوبات التي تواجه الطالبة، في التعامل مع البرهان الهندسي، ونادى شويهي (٢٠٠٩م) بأهمية أن يحظى البرهان الهندسي بمجال فسيح، ومساحة أوسع في مناهج الرياضيات، فتعلُّم البرهان الهندسي وإتقان مهاراته يهيئ الفرصة المناسبة أمام الطالبة لتفهم الرياضيات فهمًا حدسيًا.

وبما أن قدرة الطالبة على أداء خطوات البرهان الهندسي وبنائه، تُعدّ مطلبًا أساسيًا في هذا العصر الذي أصبحت فيه القيمة الحقيقة تُبنى على إنتاج المعرفة وتوظيفها، كما ورد في الهدف الثالث للخطة التنموية العاشرة للملكة (٢٠١٥م-٢٠١٩م)، وحيث إن إنتاج المعرفة وتوظيفها مرتبط بالقدرة على الاستدلال والاستنتاج والبرهنة، والتفكير والمنطق، فإنه لابدّ من الأخذ بالاتجاهات الحديثة في تدريس الهندسة.

ومن أبرز الاتجاهات التي ارتبطت بتدريس الهندسة، وساعدت على فهمها، هو استخدام نموذج (فان هيل) "Van Hiele" الذي غيّر بناء مناهج الهندسة في مراحل التعليم المختلفة، ولفت انتباه المشتغلين في التربية في هولندا والاتحاد السوفييتي ودول أوروبا.

ويُنسب النموذج إلى بيير فان هيل (Pierre Van Hiele)، وزوجه دينا فان هيل (Dina Hiele Van)، حيث قاما بعمل دراسات لمعرفة كيفية تعلُّم الهندسة، ولاحظا وجود صعوبات تواجه الطلاب والطالبات في تعلّمها، وقد وضّح (فان هيل) (Van Hiele,1986) ذلك قائلًا: عندما بدأت عملي كمعلم رياضيات، أدركت في الحال مدى صعوبة هذه الوظيفة، فقد كانت هناك أجزاء في موضوعات الهندسة، لم يفهمها الطالب والطالبة مطلقًا، رغم شرحي وتوضيحي المتكرر لها، وبمرور الأعوام كنت أُغير كثيرًا من طريقة شرحي لعدة مرات، ولكن لازالت

الصعوبات قائمة، وكان يبدو كما لو كنت أتحدث بلغة مختلفة، وبأخذ هذه الفكرة في الاعتبار اكتشفت الحلّ؛ وكان هو المستويات المختلفة للتفكير الهندسي.

فقد توصّل الزوجان إلى أن صعوبات تعلُّم الهندسة تعود -في جانب كبير منها- إلى ما يُسمى بالحاجز اللغوي؛ حيث تتحدث المعلمة في مستوى معين، بينما الطالبة تفكر في مستوى آخر؛ فيعمل ذلك على إضعاف قدرتها على الفهم (العبيدي وأبودامس، ٢٠٠٨م).

وفي أواخر الخمسينات (١٩٥٧م) قدّم (فان هيل) "Van Hiele" وزوجه نموذجهما ذا الخطوات التدريسية الخمس، والذي يصف مستويات التفكير الهندسي، وذلك في رسالة دكتوراه إلى جامعة يوترشت (Utrecht)، بحيث تقابل كل خطوة تدريسية في النموذج مستوى تفكير هندسي محدد، وأكدّ (فان هيل) (Van Hiele,1986) أن التفكير الهندسي لدى الطالب والطالبة يمرّ بعدة مستويات من التعقيد، تم إثباتها من خلال الأبحاث التي قام بها مع زوجه، والتي أوضحت المكونات المنهجية، المناسبة لكل مستوى تفكير هندسي، ومدى ارتباط تلك المستويات، بقدرة الطالب والطالبة على برهنة النظريات، وكتابة البراهين الهندسية، وأن لكل مستوى لغته ورموزه، ومصطلحاته الخاصة والعلاقات، والمفاهيم الخاصة به، وأن الانتقال من مستوى إلى مستوى آخر أعلى منه لايعتمد على عامل العمر الزمني، بل على التدريس، وبمشاركة الطالب والطالبة في حلّ الأنشطة خلال خطوات التعلّم.

وقد أشار العبيدي وأبو دامس (٢٠٠٨م) إلى أن خطوات نموذج (فان هيل) " Van Hiele" تُعدُّ من استراتيجيات التدريس الفعّال التي تُعطي الطالبة دورًا مهمًا في تحمّل مسؤولية تعلُّمها، وتُقلل من دور المعلمة بشكل تدريجي، مما يساعد في تطبيق أفكار(فان هيل) " Van Hiele".

ويقصد (فان هيل) (Van Hiele,1986) بمستويات التفكير الهندسي، مراحل تطور التفكير الهندسي، وهي خمسة مستويات؛ المستوى (صفر) ويمثل المستوى التصوري أو الادراكي، والمستوى (١) يمثل المستوى التحليلي، والمستوى (٢) يمثل المستوى شبه الاستدلالي، والمستوى (٣) يمثل الاستدلال الشكلي، والمستوى (٤) يمثل التجريدي.

وأشار عبيد (٢٠١٠م) بأنها مستويات متسلسلة، ومتتابعة تتضمن نموًا في طرائق التفكير ونوعيتها، ولكل مستوى مصطلحاته، ولغته التي يمكن استخدامها، وأنه وفقًا للنموذج فإن التعلّم لايمكن أن يحدث عند الطالبة عندما تكون في مستوى تفكير معين، وكان التدريس في مستوى أعلى، حيث تُفقد لغة الاتصال بينها وبين المعلمة، وحينها ستقوم الطالبة باستظهار المعلومات، وقد تتذكرها ولكن دون فهم، ذلك أنه من وجهة نظر (فان هيل) "Van Hiele"، أن مستويات التفكير الهندسي تنمو من خلال التعليم والتعلّم، وليس من خلال العمليات البيولوجية.

كما ذكر (فان هيل) (Van Hiele,1999) أن الانتقال عبر مستويات التفكير الهندسي يعتمد بالدرجة الأولى على الخبرات، والمحتوى التعليمي أكثر من اعتماده على السن، أو النمو البيولوجي، فقد نجد طالبة في الصف الثالث قد تجاوزت المستوى الأول، في حين نجد طالبة في صف أعلى لم تتجاوزه، وهذا ما يسمى بخاصية التقدم.

ويُلاحظ من مستويات التفكير الهندسي أنها تمثل تطوّر التفكير في الهندسة لدى الطالبة، ومدى نموه لديها، فهي تنتقل بالطالبة من المحسوس إلى المجرد، ومن البسيط إلى المركب بصورة تعتمد على الممارسات والإجراءات التدريسية أثناء تطبيق الخطوات التدريسية الخمس التي وضعها (فان هيل) "Van Hiele"، بحيث تحقق كل خطوة تدريسية مستوى التفكير الهندسي المقابل لها، وإن كانت طالبة المرحلة المتوسطة لن تصل لمستوى التفكير الخامس (المستوى المجرد).

وأكدّ (فان هيل) (Hiele,1999) أن الانتقال من مستوى تفكير هندسي معين إلى الذي يليه، لابدّ أن يتضمن خمس خطوات تدريسية متتابعة على النحو التالي:

١- **استكشاف المعلومات:** حيث تدخل المعلمة، والطالبة في محادثة حول الموضوع الذي ستتم دراسته، واستخدام اللغة مهم جدًا في هذه الخطوة، كما يجب أن يبدأ التدريس بمواد تُقدّم للطالبة، بحيث تلفت انتباهها وتقودها لاكتشاف بنى معرفية معينة.

٢- **التوجيه المباشر:** وفي هذه المرحلة تُسلسِل المعلمة أنشطة، بحيث تقوم الطالبة باكتشافها بطريقة تجعل البنية المتعلمة مألوفة لديها.

٣- **التفسير:** تُشجع المعلمة الطالبة على استخلاص المفاهيم الهندسية، بلغة سليمة وصحيحة باستخدام معلوماتها السابقة وذلك أثناء كتاباتها ومناقشاتها في الدرس.

٤- **التوجيه الحرّ:** تُقدم المعلمة مهام يمكن إتمامها بطرق مختلفة، وتكتسب الطالبة خبرات في حلّ متطلبات بمفردها، بالاعتماد على ماتم دراسته سابقًا.

٥- **التكامل:** تعطي المعلمة الفرصة للطالبة لتجميع ماسبق لها دراسته، لتكوين صورة كلية، واستنتاج خصائص جديدة، حيث تكون الطالبة قادرة على إدخال العلاقات، ودمجها في جسد جديد من الأفكار، كأن تُصمم أنشطتها بنفسها.

ويمكن القول أنه من خلال الخطوات التدريسية الخمس فإن (فان هيل) "Van Hiele" قد وضع آلية منظمة في الشرح، من شأنها تعزيز فاعلية تعلُّم الطالبة لموضوعات الهندسة، وأن التطوّر في مستويات التفكير الهندسي لها يعتمد على اتباع تلك الآلية في التدريس، وأن الممارسات التدريسية للمعلمة قد تُعزز أو تعوق هذا التطور.

وقد أشارت عدد من الدراسات إلى جدوى تطبيق (فان هيل) "Van Hiele" في التدريس، حيث أكدت دراسة تهاني العبوس (Tahani Al-Ebous, 2016) على أثر النموذج في اكتساب المفاهيم الهندسية وتعلّمها على اتجاهات طلاب الصف الثالث الابتدائي، كما أشارت دراسة تينج وإيو (Tieng & Eu,2015) على أثر تطبيق نموذج (فان هيل) "Van Hiele" على التفكير الهندسي، وذلك عند التعامل مع العناصر الهندسية على أوراق الرسم لدى طلاب الصف الثالث الابتدائي، أمّا دراسة الزبيدي (١٤٣٥هـ/٢٠١٤م) فقد كشفت عن أثر نموذج (فان هيل) " Van Hiele" للتفكير الهندسي في تحصيل طلاب الصف الأول متوسط، واشارت دراسة غزال (١٤٣٤هـ/٢٠١٣م)، ودراسة علي وغزال (١٤٣٤هـ/٢٠١٣م) عن أثر نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في تنمية الثقة بالنفس والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الخامس العلمي الإعدادي، كما أكدت دراسة غنيم (١٤٣٢هـ/٢٠١٢م)على أثر تدريس الهندسة باستخدام نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، وتوصلت دراسة ووري (Worry,2011) إلى أثر استخدام طرائق تدريسية قائمة على مشروع معتمد على نموذج (فان هيل) "Van Hiele" على تحصيل طلاب الصف العاشر ودوافع تعلّمهم بإحدى المدارس الثانوية الكبرى في أمريكا، وكشفت دراسة فاوسيت (Faucett,2007) عن أثر تطبيق نموذج (فان هيل) "Van Hiele" على فهم طلاب المرحلة الثانوية وتحصيلهم، أمّا دراسة لارا كوتو (Lara Cotto, 2007) فقد أكدت على أثر تطبيق نموذج (فان هيل) "Van Hiele" عند تدريس الدوال الرياضية ورسوماتها على رفع مستوى استيعاب فهم الطلاب واتجاههم نحو الرياضيات.

كما لابدّ من استخدام وسائل تكنولوجية، يتوفر فيها عرض تفاعلي يدعم تعلُّم الهندسة، وبالتالي ضرورة إثراء مناهج الرياضيات بالصور والرسومات، وتوظيفها لمساعدة الطالبة على تفسير المعلومات المكتوبة، وفهم ما تتضمنه من علاقات، فالتعلّم الذي يستخدم الصور والرسوم يفوق التعلّم اللفظي، من حيث نمو العمليات الذهنية (نائلة خزندار، ٢٠٠٧م)، (محمود، ٢٠٠٤م).

وهو ما أشار إليه غال ولينتشفيسكي (Gal&Linchevski,2010) بأن أحد أبرز أسباب صعوبات تعلُّم الهندسة، ارتبط بضعف القدرة على استخدام التمثيلات البصرية مع الطالبة.

فالتعلّم البصري يُحفز التفكير، ويسهّل تذكر المعلومات، وحفظها في الذاكرة، لذلك أكدّ المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات في وثيقة المبادئ والمعايير المدرسية

(NCTM,2000) على ضرورة استخدام الحاسوب في التدريس، بحيث تكون الممارسات التدريسية ملائمة في جعل محتوى دروس الهندسة أكثر فاعلية وتشويقًا، وأن يكون مبدأ استخدام التقنية في التدريس، كأحد المبادئ الستة الأساسية لضمان جودة برامج تعليم الرياضيات المدرسية وتعلُّمها، كما أكدّت إحدى توصيات المؤتمر العلمي الخامس "التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات "(٢٠٠٥م)، وكذلك مؤتمر التميّز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول (٢٠١٥م)، على أن دمج التقنية في تدريس الهندسة، يساهم في رفع مستوى التفكير والفهم والأداء لدى الطالب والطالبة.

ويرى الجبر والعرنوسي (٢٠١٤م) أن توظيف التقنية في التدريس هو طريقة تعليمية تعلّمية، تجمع بين الأصالة والمعاصرة من خلال دمج التقنيات التعليمية الحديثة بالأساليب المعتادة، في سبيل خلق بيئة تفاعلية ثرية وهادفة، تلبي حاجات الطالبة، وتُعزز مكانة المعلمة، وترفع نوعية التعليم وجودته وترتقي بمخرجاته.

وتوظيف التقنية على مختلف أشكالها وأنواعها في التدريس له نتائج إيجابية من شأنها أن تساعد في التغلب على صعوبات تعلّم الهندسة، وتدفع عجلة التعلم نحو الأفضل.

وأشار عدد من الدراسات إلى أهمية توظيف التقنية في التدريس، حيث أكدت دراسة عزة محمد وزينب خليفة وعواد (١٤٣٧هـ/ ٢٠١٦م) على فاعلية التعلم الإلكتروني المدمج في تحصيل الهندسة الكسورية لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي، كما ناقشت دراسة مورفي (Murphy, 2016) آخر الدراسات الحديثة، والأدبيات التي تناولت أثر دمج التقنية في تعليم الرياضيات داخل الفصول الدراسية للمرحلة الثانوية، وأشارت دراسة سينجر (Singer,2015) إلى أثر دمج الآيباد في تدريس الرياضيات على نتائج أداء طلاب الصف الثالث الابتدائي، كما أظهرت دراسة ماكلارن وسوسنفوكسي وأليفين (Mclaren, Sosnovsky& Aleven, 2014) أهمية دمج التقنية والأنظمة غير التقليدية في تدريس الرياضيات والعلوم لتمكين الطلاب من فهم المفاهيم الرياضية والهندسية واستيعابها، وكشفت دراسة نوف الدوسري (١٤٣٥هـ/٢٠١٤م) عن أثر دمج برمجية تعليمية مع التعلم المتمركز حول المشكلة على تنمية مهارات الحلّ الإبداعي للمشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وأكدت دراسة الغامدي (١٤٣٥هـ/٢٠١٤م) على أثر استخدام استراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، كما أظهرت دراسة سيبوس (Sipos, 2011) أثر دمج برامج الرسم الهندسي بالحاسب الآلي على التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وكشفت دراسة علي (١٤٣٣هـ/٢٠١٢م) عن فاعلية برنامج قائم على التعلم المدمج في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طلاب الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي.

ومما يجدر التأكيد عليه أنّ الواقع التعليمي فرض على جيل اليوم أن تكون أدواته الشاشة والحاسوب، والآيباد، والهواتف الذكية إضافة إلى السبورة والقلم، فهو جيل متفاعل مع التقنية، محبّ لها، ومنجذب نحوها. وأن ضعف توظيفها بالشكل الذي يجعل التعليم جاذبًا للطالبة؛ هو بمثابة تضييع فرص تعليمية كبيرة، فالتقنية لن تنتهي مع الوقت، بل ستزدهر وتنمو بشكل مستمر، ومن الصعب التخلف عن مواكبتها، لاسيما أن شدة انغماس طالبة اليوم في استخدام التقنية؛ يحتم على التربويين تقديم التعليم لها داخل الفصل، بالشكل الذي ترغب فيه.

مشكلة الدراسة

على الرغم من أهمية امتلاك الطالبة لمهارات البرهان الهندسي، لأجل رفع مستواها وقدراتها، إلاّ أنّه من خلال سماع آراء معلمات الرياضيات في الميدان، فقد وُجِدت صعوبات في مدى استيعاب الطالبة لدروس الهندسة، وإحساسها – أحيانًا - بالعجز والحيرة، واعتمادها على التخمين العشوائي في حلّ المسائل، ومحاولة المعلمة لبذل جهد أكبر في الشرح، كما وأُجري استطلاع رأي لمعلمات الرياضيات، من خلال توزيع استبيان على عدد منهن حول احتياجاتهن

التدريبية في مجالات تدريس الرياضيات، وحاز مجال الهندسة والقياس على أكثر الأصوات وبنسبة ١٠٠٪، حيث اشتكت المعلمات من وجود جهد مضاعف في شرح الدروس، وصعوبة في فهم الطالبة للمسائل، كما ذكرت المعلمات أن الطالبة تحرص على أن يُحدد لها بعض المسائل الهندسية، التي ستدخل معها في الاختبار، لتقوم بحفظها، وذلك نتيجة ضعف استيعابها لخطوات حلّها، كما أفادت المعلمات بأن الطالبة - في الغالب- لا تُجيد رسم المسألة الهندسية، أو الاستفادة من معطياتها وبالتالي الوصول لحلّها النهائي.

وبالرغم من ارتباط الهندسة بالصور والأشكال والرسومات التوضيحية؛ مما يجعل فهم دروسها أكثر وضوحًا للطالبة، إلاّ أن بعض الدراسات التي أُجريت في المملكة ذكرت واقعًا مخالفًا للمأمول، حيث أكدت على وجود قصور في تدريس الهندسة وتحصيلها يتضمن المجالات التالية:

- قلة التركيز في فهم الطالب والطالبة مع وجود أخطاء لديهما في المفاهيم الهندسية.
- تدني مستوى مهارات البرهان الهندسي لدى طالبة المرحلة المتوسطة.
- صعوبة تمييز طالب وطالبة المرحلة المتوسطة بين المعطى والمطلوب، وضعف قدرتهما على تنظيم خطوات البرهان الهندسي وتحديد التعميمات المناسبة، مما أدى إلى ترك أكثر المسائل المتعلقة بالبرهان الهندسي في الاختبارات دون حلّ.
- وجود تباين كبير بين استيعاب الطالب والطالبة للمفاهيم الهندسية وبين معتقدات المعلم والمعلمة حول استيعابهما لذات المفاهيم.
- وجود أخطاء في المفاهيم الهندسية لدى الطالب والطالبة، مع عدم وعي المعلم والمعلمة بذلك، فمثلاً برهنة قاعدة المثلث، نسبة استيعاب الطالب والطالبة لها ٣٢٪، ونسبة تقديرات المعلم والمعلمة لاستيعابهما ٨٠٪.
- تدني قدرة طالب وطالبة المرحلة المتوسطة على التفكير الهندسي، وعدم وصولهما لمستوى التمكن في الأداء بنسبة تجاوزت ٨٧٪.

(سامية هلال، ٢٠٠٧م)، (شويهي،٢٠٠٩م)، (الحربي، والباز، والخطيب،٢٠١٢م)، (السلولي، وخشان ،١٤٣١هـ)، (الغامدي، ٢٠١٤م)، (عثمان، والسلولي، وخشان، والمطرب، ٢٠١٥م)، (المطرب، والسلولي، ٢٠١٥م)، (سارة العتيبي، ٢٠١٦م).

وتعود أسباب القصور في تدريس الهندسة وتعلُّمها كما ذكرت الدراسات السابقة إلى: ضعف استراتيجيات تدريس الهندسة وأساليبها، وطريقة عرضها في الصف، وضعف تنظيم المحتوى الهندسي، وكذلك ضعف استخدام الوسائل التعليمية المُعينة على الاستكشاف والاستقصاء.

لذلك كان من ضمن توصيات المؤتمر العلمي السابع "الرياضيات للجميع" (٢٠٠٧م)، أهمية تجريب استراتيجيات جديدة لتنمية القدرات الاستدلالية، وتدريب معلمي الرياضيات على ثقافة الحسّ الهندسي، وكيفية تنميته لدى الطالبة، كما تناول المؤتمر التاسع للكونجرس العالمي لتعليم الرياضيات (٢٠٠٨م) أهمية البرهان في تعليم الرياضيات، وكيفية تدريس الهندسة في عالم متغير، وأهمية الصور البصرية والتفكير في الرياضيات.

وعلى الرغم من اعتماد مناهج سلسلة ماجروهيل McGraw-Hill للرياضيات في التعليم العام، إلاّ أنها تعرضت إلى انتقاد الباحثين في أمريكا؛ حيث ذكر التقرير المنشور من قبل المعهد الأمريكي للبحوث (Ginsburg et al,2005) أنه من خلال عمل دراسة مقارنة لمناهج الرياضيات المطبقة في سبع ولايات في أمريكا، مع مناهج الرياضيات في سنغافورة؛ أظهرت النتائج وجود قصور في مناهج رياضيات سلسلة ماجروهيل McGraw-Hill التي تُعدّ الأفضل في العالم، وهذا بلاشكّ سينعكس سلبًا على أسلوب تعليمها وتعلّمها، وعلى استمرار كون الهندسة من أضعف الحلقات, وبالتالي استمرار تدني مهارات الطالبة فيها.

أسئلة وفروض الدراسة

١- ما فاعلية البرنامج التدريسي القائم على خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟

ويتضمن الفرض التالي:

- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية وطالبات المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي، لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

٢- ما فاعلية البرنامج التدريسي القائم على دمج التقنية مع خطوات نموذج (فان هيل) " Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي، لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟ ويتضمن الفرضين التاليين:

- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى، وطالبات المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي، لصالح المجموعة التجريبية الأولى.
- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية الأولى وطالبات المجموعة التجريبية الثانية، في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي، لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

أهداف الدراسة

١- التعرّف على فاعلية البرنامج التدريسي القائم على خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي، لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

٢- التعرّف على فاعلية البرنامج التدريسي القائم على دمج التقنية مع نموذج (فان هيل) " Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي، لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

أهميّة الدراسة

الأهميّة النظرية:

١. ترتبط بمجال الهندسة كأحد أهم مجالات الرياضيات، والتي تتصل بحياة الطالبة، وتُسهم في تنمية تفكيرها، ورفع كفاءة مهاراتها.

٢. تُسهم في تحقيق أحد مؤشرات الأداء لبرنامج التحوّل الوطني ٢٠٢٠ من خلال تطوير مناهج تُركّز على المهارات الأساسية مما يزيد من فرص نجاح طالباتنا في الاختبارات الدولية كاختبار TIMSS.

٣. تربط بين موضوعات الهندسة في مناهج الرياضيات، وبين الاتجاهات المعاصرة، والنظريات الحديثة في مجال تدريسها، تحقيقًا لتوصيات الدراسات والمؤتمرات.

٤. تُسهم في قياس جودة موضوعات الهندسة في مقرر رياضيات الصف الأول المتوسط، وتواكب توجهات وزارة التعليم، وخططها المتمثلة في تطوير مناهج الرياضيات، وتدعم جهودها التي تُبذل في تطوير أساليب تدريس مناهجها بشكل عام، ومجال الهندسة بشكل خاص.

الأهميّة التطبيقية:

١. تعمل على تنمية مهارات الطالبة في البرهان الهندسي، حيث تعاني من صعوبات في بنائه وكتابة خطواته.

٢. تساعد معلمة رياضيات المرحلة المتوسطة في التغلب على صعوبات تدريس الهندسة من خلال تقديم نموذج تتناسب خطوات تدريسه وتفكير الطالبة الهندسي.

٣. توجّه اهتمام المشرفات التربويات، والمدربات في مراكز التدريب التربوي إلى عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات عن نموذج (فان هيل) "Van Hiele" وأهمية دمجه بالتقنية، لتنمية مهارات البرهان الهندسي.
٤. توجّه القائمين على صناعة مناهج الرياضيات، وتطويرها في وزارة التعليم، من خلال تزويدهم بالأساس الذي يجب أن يكون عليه محتوى الهندسة في مراحل التعليم المختلفة، وكيفية تنظيمه وفق مستويات (فان هيل) "Van Hiele".
٥. توجّه الأقسام الأكاديمية القائمة على إعداد معلمة الرياضيات قبل الخدمة، والقائمين على تدريبها أثناء الخدمة؛ على أهمية معرفتها بنموذج (فان هيل) "Van Hiele"والتمكّن من شرح دروس الهندسة وفق خطواته، وتنظيم محتواها، وتصميم أنشطتها بما يتناسب مع تلك الخطوات.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية:

- محتوى وحدة "الهندسة: المضلعات" من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الثاني.
- الخطوات التدريسية الخمس لنموذج (فان هيل) "Van Hiele".
- مستويات التفكير الهندسي الخمسة لنموذج (فان هيل) "Van Hiele".
- مهارات البرهان الهندسي والتي اقتصرت على ست مهارات:
  ١. مهارة تحديد المعطى والمطلوب.
  ٢. مهارة ترجمة المسألة اللفظية إلى شكل هندسي.
  ٣. مهارة اكتشاف الخطأ وتصويبه.
  ٤. مهارة إعطاء التبرير المناسب للخطوة.
  ٥. مهارة إجراء عمل على الرسم في ضوء الفكرة العامة للحلّ.
  ٦. مهارة كتابة برهان كامل.

الحدود المكانية:

- المدرسة المتوسطة (٣١) التابعة لمكتب تعليم غرب الرياض، والمدرسة المتوسطة (١١٥) التابعة لمكتب تعليم شمال الرياض.

الحدود الزمانية:

- الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٣٧هـ / ١٤٣٨هـ، حيث تُدرّس فيه وحدة "الهندسة: المضلعات".

مصطلحات الدراسة

الفاعلية:

عرّفها زيتون (٢٠٠٩م) بأنها: "القدرة على التأثير وإنجاز الأهداف أو المدخلات لبلوغ النتائج المرجوة، والوصول إليها بأقصى حدّ ممكن" (ص٥٥).

وتُعرّف إجرائيًا بأنها: حجم التأثير الذي سيحدثه المتغير المستقل، والمتمثل في البرنامج القائم على دمج التقنية في تدريس الهندسة، وفق الخطوات الخمس لنموذج (فان هيل) " Van Hiele"، على المتغير التابع، والمتمثل في تنمية مهارات البرهان الهندسي، والذي سيتم قياس أثره بإجراء اختبار للطالبات.

البرنامج:

عرّف شحاته، وزينب النجار (٢٠٠٣م) البرنامج بأنه: مجموعة من الأنشطة والممارسات العملية بقاعة النشاط لمدة زمنية محددة، وفقًا لتخطيط هادف وتنظيم محدد، يعود على الطالبة بالتحسن، وهو مشروع يهدف إلى تنمية مهارات، ويرتبط بهدف عام أو مُخرج نهائي.

ويُعرّف البرنامج التدريسي المطُبق في الدراسة إجرائيًا بأنه: خطة تُطبق في عملية تدريس فصل "الهندسة: المضلعات"، تتضمن أهدافًا، وطرائق تدريس، وخبرات، وممارسات، وأنشطة، وأساليب تقويم، مصممة وفق خطوات التدريس الخمس لنموذج (فان هيل) " Van Hiele"، والتي تم دمج التقنية معها، بصورة تُبرز الصور والرسومات الهندسية وأشكالها الواردة في أنشطة الوحدة ومسائلها بشكل تفاعلي، وبمشاركة الطالبة داخل الصف، من أجل تحقيق الأهداف المرجوّة.

دمج التقنية:

عرّفت هند سليمان (٢٠١٠م) دمج التقنية بأنه: أحد صيغ التعليم والتعلّم التي يتكامل فيها التعليم الإلكتروني مع التعليم الصفي التقليدي في إطار واحد، حيث توظف أدوات التعليم الإلكتروني، سواء أكانت المعتمدة على الكمبيوتر، أو المعتمدة على الشبكات في الدروس والمحاضرات.

ويُعرّف إجرائيًا بأنه: طريقة هادفة، يُجمع فيها بشكل حيوي وتشاركي بين التدريس التقليدي داخل غرفة الصف، وبين استخدام التقنية، حيث يتم الدمج بينهما من خلال توظيف تطبيق إلكتروني، مع التدريس الصفي أكثر من مرة في الدرس الواحد، من أجل تنفيذ المهمة التعليمية، وتحقيق الأهداف المنشودة.

نموذج فان هيل "Van Hiele":

عرّف غزال (٢٠١٣م) نموذج (فان هيل) "Van Hiele" بأنه: مجموعة الخطوات المخططة والمنظمة التي يعتمدها معلمو الرياضيات لتعليم الهندسة، والتي تصف أنواع تعليم الطلاب والطالبات وتعلّمهم؛ من بداية انتقالهم من التصوّر العام للأشكال الهندسية إلى استنتاج البراهين، ويتحدد بخمسة خطوات للأداء التدريسي هي: استكشاف المعلومات، والتوجيه المباشر، والتفسير، والتوجيه الحُرّ، والتكامل.

مهارات البرهان الهندسي:

عرّفتها فريال أبوستة (٢٠٠٦م) بأنها: قدرة الطالبة على تحديد عناصر المسألة الهندسية، وإدراك العلاقة بينها، ثم استرجاع النظريات، والقوانين التي سبق دراستها، وإعادة تشكيلها وربطها مع بعضها البعض، بعلاقات استنتاجية بما يمكّن من الوصول إلى البرهان بطريقة صحيحة.

وتُعرّف إجرائيًا بأنها: قدرة الطالبة على القيام بإجراءات تتعلق بإجراء رسومات، أو كتابة تفسيرات منطقية، وسببية متتابعة ومترابطة، تستخدم فيها التعريفات والبديهيات والمسلمات ونظريات سبق دراستها، للوصول إلى نتيجة حول عبارة تمثل مشكلة هندسية تتطلب حلًا أو إثباتًا، ويُستدل على مستوى الطالبة فيها من خلال الدرجة التي تحصل عليها في الاختبار المُعدّ لهذا الغرض، وهذه المهارات هي:

- مهارة تحديد المعطى والمطلوب: القدرة على التمييز بينها خلال نصّ المسألة أو الشكل الهندسي، والقدرة على كتابتها، ومعرفة الدور الذي تلعبه المعطيات في حلّ المسألة الهندسية.
- مهارة ترجمة المسألة اللفظية إلى شكل هندسي: القدرة على تحويل المسألة المكتوبة إلى شكل هندسي مرسوم، موضحًا عليه كافة المعطيات، بحيث يمكن قراءة المسألة من الشكل.
- مهارة اكتشاف الخطأ وتصويبه: القدرة على تحديد الخطأ وتصحيحه، من خلال الشكل الهندسي، أو البرهان الكتابي.
- مهارة إعطاء التبرير المناسب للخطوة: القدرة على التفسير أو التعليل أو ذكر السبب أو إعطاء الدليل المقنع لاختيار، أو كتابة إجابة محددة.

- مهارة إجراء عمل على الرسم في ضوء الفكرة العامة للحلّ: القدرة على الربط بين المعطيات، وما يجب عمله للوصول إلى المطلوب.
- مهارة كتابة برهان كامل: القدرة على الاستفادة من معلومات سبق تعلمها، وتوظيف معطيات المسألة، وما تم القيام به من عمل للوصول إلى المطلوب.

منهجية الدارسة

- أُستخدم في البحث المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي.

التصميم التجريبي للدراسة:

تم اعتماد تصميم المجموعات الثلاث كما يأتي:

- المجموعة التجريبية الأولى، خضعت للبرنامج التدريسي المقترح القائم على دمج تطبيق إلكتروني تفاعلي، في فصل "المضلعات" مع نموذج (فان هيل) "Van Hiele" التدريسي.
- المجموعة التجريبية الثانية، خضعت للبرنامج التدريسي القائم على نموذج (فان هيل) "Van Hiele" فقط.
- المجموعة الضابطة، التي لم تخضع لأي عامل تجريبي بل تُركت في ظروفها الطبيعية.

الدراسة التجريبية واختبار التوزيع الطبيعي:

تمت دراسة شكل توزّع قيم علامات اختبار مهارات البرهان الهندسي لتحديد شكلّ توزيعها، وبالتالي اختيار الاختبار الإحصائي المناسب لدراسة تأثير المجموعة عليها، ولدراسة شكلّ توزّع قيم علامات الاختبار القبلي تم إجراء اختبار كل من شابيرو ويلك Shapiro-Wilk، واختبار كولمجروف- سمرنوف Kolmogorov-Smirnov المعدّل، وفقًا للمجموعة المدروسة، وفي عينة البحث كاملةً كما يلي:

جدول (١) نتيجة كلّ من اختباري شابيرو ويلك Shapiro-Wilk، وكولمجروف- سمرنوف Kolmogorov-Smirnov المعدّل لدراسة دلالة توزّع قيم من علامة الاختبار القبلي في عينة الدراسة وفقًا للمجموعة المدروسة

المجموعات	المجموعة المدروسة	اختبار Shapiro- Wilk			اختبارKolmogorov-Smirnov المعدل		
		قيمة Z	درجة الحرية	مستوى الدلالة	قيمة Z	درجة الحرية	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية للاختبار	المجموعة التجريبية الأولى	٠،٩٧٥	٢٣	٠،٨٠٤	٠،١٠٣	٢٣	٠،٢٠٠
	المجموعة التجريبية الثانية	٠،٩٥٤	٢٣	٠،٣٥٦	٠،١٤٦	٢٣	٠،٢٠٠
	المجموعة الضابطة	٠،٨٠١	٢٣	٠،٠٠٠	٠،٢٢١	٢٣	٠،٠٠٥
	عينة الدراسة كاملة	٠،٩٢٩	٦٩	٠،٠٠١	٠،١٥٦	٦٩	٠،٠٠٠

تكافؤ مجموعات الدراسة:

حرصًا على سلامة النتائج، وتجنبًا لأثار العوامل الدخيلة التي يتوجب ضبطها والحدّ من آثارها للوصول إلى نتائج قابلة للتعميم، فقد تم ضبط عدد من المتغيرات المرتبطة بخصائص عينة الدراسة، تتمثل في:

- درجات اختبار الرياضيات للفصل الدراسي الأول:

جدول (٢) نتائج اختبار كروس كال- والس (Kruskal-Wallis Test) للفرق بين متوسطات رتب درجات اختبار الرياضيات للفصل الدراسي الأول وفقًا لمتغير المجموعة

المتغير المدروس	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	قيمة (χ^2)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
علامة الاختبار القبلي	المجموعة التجريبية الأولى	٢٣	٤٢،٥٩	٤،٩٤٦	٢	٠،٠٨٤
	المجموعة التجريبية الثانية	٢٣	٣١،١١			
	المجموعة الضابطة	٢٣*	٣١،٣٠			

ويتضح أن قيمة مربع كاي (χ^2) للفرق بين المجموعات الثلاث في درجات اختبار الرياضيات للفصل الدراسي الأول بلغت (٤،٩٤٦) بمستوى دلالة (٠،٠٨٤)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠،٠٥).

- العمر الزمني للطالبات محسوبًا بالشهور:

جدول (٣) نتائج اختبار كروسكال- والس (Kruskal-Wallis Test) للفرق بين متوسطات رتب العمر الزمني وفقًا لمتغير المجموعة

المتغير المدروس	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	قيمة (χ^2)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
علامة الاختبار القبلي	المجموعة التجريبية الأولى	٢٣	٤١،٣٩	٣،٧١١	٢	٠،١٥٦
	المجموعة التجريبية الثانية	٢٣	٣٠،٥٢			
	المجموعة الضابطة	٢٣	٣٣،٠٩			

ويتضح من الجدول أن قيمة مربع كاي (χ^2) للفرق بين المجموعات الثلاث تبعًا لمتغير العمر بلغت (٣،٧١١)، بمستوى دلالة (٠،١٥٦)، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠،٠٥).

- الخبرة والمستوى الاجتماعي والاقتصادي:

حيث تقاربت خبرة معلمتي الرياضيات في المدرستين المتوسطتين، كما أن أدائهما الوظيفي متقارب جدًا، إضافة أن المدرستين مبناهما حكومي، وتقع كل منهما في حيّ سكني متقارب جدًا من الجانبين الاقتصادي والاجتماعي، حيث إنهما متقاربتان جغرافيًا، كما أن كل مدرسة قامت بعزل طالبات الصف الأول المتوسط الموهوبات في فصل مستقل عن بقيّة الفصول، وعليه فإن المجموعات الثلاث متكافئة في هذا المتغير.

- التحصيل في الاختبار القبلي لاختبار مهارات البرهان الهندسي:

جدول (٤) نتائج اختبار كروسكال- والس (Kruskal-Wallis Test) للفرق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبيتين والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات البرهان الهندسي

المستويات	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	قيمة (χ^2)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
علامة الاختبار القبلي	المجموعة التجريبية الأولى	٢٣	٣٨،٠٠	٠،٧٧٥	٢	٠،٦٧٩
	المجموعة التجريبية الثانية	٢٣	٣٣،٥٠			
	المجموعة الضابطة	٢٣	٣٣،٥٠			

ويتضح من الجدول ان قيمة مربع كاي (χ^2) المحسوبة بلغت (٠،٧٧٥)، بمستوى دلالة (٠،٦٧٩)، وهذه القيمة غير دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠،٠٥)، مما يشير إلى تكافؤ

المجموعات التجريبية الأولى والتجريبية الثانية، والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات البرهان الهندسي القبلي الكلي.

مجتمع الدراسة وعينتها:

- جميع طالبات الصف الأول المتوسط في المدارس التابعة لإدارة تعليم الرياض للعام الدراسي ١٤٣٧هـ/١٤٣٨هـ، وقد تم اختيار العينة بالطريقة العنقودية العشوائية، لتكون العينة كالتالي:
  - المجموعة التجريبية الأولى بلغ عددها (٢٣) طالبة.
  - المجموعة التجريبية الثانية بلغ عددها (٢٣) طالبة.
  - المجموعة الضابطة بلغ عددها (٢٥) طالبة.

أداة ومواد الدراسة والإجراءات:

١- أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، ولجمع المعلومات ثم إعداد اختبار مهارات البرهان الهندسي وفق ست مهارات.

- إجراءات بناء اختبار مهارات البرهان الهندسي:

- قراءة الدراسات والأدبيات والبحوث التربوية السابقة ومراجعتها.
- الاستفادة من تحليل محتوى فصل "الهندسة: المضلعات"، ومن أهداف منهج الرياضيات، ومصفوفة المدى والتتابع.
- كتابة قائمة مهارات البرهان الهندسي المأمول تنميتها من خلال البرنامج التدريسي المقترح.
- كتابة أسئلة كل مهارة بحيث تمثل الأسئلة المهارة المطلوب قياسها، حرصًا على تحقيق صدق المحتوى.
- كتابة تعليمات الاختبار بلغة واضحة وسهلة، تضمنت الهدف من الاختبار، وعدد مجموعات الأسئلة.
- إعداد الصورة الأولية لاختبار مهارات البرهان الهندسي.
- تحكيم الصورة الأولية للاختبار من قبل مختصين في مناهج الرياضيات وطرق تدريسها للتأكد من صدق الاختبار.
- إعداد الصورة النهائية من الاختبار، بعد إجراء التعديلات وفق رأي المحكمين وملاحظاتهم.
- تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، ثم تصحيح الاختبار للتحقق من الصدق الظاهري، وصدق الاتساق الداخلي، وثبات الاختبار، إلى جانب معامل الصعوبة والسهولة والتمييز، وتحديد زمن الاختبار وتعليماته النهائية.
- اعتماد الاختبار في صورته النهائية.
- تطبيق الاختبار على عينة الدراسة قبليًا.
- حساب التكافؤ بين المجموعات التجريبية والضابطة.
- تطبيق الاختبار بعديًا على المجموعات الثلاث، والإجابة عن أسئلة الدراسة وفروضها.

٢- مواد الدراسة:

ولتحقيق أهداف الدراسة، تكونت مواد الدراسة في مجملها من المواد التالية:

- دليل المعلمة لتدريس فصل " الهندسة: المضلعات" وفق خطوات نموذج (فان هيل) " Van Hiele".
- تطبيق إلكتروني تفاعلي لفصل "الهندسة: المضلعات".
- كتاب الأنشطة التدريبية وأوراق العمل للطالبة.

أ- دليل المعلمة ويتضمن العناصر التالية:

- المقدمة.
- الفكرة التي يقوم عليها البرنامج التدريسي؛ حيث يعتمد البرنامج على الأنشطة الهندسية التعليمية، التي لابدّ أن تمارس الطالبة حلّها في كل خطوة من خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele"ووفق ترتيب وتسلسل محدد سلفًا، وتُعدّ الأنشطة التعليمية ضمن اتجاهات

التعليم الفعّال حيث تعمل على تحدّي عقل الطالبة، مما يجعلها دائمًا في موقف المتفاعل النشط، بحيث تمارس من خلالها مهارات التفكير المختلفة، وتكتسب القدرة على الاكتشاف وحلّ المشكلات، واكتشاف القاعدة أو التعميم، ومن ثم التطبيق على القاعدة.
كما أنه من خلال دمج التدريس الصفّي بالتقنية، فإن الخبرات التعليمية المقدمة للطالبة ستكون أكثر فهمًا، واستيعابًا ومقاومة للنسيان، لأن التركيز في هذا النوع من التدريس قائم على الحواس المختلفة.
إضافة إلى أن التقنية المطبقة في البرنامج ستجعل الطالبة قادرة على حلّ أنشطة كل درس متى شاءت، وكلما أرادت، وبهذا تصبح أنشطة الدرس التعليمية من أنماط التعلم التي تعتمد على التفكير، والتأمل والنشاط الذاتي، مما يساهم في زيادة مستوى القدرة الرياضية لدى الطالبة، لأنها تمارس من خلالها المعرفة المفاهيمية والإجرائية أثناء حلّها، سواء أكانت هذه الأنشطة مرتبطة بشرح الدرس، أو بحلّ الواجب المنزلي الذي يتطلب منها حرصًا ودقة عند اختيار الإجابة الصحيحة، خاصة أن حلّ الواجب من خلال التطبيق الإلكتروني يحسب على الطالبة عدد المحاولات غير الصحيحة في كل مرة تختار فيها الإجابة، مما يجعلها حذرة في كل مرة، وهذا بدوره يجعلها تتأنى لتتأمل، وتفكر وتجرب الحلّ قبل اختيار الإجابة في التطبيق الإلكتروني، وهذا الأمر يتوافق مع نظرة البنائية نحو التعلّم، فالتعلّم من خلالها ليس مرتكزًا على استقبال المعلومات، والتدريس ليس مجرد نقل المعلومات من المعلمة للطالبة، وإنما هو قائم على افتراض جوهري، هو اعتماد التعلّم على فاعلية الطالبة ونشاطها، وكما ذكر ديوي (١٩١٦م) أن تكوين معرفة أصلية، أوفهم، أو استنتاج مثمر لا يتم إلاّ بتنفيذ الأنشطة، وعمل الأشياء تفاعليًا وحسيًا.

- توضيح خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele".
- توجيهات للمعلمة في تطبيق البرنامج التدريسي.
- الأهداف العامة لفصل "الهندسة: المضلعات".
- تخطيط جميع دروس فصل "الهندسة: المضلعات".

ب ـ تطبيق إلكتروني تفاعلي:

تتوفر فيه المواصفات التالية:

- سهولة تصفحه، والانتقال بين عناصره المختلفة سواء أكان متصلًا بشبكة الإنترنت أو غير متصل.
- لايحتاج إلى دليل لفهم آلية التعامل مع عناصره والانتقال بينها.
- يتضمن جميع عناصر كل درس من أمثلة ومفاهيم وأنشطة وواجب منزلي، وبشكل تفاعلي حرصًا على تشويق الطالبة، وتحفيزها وإثارة دافعيتها.
- يسمح للطالبة والمعلمة بطباعة أي جزء من محتويات كل درس.
- يعطي الطالبة الوقت الكافي للتأمل، والتفكير قبل اختيار الإجابة.
- يحقق آلية التعلم والتقويم الذاتي للطالبة.
- يحافظ على استمرارية نشاط الطالبة وحيويتها.
- يبتعد عن التخمين والعشوائية في معرفة الإجابة الصحيحة، حيث تتطلب الإجابة القيام بإجراءات تفرضها طريقة حلّ الأنشطة التدريبية، وأسئلة الواجب المنزلي.
- يمكن للطالبة إعادة حلّ النشاط التدريبي والواجب المنزلي أكثر من مرة قبل ظهور الإجابة الصحيحة.
- يزود الطالبة بالتعزيز، والإجابة النموذجية بعد اختيار الحلّ، سواء أكانت الإجابة صائبة أم غير صحيحة.

- لا يمكن للطالبة الانتقال إلى الدرس اللاحق قبل حلّ جميع أسئلة الواجب المنزلي للدرس السابق، حيث تظهر لها رسالة توضح لها، سبب عدم قدرتها على استعراض عناصر الدرس الجديد.
- يتوفر في أسئلة الواجب المنزلي عدّاد من أربع محاولات، لحساب عدد مرات المحاولات غير الصحيحة التي اختارت فيها الطالبة الإجابة غير الصحيحة، ويظهر ذلك في شاشة حساب المعلمة؛ وذلك حتى تتمكن من تشخيص مستوى كل طالبة في كل درس، ومعرفة جوانب القصور لمعالجتها من خلال توجيه الطالبة لحلّ أسئلة محددة من كتاب الطالبة، أو إعادة حلّ أنشطة الدرس، بالإضافة إلى التركيز على توضيح بعض المفاهيم في الحصة اللاحقة.
- يتيح للمعلمة كتابة تعليق للطالبة لتزودها بالتغذية الراجعة الفورية.
- يتيح للطالبة عبر حسابها قراءة التغذية الراجعة التي دونتها المعلمة لها.

وهذا التطبيق الإلكتروني يمكن استخدامه والوصول إليه بطريقتين:

١- رابط إلكتروني يتطلب الاتصال بشبكة الإنترنت لضمان وجود تواصل مباشر مع المعلمة، ويستلزم كتابة اسم المستخدم، وكلمة المرور لكل طالبة، ومن خلاله يتم حلّ الواجب المنزلي واستقبال التغذية الراجعة والتوجيهات.

٢-برنامج يتم تحميله على جهاز حاسوب المعلمة أو الطالبة، ويظهر كأيقونة على سطح المكتب، بحيث يمكن استخدامه دون الاتصال بالإنترنت (في حالة عدم توفر Y٦https://goo.gl/aSMR **أو:** //alabduljabbar.info/hm

ج) كتاب الطالبة للأنشطة التدريبية، وأوراق العمل.

عرض النتائج وتفسيرها

الإجابة عن السؤال الأول: "ما فاعلية البرنامج التدريسي القائم على خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي لطالبات الصف الأول المتوسط؟"

وللإجابة عن هذا السؤال تمت الإجابة عن الفرض: يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية، وطالبات المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي، لصالح المجموعة التجريبية الثانية، حيث تم حساب التالي:

جدول (٥) قيمة اختبار مان- وتني Mann-Whitne للعينات المستقلة ودلالته الإحصائية للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية الثانية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي

المهارة	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية للاختبار	الضابطة	٢٣	٦،٢٨	٣،٤٣	١٥،٩١	٣٦٦،٠٠	٣،٨٣٦-	٠،٠٠٠
	التجريبية الثانية	٢٣	١٤،٥١	٧،٥٢	٣١،٠٩	٧١٥،٠٠		

ويتضح من الجدول وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠،٠١)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي، ككل تُعزى إلى مجموعة الدراسة التجريبية الثانية.

كما تم حساب قيمة معامل حجم الأثر كالتالي:

جدول (٦) نتائج حساب قيمة معامل حجم الأثر Effect size في المجموعتين التجريبية الثانية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي

المهارة	حجم العينة	قيمة Z المحسوبة	حجم الأثر	الرتبة

المهارة	حجم العينة	قيمة Z المحسوبة	حجم الأثر	الرتبة
الدرجة الكلية للاختبار	٤٦	٣،٨٣٦	٠،٥٧	

ويتضح من الجدول أن حجم تأثير المتغير المستقل التجريبي (خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele") في المتغير التابع الخاص بالتطبيق البعدي، لاختبار مهارات البرهان الهندسي ككل في المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة، بلغ (٠،٥٧)، بمعنى: أنّ (٥٧٪) من التباين الكلي الحاصل في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي ككل للمجموعتين التجريبية الثانية والضابطة، يرجع إلى تطبيق المتغير المستقل التجريبي.، وبناء على ما سبق تم قبول الفرض.

الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة:

"ما فاعلية البرنامج التدريسي القائم على دمج التقنية مع خطوات نموذج (فان هيل) " Van Hiele" في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟"

وللإجابة عن هذا السؤال تمت الإجابة عن الفرضين التاليين:

١- يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى، وطالبات المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي، لصالح المجموعة التجريبية الأولى، حيث تم حساب التالي:

جدول (٧) قيمة اختبار مان- وتني Mann-Whitney للعينات المستقلة ودلالته الإحصائية للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية الأولى، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي

المهارة	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية للاختبار	الضابطة	٢٣	٦،٢٨	٣،٤٣	١٣،١٧	٣٠٣،٠٠	-٥،٢١٨	٠،٠٠٠
	التجريبية الأولى	٢٣	٢٥،٥٤	١٠،١٧	٣٣،٨٣	٧٧٨،٠٠		

ويتضح من الجدول وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠،٠١)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي، ككل تُعزى إلى مجموعة الدراسة التجريبية الأولى.

كما تم حساب قيمة معامل حجم الأثر كالتالي:

جدول (٨) نتائج حساب قيمة معامل حجم الأثر Effect size في المجموعتين التجريبية الأولى، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي

المهارة	حجم العينة	قيمة Z المحسوبة	حجم الأثر	الرتبة
الدرجة الكلية للاختبار	٤٦	٥،٢١٨	٠،٧٧	

ويتضح من الجدول أن حجم تأثير المتغير المستقل التجريبي (دمج التقنية في تدريس الهندسة، وفق خطوات نموذج (فان هيل) "Van Hiele") في المتغير التابع الخاص بالتطبيق البعدي، لاختبار مهارات البرهان الهندسي، ككل في المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة بلغ (٠،٧٧)، بمعنى: أنّ (٧٧٪) من التباين الكلي الحاصل في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي ككل للمجموعتين التجريبية والضابطة، يرجع إلى تطبيق المتغير المستقل التجريبي، وبناءً على ما سبق تم قبول الفرض.

امّا عن الفرض الآخر:

٢- يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية الأولى وطالبات المجموعة التجريبية الثانية، في التطبيق البعدي لاختبار البرهان الهندسي، لصالح المجموعة التجريبية الأولى.، فقد تم حساب ما يلي:

جدول (٩) قيمة اختبار مان وتني Mann-Whitney للعينات المستقلة ودلالته الإحصائية للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية الأولى، والثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي

المهارة	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية الأولى	٢٣	٢٥،٥٤	١٠،١٧	٣٠،١٣	٦٩٣،٠٠	-٣،٣٥١	٠،٠٠١
	التجريبية الثانية	٢٣	١٤،٥١	٧،٥٢	١٦،٨٧	٣٨٨،٠٠		

ويتضح من الجدول وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠،٠١)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الهندسي، ككل تُعزى إلى مجموعة الدراسة التجريبية الأولى، وبناءً على ما سبق تم قبول الفرض.

ثم تم حساب نسبة الكسب لبلاك في كلّ من المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية كما يلي:

جدول (١٠) نتائج حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black) في كلّ من المجموعتين التجريبية الأولى والثانية

المجموعة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النهاية العظمى للاختبار	معدل الكسب لبلاك
التجريبية الأولى	القبلي	٤،١٩	٢،١٦	٤٠	١،٣٤
	البعدي	٢٥،٥٤	١٠،١٧		
التجريبية الثانية	القبلي	٣،٧٣	٢،١٠	٤٠	٠،٧٥
	البعدي	١٤،٥١	٧،٥٢		

يتضح من نتائج الجدول أن نسبة الكسب المعدل لبلاك في المجموعة التجريبية الأولى، كانت أكبر من نسبة الكسب المعدل لبلاك في المجموعة التجريبية الثانية، وأيضًا أكبر من القيمة (١،٢)، إذ يرى بلاك (Black) أن النسبة يجب ألا تقل عن (١،٢) حتى تُعدّ فاعلية الطريقة مقبولة.

مما يدلّ على أن التعلم في المجموعة التجريبية الأولى، كان أكثر إتقانًا منه في المجموعة التجريبية الثانية، وعلى ذلك يمكن الحكم بأن البرنامج التدريسي القائم على دمج التقنية مع نموذج (فان هيل) "Van Hiele" أسهم بالفعل في تنمية مهارات البرهان الهندسي، لدى طالبات الصف الأول المتوسط، حيث أن دمج التقنية مع خطوات النموذج التدريسي لـ (فان هيل) "Van Hiele" كان له تأثيره الواضح على طالبات المجموعة التجريبية الأولى.

تفسير النتائج:

في ضوء النتائج السابقة، فإنه يمكن تفسير تفوق طالبات المجموعة التجريبية الثانية على طالبات المجموعة الضابطة بأن نموذج (فان هيل"Van Hiele") قد أتاح ما يلي:

- أن يكون ترتيب المحتوى وطريقة عرضه يتوافق مع تتابع التفكير الهندسي للطالبات، حيث وفّر التسلسل المنطقي للمعلومات، والتدّرج من السهل إلى الصعب ومن المحسوس إلى المجرد، مما جعل عملية التعلّم نابعة من الطالبات، كما جعل أجزاء الدرس مترابطة منطقيًا، والمفاهيم الهندسية مترابطة وظيفيًا، بصورة جعلتها أكثر وضوحًا واستيعابًا مما ساهم في ترتيب أفكار الطالبات، وفي مدى استيعابهن.
- الاهتمام بالتمهيد للدرس، وبمراجعة المفاهيم والمعلومات، واسترجاع الخبرات التي سبق للطالبة دراستها، باعتبارها متطلبات قبلية، وفي ذلك مراعاة للتتابع والهرمية، وهذا بدوره دفع

المعلمة إلى استخدام لغة تتناسب ومستوى تفكير الطالبات، وتضمن لهن تبسيط المعلومات وتسهيلها، بما يؤدي إلى الفهم.
- ممارسة أنواع مختلفة من الاكتشاف؛ سواء أكان اكتشاف بدرجة عالية، أو متوسطة، أو منخفضة من التوجيه، حيث أن استخدام التوجيهات، ولفت انتباه الطالبات إلى المعلومات التي يُرغَب منهن اكتشافها، مع وجود التعزيز المستمر والتغذية الراجعة، زاد من فاعلية الطالبات، ودفعهن إلى بذل المزيد من النشاط، والجهد والمشاركة في الدرس، إضافة إلى أن ممارسة الطالبات لحلّ الأنشطة التدريبية المتعددة اقتضت منهن الانتباه والتركيز، وعرّضهن إلى اكتساب المفاهيم والعلاقات، خاصة عند استخدام طرق مثل حلّ المشكلات، والاستنتاج، والمناقشة.
- استخدام لغة الحوار، والنقاش والأسئلة المفتوحة مع الطالبات، والعمل التعاوني الثنائي، والجماعي إضافة إلى العمل الفردي، مع استخدام الوسائل التعليمية الحسيّة مع الطالبات قبل أن يكتشفن، وهذه الوسائل تُعدّ من المعالجات اليدوية التي تساهم على استبقاء أثر التعلم، وبقاء المعلومات في الذاكرة بشكل أطول.

كما يمكن تفسير تفوق نتائج طالبات المجموعة التجريبية الأولى على نتائج طالبات المجموعة التجريبية الثانية والضابطة ذلك بأنه إضافة إلى مميزات تطبيق نموذج (فان هيل"Van Hiele")، فإن دمج التقنية مع النموذج التدريسي قد أتاح ما يلي:
- تقديم المعلومات للطالبة بطريقة جذابة يتوافر فيها الإرشاد والتوجيهات المعينة على الإنجاز، حيث يمكن للطالبة من خلاله مراجعة أيّ جزء من الدرس كالأمثلة والمفاهيم، بالإضافة إلى إعادة تكرار حلّ أي نشاط ترغب الطالبة بواسطته التأكد من معلوماتها.
- تقدّيم التغذية الراجعة والفورية بالصوت والصورة بعد استجابات الطالبة المختلفة للأنشطة التدريبية، من خلال تدعيم إجاباتها الصحيحة ومعالجة الأخطاء التي تقع فيها، مما ساعد على تعديل مسارها نحو تحقيق الهدف.
- توفير نوع من المتعة والتشويق إلى عملية تعلّم الطالبة، مما زاد من فرص التأمل والربط والتبرير والتحليل والتفسير لديها، إضافة إلى إثارة حماس طالبات المجموعات التعاونية للتفكير والحماس والتحدي بينهن، حيث تختار كل مجموعة إجابة وتبرر لاختيارها، ومن ثم تُعرض الإجابة من خلال التطبيق الإلكتروني لمعرفة الإجابة الصحيحة، ويتم مكافأة المجموعة أو المجموعات ذات الإجابة الصحيحة، وهذا التحدي كان محفزًا لهن.
- قياس عملية التعلم، وذلك من خلال وجود عداد المحاولات غير الصحيحة التي قامت بها الطالبة في حلّ أسئلة الواجب المنزلي، قبل وصولها إلى الإجابة الصحيحة مع ظهور هذا العداد أيضًا في صفحة المعلمة إلكترونيًا، حيث يؤكد التميمي (٢٠١٦م) على اتفاق التربويين بأن التعلّم عملية عقلية يُستدل عليها من آثارها، أي مما يطرأ على سلوك الطالبة من تغير يحدث نتيجة ما تقوم به من نشاط، وتدريب وخبرات، ومن المعايير المستخدمة في قياس تعلّم الرياضيات: الزمن، والدقة، والتعرّف، والاسترجاع، لكن هناك معايير أخرى تُستخدم أيضًا لقياس عملية التعلّم، مثل عدد المحاولات التي تقوم بها الطالبة للوصول إلى حلّ المشكلة، أو نسبة المحاولات الصحيحة التي تقوم بها الطالبة إلى المحاولات غير الصحيحة. وهذا ما وفرّه التطبيق الإلكتروني من خلال وجود عداد المحاولات غير الصحيحة.
- ممارسة استراتيجية التعلّم للإتقان، حيث يمكن للطالبة تكرار حلّ جميع الأنشطة التدريبية، وأوراق العمل متى شاءت؛ مما جعل مستويات الطالبات متقاربة، على الرغم من وجود فروق فردية بينهن، بالإضافة إلى أن كل طالبة لايمكنها الانتقال للدرس التالي إلاّ بعد إنجاز حلّ أسئلة الواجب المنزلي للدرس السابق، وذلك لضمان استيعابها له، وتمكّنها من مهاراته، وكذلك لضمان وجود خبرات سابقة، وتعلّم تراكمي يمكن الاستفادة منه وتوظيفه في الدروس اللاحقة، وهذه المواصفات تُعدُّ من شروط استراتيجية التعلّم للإتقان.

توصيات الدراسة

- ضرورة استثمار التقنية وتطبيقاتها المتنوعة في تدريس مجالات الرياضيات بشكل عام، والهندسة بشكل خاص.
- بناء محتوى دروس الهندسة في مقررات الرياضيات لجميع صفوف التعليم العام وفق نموذج (فان هيل) "Van Hiele".
-تعريف معلمي الرياضيات بنموذج (فان هيل) "Van Hiele" من خلال تدريبهم عليه، وحثهم على تطبيقه في دروس الهندسة ومتابعتهم في ذلك، وقياس أثر التدريب على الطلاب والطالبات.
- إعادة النظر في البرامج المقدمة لإعداد معلمي ومعلمات الرياضيات فيما يرتبط بالنماذج التدريسية المختصة بمجالات الرياضيات، كنموذج (فان هيل) "Van Hiele" وتطبيقاته.

المراجع

أولا-المراجع العربية:

أبوستة، فريال عبده. (٢٠٠٦م- يوليو).فعالية استخدام استراتيجية التعليم التعاوني في تنمية مهارة حلّ المسائل الهندسية غير النمطية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ورقة عمل مقدمة إلى **المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات " التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات"**، نادي أعضاء هيئة التدريس، جامعة بنها، مصر، ٢٠-٢١ يوليو، ٢٠٠٦م، ٥١٩ - ٦٤٤.

بدوي، رمضان مسعد. (٢٠٠٨م). **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية**. عمان: دار الفكر.

التميمي، جاسم محمد. (٢٠١٦م). **تعليم الرياضيات ومناهجها لمعلم الصفّ**. عمان: مركز الكتاب الأكاديمي.

الجبر، سعد محمد، والعرنوسي، ضياء عويّد. (٢٠١٤م). التعلم المزيج وضمان الجودة في التدريس الجامعي (دراسة نظرية)، **مجلة كلية التربية الأساسية**-جامعة بابل، ع(١٧)، ١٥٢-١٧١.

الحربي، طلال؛ والباز، عادل؛ والخطيب، محمد. (٢٠١٢م - اكتوبر). أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في المفاهيم الهندسية ومدى وعي معلميهم بها. **المؤتمر السابع لتعليم العلوم والرياضيات والتقنية** – جامعة السلطان قابوس- مسقط، عمان، ٤-٧ اكتوبر،٢٠١٢م.

الخزندار، نائلة بنت نعيم. (٢٠٠٧م). تقويم محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية العُليا في ضوء مهارات التفكير البصري، **مجلة التربية**، قطر،٣٦ (١٦١)، ١٤٨ – ١٦٦.

الخطة التنموية العاشرة للملكة (٢٠١٥م-٢٠١٩م). **الأهداف والسياسات لخطة التنمية العاشرة**. المملكة العربية السعودية.

الدوسري، نوف عرار. (١٤٣٥هـ). التعلم المدمج المتمركز حول المشكلة وأثره على تنمية مهارات الحلّ الإبداعي للمشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالسعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين.

الزبيدي، أحمد محمد. (٢٠١٤م). أثر أنموذج (فان هيل) للتفكير الهندسي في تحصيل طلاب الصف الأول متوسط. **مجلة دراسات تربوية**، العراق، ع (٢٦)، ١٣٧ – ١٦٦.

زيتون، كمال عبدالحميد. (٢٠٠٩م).**التدريس نماذجه ومهارته**. القاهرة: عالم الكتب.

سعيد، ردمان محمد. (٢٠٠٣م). مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للصفوف ٧ ــ ٩ في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية (فان هيل) للتفكير الهندسي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية** ــ البحرين، ٨ (٣)، ١٦٥- ١٨٥.

السعيد، رضا مسعد. (٢٠٠٥م). **توصيات المؤتمر العلمي الخامس ــ التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ـ بنها،٦٨٠ -٦٨٢.

السعيد، رضا مسعد. (٢٠٠٧م). **توصيات المؤتمر السابع – الرياضيات للجميع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** القاهرة، ٣١٦ -٣١٧.

السلولي، مسفر، وخشان، خالد. (١٤٣١ه).الأخطاء الهندسية الشائعة وطبيعتها لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في المملكة لعربية السعودية. **مجلة رسالة الخليج العربي**، مكتب التربية العربي، ع(١٣١)، ١٣٧ -١٥٤.

سليمان، هند عبدالقادر. (٢٠١٠م- إبريل). دمج تقنية المعلومات بالتعليم من خلال التقنيات الحديثة. ورقة عمل مقدمة إلى **المؤتمر العربي حول التعليم العالي وسوق العمل**- جامعة ٧ اكتوبر، مصراته، ليبيا، ١٣-١٥إبريل، ٢٠١٠م، ١-٢٨.

شحاته، حسن، والنجار، زينب. (٢٠٠٣م). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية.** القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

شركة العبيكان للأبحاث والتطوير. (٢٠٠٨م). **مصفوفة المدى والتتابع لمادة الرياضيات وفق سلاسل ماجروهيل MaGraw-Hill.** مشروع مناهج الرياضيات والعلوم، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الشمراني، صالح؛ والشمراني، سعيد؛ والبرصان، اسماعيل؛ والدرواني، بكيل. (٢٠١٦م). **إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات** TIMSS 2015. مركز التميّز البحثي لتطوير العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

شويهي، جاسر بن حسن. (٢٠٠٩م). فعالية برنامج حاسوبي قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

عبيد، وليم تاضروس. (٢٠٠٨م). **توصيات المؤتمر التاسع للكونجرس العالمي لتعليم الرياضيات ٢٠٠٠م. مجلة مستقبل التربية العربية المصرية**، ٧ (٢١)، ٣٥٦ -٣٦٠.

العبيدي، هاني إبراهيم، وأبودامس، حسين سليمان. (٢٠٠٨م). أثر تدريس الهندسة باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الرباعية في تحصيل طلاب الصف السابع ومستويات تفكيرهم الهندسي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٩(٤)، ٢٥٥- ٢٨٦.

العتيبي، سارة عبدالهادي. (٢٠١٦م). الفروق في التفكير الهندسي في ضوء نموذج فان هيل لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية** – جامعة الأزهر، ١ (١٦٧)، ٣٩٧ -٤٣٥.

عثمان، إبراهيم؛ والسلولي، مسفر؛ وخشان، خالد؛ والمطرب، خالد. (٢٠١٥م). المفاهيم الهندسية بين واقع استيعاب طلاب المرحلة الابتدائية ومعتقدات المعلمين نحو هذا الاستيعاب. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، أم القرى، ٧(١)، ١٦٠-٢١١.

علي، عادل علي أحمد. (٢٠١٢م). فاعلية برنامج قائم على التعلم المدمج في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي بالجمهورية اليمنية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء، اليمن.

علي، رياض جمعة، وغزال، قصي توفيق. (٢٠١٣م). أثر نموذج (فان هيل) تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات. **مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية**، ٥١ -٧٠.

الغامدي، إبراهيم بن محمد. (٢٠١٤م). فاعلية استراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. **مجلة العلم التربوية – كلية التربية**، جامعة الملك سعود، ٢٧ (٢)، ١٧٧ ـــ ٢٠٢.

غزال، قصي توفيق. (٢٠١٣م). أثر أنموذج (فان هيل) في تنمية الثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، العراق ٢٠١٤م، ع (١٠٥)، ١-٢٧.

غنيم، محمد عبدالرحيم. (٢٠١٢م). أثر تدريس الهندسة باستخدام نموذج (فان هيل) في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وأساليب التدريس، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

محمود، صلاح الدين. (٢٠٠٤م). **تعليم وتعلم مهارات التدريس في عصر المعلومات- رؤية تربوية معاصرة**.ط٢، القاهرة: عالم الكتب.
محمود، ميرفت. (٢٠١٥م). **مصادر تطوير تعليم الرياضيات**. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
محمد، عزة عبدالسميع؛ وخليفة، زينب حسن؛ وعواد، علي عادل. (٢٠١٦م). فاعلية التعلم الإلكتروني المُدمج في تحصيل الهندسة الكسورية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية في العلوم التربوية**، كلية التربية، جامعة عين شمس – مصر، ٤٠ (٢)، ١٢١ – ١٥٨.
المطرب، خالد، والسلولي، مسفر. (٢٠١٥م). استقصاء المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الهندسة لدى معلمي المرحلة الابتدائية. **مجلة العلوم التربوية**، ٢٧(١)، ١- ٢٥.
المملكة العربية السعودية.(٢٠١٦م). **برنامج التحوّل الوطني٢٠٢٠**، مسترجع من:
http://vision2030.gov.sa/sites/default/files/NTP_ar.pdf
المملكة العربية السعودية. (٢٠١٦م). **رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠م**. مسترجع من:
.pdf٢٠١٦http://www.spa.gov.sa/galupload/ads/vision-
هلال، سامية حسانين. (٢٠٠٧م- يوليو). فعالية استراتيجية مقترحة في تدريس الهندسة لتنمية البرهان الرياضي لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. ورقة مقدمة إلى **المؤتمر العلمي السابع للجمعية لمصرية لتربويات الرياضيات" الرياضيات للجميع"**، دار الضيافة، جامعة عين شمس، مصر، ١٧-١٨يوليو، ٢٠٠٧م، ١٤٨- ١٧٩.
وزارة التعليم، ومشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم العام (تطوير). (٢٠١٤م). **مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام**. مسترجع من:
https://drive.google.com/file/d/٠BwprDK٨_evUuVzZWaGpvR١p١OWM/view

ثانيا- المراجع الأجنبية:

Al-Ebous, T. (2016). Effect of the Van Hiele Model in Geometric Concepts Acquisition: The Attitudes towards Geometry and Learning Transfer Effect of the First Three Grades Students in Jordan. *International Education Studies, 9*(4), 87-98. Retrieved May 17, 2017 from http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1095792.pdf
Faucett, C. W. (2007). Relationship between type of instruction and student learning in geometry. PhD Dissertation. Walden University, USA. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved from June 28, 2017 from http://search.proquest.com/docview/304761583?accountid=142908
Gal, H. & Lincheveski, L. (2010). To see or not to see: Analyzing difficulties in geometry from the perspective of visual perception. *Educational Studies in Mathematics*, 74 (2), 163-183 Retrieved June 24, 2017 from http://link.springer.com/article/10.1007/s10649-010-9232-y
Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom T. & Pollock, E. (2005). *What the United States Can Learn from Singapore's World-Class Mathematics System (and what Singapore can learn from the United State): an Exploratory Study.* Washington, DC: American Institute for Research. Retrieved June 10, 2017 from http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED491632.pdf
Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. (2008). *Highlights from TIMSS 2007*. Washington, DC: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U. S. Department of Education. Retrieved April 12, 2017 from https://nces.ed.gov/pubs2009/2009001.pdf
Hiele, Van P.M., (1986). *Structure and Insight. A theory of Mathematics Education*. New York: Academic press.

Hiele, Van P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, 5 (6), 310-316. Retrieved June 16, 2017 from http://flash.lakeheadu.ca/~ed4050/Math_AQ/geovanheile.pdf

Lara Cotto, C. M. (2007). The application of the van hiele model in the teaching of functions and its graphics in an intermediate algebra course and its effect in learning and attitudes of students. PhD Dissertation. Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved May 4, 2017 from http://search.proquest.com/docview/304782200?accountid=142908

Mullis I.V.S., Martin M.O., Foy, P. and Arora A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Boston: Boston College, International Study Center. Retrieved May 10, 2017 from http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf

Mclaren, B. M., Sosnovsky, S., & Aleven, V. (2014). Preface - Emerging Technologies and Landmark Systems for Learning Mathematics and Science: Dedicated to the Memory of Erica Melis - Part 1. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(3), 211-215. Retrieved May 8, 2017 from https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-014-0021-0

Murphy, D. (2016). A Literature Review: The Effect of Implementing Technology in a High School Mathematics Classroom. International Journal of Research in Education and Science, 2(2), 295-299. Retrieved May 17, 2017, from http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1105104.pdf

National Council of Teachers and Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA, USA. Retrieved January 10, 2017 from https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf

Selden, A. and Selden, J. (2007). *Overcoming students' difficulties in learning to understand and construct proofs*. Technical Report. Tennessee Technological University, USA. Retrieved Aug 10, 2017 from http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED518604.pdf

Singer, J. (2015). *The effects of iPad devices on elementary school students' mathematics achievement and attitudes*. PhD Dissertation. Northeastern University, USA. Retrieved May 4,201 from https://repository.library.northeastern.edu/downloads/neu:m039gp43q?datastream_id=content

Sipos, E. (2011). Teaching Geometry using computer visualization. PhD Dissertation. University of Szeged, Hungary. Retreived June 5, 2017 from http://www.math.u-szeged.hu/phd/dreposit/phdtheses/ripco-sipos-elvira_a2.pdf

Tieng, P. G., & Eu, L. K. (2015). Improving Students' Van Hiele Level Of Geometric Thinking Using Geometer's Sketchpad. The Malaysian Online Journal of Educational Technology, 2(3), 20-31. Retrieved May 17, 2017, from www.mojet.net/article/getpdf/94

Worry, V. A. (2011). A comparison of high school geometry student performance and motivation between traditional and project-based instruction techniques. PhD Dissertation. Walden University, USA. Available from ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Global. Retrieved May 13, 2017 from http://search.proquest.com/docview/904107087?accountid=142908

مستوى تضمين المعايير الدولية NCTM الخاصة بتقنية المعلومات في مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية

أ.بكيل بن أحمد الدرواني أ.د.رياض بن عبدالرحمن الحسن

جامعة الملك سعود

مستوى تضمين المعايير الدولية NCTM الخاصة بتقنية المعلومات في مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية

أ.بكيل بن أحمد الدرواني أ.د.رياض بن عبدالرحمن الحسن
جامعة الملك سعود

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى استقصاء مستوى تضمين كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية للمعايير الدولية للمجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM الخاصة بتقنية المعلومات، وإعداد قائمة معايير خاصة بتقنية المعلومات، تكون مجتمع الدراسة من كتب المرحلة الأساسية من (١-٩) للعام ٢٠١٤ وتألفت العينة من مجتمع الدراسة كاملاً، وللإجابة عن تساؤلات البحث تم بناء أداة للتحليل ثم التحقق من صدقها وثباتها، وقد بلغ معامل الثبات باستخدام معادلة "هولستي" ٩٤٪، وبعد إجراء عملية التحليل أظهرت نتائج البحث أن معايير التقنية تكاد تكون شبه منعدمة إذ تراوحت نسبة توافرها بين (٠ % - ٠,٢٣٪) في مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية، كما نجدها منعدمة تماما ٠٪ لكل من كتاب الصف الأول والخامس والسادس والسابع، وهذه النتائج في مجملها تشير إلى خلل واضح في مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية، وقد أوصى البحث بضرورة مراعاة التقنية وتضمينها عند بناء كتب الرياضيات و إشعار القائمين على المناهج بأهمية التقنية في مناهج الرياضيات المدرسية وإجراء دراسات مماثلة.

الكلمات المفتاحية : معايير NCTM الخاصة بتقنية المعلومات، مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية.

The level of inclusion of international standards of the National Standards NCTM for information technology in mathematics courses for the basic stage in the Republic of Yemen to

Bakil Ahmed Aldarawani Prof.Riyadh Alhassan
King Saud Universtiy

Abstract

:The goal of current research to investigate the extent of included math books basic stage in the Republic of Yemen to international standards of the National Council of American mathematics teachers NCTM own information technology, and prepare a list of private information technology standards, the population of the study of the books of the basic stage of the (1-9) for 2014 consisted sample of the study population fully, and to answer research questions have been building tool for analysis and verification of the validity and reliability, reaching reliability coefficient using the equation "Holsta" 94% and after a process of analysis results showed that the technical standards are almost almost non-existent, where the proportion of availability between ranged (0% - 0.23%) in mathematics basic stage decisions, as we find non-existent altogether 0% for each of the book first, fifth, sixth and seventh grade, and these results as a whole indicate a clear imbalance in the mathematics curriculum for basic stage in the Republic of Yemen, it has recommended Find the need to take into account technical and it included when building math books and notice based on the importance of technical curriculum in school mathematics curriculum and conduct similar studies.

Keywords: * NCTM standards for information technology. * Math books basic stage.

المقدمة

لقد أصبح استخدام تقنية المعلومات إحدى الضروريات في التعليم؛ وذلك استجابة للعديد من صيحات التطوير من خلال الاستفادة من مزايا الحاسوب ووسائط التقنية المتعددة، مما يؤدي إلى بناء الإنسان القادر على مواجهة مشكلات العصر بأساليب العصر، خصوصاً وأن تحصيل المعرفة واكتسابها وتخصيص الجزء الأكبر من الوقت لتلقينها وحفظها واسترجاعها لم يعد أسلوبا تربوياً عصرياً، وبذلك أصبحت المشكلة التي تواجهها النظم التربوية هي مساعدة المتعلم على اكتساب مهارات التفكير وتعليمهم كيف يبتكرون لكي يواكبوا عصرهم وهذا ما تسهم فيه تقنية الحواسيب (عبيد،٢٠٠٤).

وللكتاب المدرسي في عمليتي التعليم والتعلم دور بالغ الأهمية، حيث تنبع أهميته من كونه الوسيلة الرئيسية التي تترجم المنهاج إلى واقع ملموس، كما يمثل الكتاب المدرسي العامل المشترك بين جميع الطلاب والمعلمين على اختلاف بيئاتهم ومستوياتهم. وهناك توجهات في مسار الاهتمام بالكتاب المدرسي وتحديث مناهج الرياضيات، وإحدى هذه التوجهات تتمثل في استثمار التقدم التكنولوجي المتمثل في استخدام تقنية المعلومات، وتزخر الأدبيات التربوية المعاصرة بالدور الذي يمكن أن تلعبه التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات وهذا ما تؤكده مبادئ ومعايير تعليم وتعلم الرياضيات الذي أصدرها المجلس القومي الأمريكي لتعليم وتعلم الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (Belbase, 2015؛ ابو زينة،٢٠٠٧).

تشير هذه المبادئ والمعايير إلى أن دور تقنية المعلومات في إثراء مناهج الرياضيات وخاصة فيما يتعلق بمحتوى الرياضيات وطرائق التعليم والتعلم كبير، ولا سيما مع توافر برمجيات للحاسوب، مما يؤدي بدوره إلى تعليم أفضل ينمي قدرة الطالب على حل المشكلات والتطبيقات الرياضية، ومن ثم فإن معايير تعليم وتعلم الرياضيات في هذا الصدد تجمع على أن يتمكن الطالب من:

١- استخدام تقنية الحاسبات والحواسيب في إجراء عمليات وخوارزميات وإنشاءات هندسية وتمثيلات بيانية ومعالجات رياضية بما يعطيه فسحة من الوقت لأن يهتم بالتفكير والابتكار وإعمال العقل وتنمية مهارات حل المشكلات والقدرات الإبداعية.

٢- إدراك أن التقنية ليست بديلة للحدس والفهم كما أنها عامل مساعد على التعلم الذاتي والتعلم المدرسي الذي يقوده المعلم (عبيد،٢٠٠٤).

كما يؤكد المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات من خلال مبدأ التقنية على ضرورة الاستفادة من التقنيات المتوفرة في تعليم وتعلم الرياضيات وينطلق المجلس في هذا من أن التقنيات تعزز وتتيح الفرصة للطلبة للتركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية وتيسر لهم عملية حل المشكلات (NCTM,2000).كما تشير عدة دراسات (باصالح، ٢٠٠٣ Guven&Kosa,2008; Jones,2001; Oldknow,2008)، إلى أن استخدام التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات يعزز دور المتعلم وفاعليته.

وقد اهتمت العديد من الدراسات بتحليل كتب الرياضيات في ضوء المعايير العالمية (NCTM) (Erbilgin,2014 ؛ الزعبي والعبيدان،٢٠١٤ ؛سليمان ،٢٠١٢ ؛ عبداللطيف،٢٠١١ ؛ جبر وفوارعة، ٢٠١١)، إلا أن هذه الدراسات، وغيرها من الدراسات التي اهتمت بتحليل محتوى الرياضيات، لم تتطرق لمعايير تقنية المعلومات وأوصت في مجملها للتطرق لتحليل كتب الرياضيات في مجالات أخرى للمعايير الدولية (NCTM).

مشكلة الدراسة

تعدّ التقنية التعليمية إحدى المواضيع الهامة التي تطرح كثيراً في أوساط التعليم اليوم، ويعتقد أنصار التقنية بأن الحواسيب سوف تغير التعليم بصورة جذرية، فقد استطاعت أن توفر وسائل وأدوات لتطوير أساليب التعليم والتعلم، كما أسهمت في إيجاد أساليب تربوية مبتكرة ومتجددة من شأنها أن توفر العوامل التربوية الفاعلة من أجل تطوير وتحسين نواتج التعلم (عيادات، ٢٠٠٤). وإذا كان المطلوب هو تطوير مناهجنا التعليمية بصورة عامة ومنهاج الرياضيات بصورة خاصة وتحديث تعليمها وليس تعليماً للرياضيات الحديثة فحسب، فيجب عند تطوير الكتاب المدرسي الأخذ بأدوات التقنية الحديثة وبما يثري العملية التعليمية وفي هذا الصدد توصي معايير المجلس القومي الأمريكي (NCTM, 2000) لتعليم وتعلم الرياضيات باستخدام تقنية المعلومات في إجراء إنشاءات هندسية وتمثيلات بيانية ومعالجات رياضية وذلك كأحد أوجه تطوير الرياضيات المدرسية (عبيد، ٢٠٠٤).

ووفقاً لبووز (Bowes, 2012) فإن معايير NCTM تنص أن التقنية أساسية في تعليم الرياضيات وأنها تؤثر في الرياضيات وتساعد على تحسين تعلم الطلاب، كما أنه ووفق للمعايير يتلقى الطلاب نماذج بصرية للجبر وإحدى طرق تنفيذ ذلك هو الحاسبة الراسمة Graphing Calculator وهذا يشمل دراسة سلوك كثيرات الحدود والدوال الآسية والدورية، ومع استخدام البرمجيات في معالجة الرسوم وتوفيق المنحنيات Fitting Carve فإنه يمكن للتلاميذ أن يحلوا عددا كبيرا من الظواهر الواقعية، وتكوين الحس الرياضي للمفاهيم مما يساعدهم على سرعة تعلمها.

هذا وقد تطرقت عدة دراسات لتحليل كتب الرياضيات في ضوء المعايير العالمية (NCTM) (الزعبي والعبيدان، ٢٠١٤؛ حسانين، الشهري، ٢٠١٣؛ سليمان،٢٠١٢؛ عبداللطيف،٢٠١١؛ جبر وفوارعة، ٢٠١١)، إلا أن هذه الدراسات وغيرها من الدراسات التي اهتمت بتحليل محتوى الرياضيات لم تتطرق لمعايير تقنية المعلومات وأوصت في مجملها للتطرق لتحليل كتب الرياضيات في مجالات أخرى للمعايير الدولية (NCTM).

وتأسيساً على ما سبق ومن خلال عمل أحد الباحثين في مجال تعليم الرياضيات لمس أن هناك قصوراً في استخدام وتوظيف تقنية المعلومات في مقررات الرياضيات الأمر الذي استدعى تقييم كتب الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير مبدأ تقنية المعلومات والتي طرحت من قبل المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM، إذ تتلخص مشكلة هذا البحث في التعرف على مستوى تضمين كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية للمعايير العالمية (NCTM) الخاصة بتقنية المعلومات؟

أهمية الدراسة

تتلخص أهمية البحث في الجوانب التالية:

١- قد توجه أنظار مخططي ومطوري مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية إلى جوانب القوة والضعف في محتوى كتب الرياضيات في ضوء المعايير العالمية NCTM.

٢- أتي استجابة للنداءات والتوصيات التي تدعو إلى التحليل والتقويم المستمر للمناهج بهدف تطويرها.

٣- قد تزود القائمين على تخطيط المناهج وتطويرها بقائمة معايير عالمية من أجل مراعاتها عند بناء المناهج وتطويرها وتأليف الكتب المدرسية.

٤- تثري المكتبة العربية بمزيد من البحوث حول تحليل الكتب المدرسية في ضوء المعايير العالمية.

أهداف الدراسة

هدف هذا البحث إلى الكشف عن مستوى توافر المعايير العالمية NCTM الخاصة بتقنية المعلومات في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية، وتقديم توصيات ومقترحات للاستفادة منها في ضوء نتائج هذه الدراسة.

أسئلة الدراسة

تتلخص الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما مستوى تضمين كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية للمعايير العالمية (NCTM) الخاصة بتقنية المعلومات؟

حدود الدراسة

تلتزم الدراسة بالحدود التالية:

١-كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية من الصف الأول إلى الصف التاسع (بجزئيه الأول والثاني) في الجمهورية اليمنية.

٢-معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) الخاصة بتقنية المعلومات.

٣-تمت الدراسة على آخر طبعة لكتب رياضيات المرحلة الأساسية وهي طبعة ٢٠١٤م.

مصطلحات الدراسة

المعيار

يعرفه وليم عبيد(٢٠٠٤): بأنه ما ينبغي أن يعرفه التلاميذ، وما يمكن أن يقوم بأدائه من المهارات العقلية والعملية، وما يكتسبه من قيم وسلوكيات، والعبارات التي تحمل المعايير تصاغ بحيث تصف مهارة أو قدرة أو هدفا عاما أو توصية.

معايير(NCTM) الخاصة بتقنية المعلومات

مجموعة من المبادئ والمعايير قام بإعدادها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، وتمثلت بالمسارات التي تسعى إلى تطوير تدرس الرياضيات، بما يكفل ضمان تحقيق أهداف تدريس الرياضيات، والتوقعات المرجوة للتلاميذ بالإضافة إلى توظيف التقنية التي توسع وتعمق فهم الرياضيات بشكل أفضل وقد تمثلت في هذه الدراسة بمعايير المجلس القومي الأمريكي (NCTM) لعام ٢٠٠٠(الزعبي و العبيدان،٢٠١٤).

ويعرفها الباحثان إجرائيا: قائمة تضم مجموعة المعايير التي وضعها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات الخاصة بتقنية المعلومات.

مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية:

هي جميع كتب الرياضيات المقررة على تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية وتبدأ من الصف الأول الأساسي وتنتهي بالصف التاسع أساسي، طبعة العام ٢٠١٤م.

الإطار النظري

تمثل تقنية المعلومات أهمية خاصة في تطوير التعليم وذلك لعدة اعتبارات قد يكون أهمها تقدم وسائل الاتصال متمثلة في أجهزة وبرامج متطورة وقد حدث ما يسمى بثورة الاتصالات – والتي يصفها الخبراء بإن نتائجها وأثارها قد تشبه لحد كبير نتائج الثورة الصناعية في بداية القرن العشرين. وهذا ما ينبه القائمين على أمور التعليم إلى ضرورة الإفادة من منتجات هذه الثورة وتوظيفها في مجالات تطوير التعليم بشكل عام ووضع استراتيجيات وحلول لبعض المشكلات التي قد تعوق العملية التعليمية وأهدافها. ويهتم مجال تقنية التعليم بتوظيف الأدوات والوسائل في العملية التعليمية مثل تطوير صناعة البرمجيات وتوسيع نطاق استخدامها والعمل على تسهيل الحصول على المعلومة من خلال الوسائل الالكترونية Electronic Media، التي زاد انتشارها وشيوعها بشكل كبير وتطورت سريعا في الآونة الأخيرة. (شحاته، ٢٠١٤)

الحاسوب وتعليم وتعلم الرياضيات Computer and teaching of mathematics

إذا كان المطلوب هو تعليم حديث للرياضيات وليس تعليماً للرياضيات الحديثة فحسب، فيجب عند تطوير أساليب واستراتيجيات التعليم والتعلم الأخذ بأدوات التقنية الحديثة متمثلة في الحاسوب كوسيط تعليمي يثري العملية التعليمية، إن دور الحاسوب في إثراء مناهج الرياضيات وخصوصا فيما يتعلق بطرائق التعليم والتعلم كبير جداً خصوصاً مع توافر برمجيات للحاسوب مما يؤدي بدوره إلى تعليم أفضل وتنمية قدرة الطالب على حل المشكلات والتطبيقات الرياضية. (أبو زينة، ٢٠٠٧)

ومن ثم فإنه يمكن القول بأن معايير تعليم وتعلم الرياضيات في هذا الصدد تجمع على أن يتمكن الطالب من:

١- استخدام تقنية الحاسبات والحواسيب في إجراء عمليات وخوارزميات وإنشاءات هندسية وتمثيلات بيانية ومعالجات رياضية بما يعطيه فسحة من الوقت لأن يهتم بالتفكير والابتكار وإعمال العقل وتنمية مهارات حل المشكلات والقدرات الإبداعية.

٢- إدراك أن التقنية ليست بديلة للحدس والفهم كما أنها عامل مساعد قوي للتعلم الذاتي والتعلم المدرسي الذي يقوده المعلم(عبيد، ٢٠٠٤).

ومع توافر الحاسوب خارج وداخل المدرسة أصبح لزاماً الاستفادة من هذه الأداة في تعليم وتعلم الرياضيات فمن خلاله يمكن عرض وشرح المفاهيم كما يمكنه تقديم دروس معملية عن طريق المحاكاة، ويمكنه عرض كيفية تكوين الأجسام الدورانية والأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد والتي يتعذر عرضها ورسمها باستخدام الورقة والقلم(عبيد والمفتي، ٢٠٠٠).

علاقة التقنية بتعليم العلوم والرياضيات

هناك تكامل وترابط بين العلم والتقنية في المناهج التعليمية وخاصة منهج الرياضيات وهذا التكامل أصبح ضروريا ليساعد في تقديم خبرات تعليمية ذات معنى Meaningful Learning experience كما يشجع التلاميذ على استخدام استراتيجيات حل المشكلات وبناء فهم جديد لعمليات التصميم والمفاهيم التقنية وكذلك تقدير التلاميذ لطبيعة أهداف العلم والتقنية والعلاقة التي تربط بينهما وإكسابهم معرفة بالطريقة التي يعمل بها العلم والتقنية وتطبيق الاكتشافات الجديدة كما يعمل على إلمام التلاميذ بالمبادئ العامة لمجالات علمية مختارة والى تنمية قدرة التلاميذ على تحديث المعرفة العلمية واكتسابهم معرفة علمية جديدة في المستقبل. (السايح و يوسف، ٢٠١٢)

وفي إطار الرؤى المستقبلية لمناهج الرياضيات والتقنية نجد أن التقنية تسبق العلم وأن التقنية المحلية جزء من الثقافة القومية ومع أن تدريس العلوم والرياضيات سبق التقنية في اغلب البلدان إلا أن التلاميذ بحاجة إلى كيفية إصلاح الآلات والأجهزة والى التعامل مها والتعرف على آفاق مستقبلية لاستخدام التقنية الحديثة أكثر من حاجاتهم إلى معلومات رياضية مجردة فالثقافة المعاصرة هي ثقافة تكنولوجية وأن على التعليم أن يعكس هذه الحقيقة ومن الأمور التي تستحق اهتماما خاصا في برامج تعليم العلوم والرياضيات وتجديدها في ضوء التطورات للعلم والتقنية.

الجهود العالمية المعاصرة في مجال العلوم والرياضيات والتقنية

في ضوء الاهتمامات العالمية لبرامج العلوم والرياضيات جاءت العديد من المشاريع العالمية التي تؤكد على ربط العلم بالتقنية في التعليم العام ومن هذه المشاريع:

- مشروع ٢٠٦١ : العلم لكل الأمريكيين Science for all Americans
- مشروع التقنية لكل الأمريكيين: Technology Association for all Americans
- مشروع المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات. (السايح ويوسف، ٢٠١٢)

معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000):

برز في القرن الماضي الاهتمام بتقنية المعلومات، فأصبحت مادة حية ومركز جذب للطلبة، فالطالب من خلاله يعمل ويلعب أثناء تعلمه، وبلغ هذا الاهتمام أوجه عندما أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي **(National Council of Teachers of Mathematics)**، في مؤتمره المنعقد سنة ٢٠٠٠ إلى ضرورة زيادة التركيز على الاستفادة من تقنية المعلومات في جميع المستويات، واعتبارها من أبرز معايير عقد القرن العشرين والواحد والعشرين، ذلك أن التقنية وتعلم الرياضيات أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية، علاوة على ارتباطهما الوثيق بمواضيع حياتية وعلمية أخرى، مما يشير إلى اهتمام أكبر بالتقنية وكيفية استثمارها في تعليم وتعلم الرياضيات. حيث أصدر هذا المجلس عام ١٩٨٩م وثيقة تضمنت أربعة وخمسين معيارًا مقسمة إلى أربع فئات هي:

١. فئة رياض الأطفال إلى الصف الثاني.
٢. فئة الصف الثالث إلى الصف الخامس.
٣. فئة الصف الخامس إلى الصف الثامن.
٤. فئة الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر.

ثم ظهرت وثيقة معايير التقويم للرياضيات المدرسية عام ١٩٩٥م عن **NCTM**، توصي هذه الوثيقة بمنهاج يطور مقدرة الطالب في الرياضيات، وأخيرا صدرت عن **NCTM** وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية عام ٢٠٠٠م، هذه المعايير تختزل معايير ١٩٨٩م وتنظمها وتصنفها. والمبادئ هي عبارات محددة تعكس القواعد الأساسية لتعليم الرياضيات ذات النوعية العالمية، وتشمل المبادئ الرئيسة التالية:

- مبدأ المساواة: يتطلب التميز في الرياضيات مساواة وتوقعات عالية ودعم قوي لجميع الطلاب.
- مبدأ المنهاج: المنهاج يجب أن يكون متناسقا ويركز على الرياضيات المهمة ومترابطا باتساق عبر الصفوف.
- مبدأ التعليم: التعليم الفعال للرياضيات يحتاج إلى فهم ما يعرفه الطلاب وما يحتاجون تعلمه ثم تحديهم ودعمهم لتعلمه جيدا.
- مبدأ التعلم: يجب أن يتعلم الطلاب الرياضيات مع الفهم والبناء الفعال للمعلومات الجديدة من الخبرة والمعلومات السابقة.
- مبدأ التقويم: يجب أن يدعم التقويم تعلم الرياضيات المهمة ويقدم المعلومات المفيدة لكل من المعلم والطالب.
- مبدأ التقنية: تعدّ التقنية عنصرا أساسيا في تعليم وتعلم الرياضيات، فهي تؤثر في تعلم الرياضيات.

أما المعايير فهي تصف الفهم والمعلومات والمهارات الرياضية التي يجب أن يحصل عليها الطلاب من مرحلة ما قبل الروضة وحتى الصف الثاني عشر. (أبو زينة،٢٠٠٧)

سمات وثيقة NCTM

من أهم سمات الوثيقة المطورة لمعايير NCTM الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات:

١- إعطاء الأهمية لاستخدام التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات حيث صيغت كمبدأ أساسي لتعليم وتعلم الرياضيات وأيضا كنتيجة منطقية لرغبة الدولة في إصلاح حال التعليم وقد عكست المعايير رغبه التربويين في حاجة الطلاب لتعليم أفضل ورغبة في تحسين تعليم الرياضيات.

٢- كما أشارت المعايير إلى أهمية إعطاء فرصة للطلاب في الرياضيات كل بحسب رغبته وحاجاته.

٣- تهتم المعايير بالاكتشاف والبحث والاستقصاء وحل المشكلات والاتصال.

٤- أعطت المعايير للمناهج أساسا للتغيير والتحديث ونوع المقررات التي يجب تقديمها للمتعلم.

٥- عملت المعايير على توصيف لطرق التدريس حتى يكون لها تأثير على عملية التعلم المدرسي المرغوب وإحداثه في سلوك المتعلمين وأعطت دليلا قويا على حدوث تحسن حقيقي لقوة الرياضيات لدى الدارسين.

٦- تؤكد المعايير على مسلمة هامة وضرورية لتعليم وتعلم الرياضيات المدرسية وهي إثارة فكر المتعلم وتنمية قدراته وزيادة الرغبة في التعلم وزيادة قدرته على صياغة العلاقات وإدراكها وحل المشكلات وتوسيع مدركاته وفهمه للرياضيات وتربيته على تقدير دور الرياضيات في النهوض بالعلم والتقنية.(كساب، ٢٠٠٩)

تطوير مناهج الرياضيات ومعايير NCTM

للرياضيات دور كبير في شتى مجالات الحياة لذلك تسعى كثير من الدول، وخاصة المتقدمة منها، إلى تطوير طرق ووسائل تدريس الرياضيات إدراكا منها لأهمية هذه المادة في تنمية المجتمع والدخول في عالم المنافسة العلمية والتقنية، ولا يخفى دور الولايات المتحدة الأمريكية في تطوير العلوم والرياضيات منذ أن فوجئت في عام ١٩٥٧ بإطلاق القمر الصناعي "سبوتنيك" Sputnik من قبل الاتحاد السوفيتي (عبد السلام،٢٠٠٣)، هذا الحدث الذي فجر الصراع العلمي على المستوى العالمي وكان برهاناً حياً على قوة الرياضيات، وقد عزت أمريكا حينئذ هذا السبق الروسي لها إلى تخلف مناهج الرياضيات في مدارسها وسارعت في تطوير هذه المناهج، فظهر التقرير " أمة في خطر" وواكبه عدد من التقارير في مجال الرياضيات مثل: Agenda for Action ، وتلاها تقرير Everybody counts وقد تضمنت هذه التقارير إبراز دور اكبر للتقنية في تعليم وتعلم الرياضيات.

مجالات استخدام التقنية في مناهج الرياضيات

١- تعليم المفاهيم

من المفاهيم التي يصعب توضيحها باستخدام السبورة التقليدية بشكل أكثر واقعية مفهوم البعد الثالث، والمفاهيم المرتبطة بالبعد الثالث مثل: تخالف المستقيمات والمساقط في الفراغ، وهنا يمكن توظيف البرنامج من حيث استخدام الحركة ورؤية الأشكال من عدة جهات مختلفة، الأمر الذي يساهم في رؤية وإدراك الأبعاد الثلاثة.

٢- التحقق بصرياً من صحة المبرهنات الرياضية والهندسية المتعلقة بالفراغ

يمكن من خلال آلية عمل البرنامج التحقق بصرياً من صحة بعض المبرهنات الهندسية (العبادلة، ٢٠٠٨). فعلى سبيل المثال يمكن التحقق بصرياً من صحة نص المبرهنة الآتية:

إذا اشترك مستويان في نقطة فإنهما يشتركان في مستقيم يمر بتلك النقطة.

٣- استكشاف الأشكال والأنماط الرياضية وخواصها

يمكن استكشاف الأشكال الهندسية والأنماط الرياضية من خلال مجموعة من الأنشطة المعتمدة على استخدام أشكال مبنية مسبقاً في البرنامج وعندها يتعرف الطلاب على هذه الأشكال وخواصها بصرياً مع إمكانية إضافة خطوط أو نقاط أو تسمية الأشكال(خصاونة و أبو عراق، ٢٠٠٩).

الدراسات السابقة

فيما يلي سنتطرق لمجموعة من الدراسات التي تطرقت لتحليل كتب الرياضيات في ضوء المعايير العالمية NCTM :

حيث قام (الديب،٢٠٠٧) بدراسة للكشف عن مستوى جودة كتب الرياضيات بفلسطين من حيث التوافر والأهمية في ضوء معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات وأظهرت النتائج عن توافر معيار الأعداد والعمليات بنسبة٧٠,٣١ أي أن معيار الأعداد والعمليات تم تناوله بشكل مستفيض بينما بقية المعايير كانت ضعيفة في التمثيل في كتاب الرياضيات.

بينما دراسة (كساب، ٢٠٠٨) هدفت لتحديد مستوى جودة موضوعات الهندسة والقياس المتضمنة في كتب الرياضيات للصفوف (١ – ٦) من مرحلة التعليم الأساسي في فلسطين في ضوء معايير NCTM، وقد أوضحت الدراسة أن درجة توافر المعايير تتراوح ما بين متوسطة في بعض الأحيان ومتدنية في غالب الأحيان وان بعض المعايير لم تجد لها موقعاً يظهر.

وهدفت دراسة (هلال، ٢٠٠٩) التعرف على معاييرNCTM الخاصة بالجبر في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية وتحديد مدى توافر هذه المعايير في كتب الرياضيات ووضع تصور مقترح للجبر بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير NCTM وأظهرت النتائج أن هناك موضوعات طرحت في محتوى مقرر المرحلة المتوسطة وهو يصلح للمرحلة الابتدائية مثل النسبة والتناسب وان المعايير الخاصة بالجبر تتوفر بدرجة متوسطة.

وهدفت دراسة (عبداللطيف، ٢٠١١) إلى تحديد مستوى جودة موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسة للصفوف من السادس حتى الثاني عشر في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) الخاصة بموضوعات الجبر وأشارت النتائج الى افتقار كب الرياضيات من (٦ – ١٢) للمعاير الخاصة بالجبر.

كما هدفت دراسة (جبر وفوارعة،٢٠١١) إلى استقصاء مدى توافق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية مع معايير NCTM وأظهرت النتائج أن محاور الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات ١-٤ كانت ضعيف جداً.

وتهدف دراسة (نصار،٢٠١١) إلى معرفة درجة توافر المفاهيم الجبرية المنبثقة من معايير NCTM في كتب المرحلة الأساسية ٦-٨ وأظهرت النتائج ان هناك قصور في درجة توافر المفاهيم الجبرية الخاصة بمعايير NCTM في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية.

بينما اهتمت دراسة (Lagrage,J, 2013) بإصلاح مناهج المرحلة الثانوية من خلال مساهمة بيئات برمجية تفاعلية في محتوى الجبر والهندسة وأوصت الدراسة إلى أهمية وتضمين المناهج للتقنية وفق للمعايير العالمية. كما هدفت دراسة (Sautillan & at al, 2014) إلى دراسة اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات والتقنية والدافع نحو استخدام التقنية في تعلم الرياضيات حيث طبقت على ١٦٤ طالبا وزعت عليهم استبيانات وأشارت النتائج إلى أن هناك اتجاه ايجابي نجو تعلم الطلاب للرياضيات المصاحبة للتقنية.

وهدفت دراسة (الزعبي و العبيدان،٢٠١٤) الى استقصاء مدى تضمين كتاب الرياضيات للصف الرابع بالمملكة العربية السعودية لمعايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM وأظهرت النتائج أن محتوى كتاب الرياضيات للصف الرابع يتضمن مظاهر الأعداد والهندسة وتحليل البيانات وحل المشكلات بنسب جيدة وأوصت الدراسة بمراعاة معايير NCTM عند بناء المحتوى.

فيما هدفت دراسة (حسانين والشهري، ١٤٣٥) إلى استقصاء مدى توافق محتوى كتب الرياضيات المطورة من(٣-٥) بالمملكة العربية السعودية مع معايير NCTM في مجالات الجبر والهندسة والقياس وتحليل البيانات والاحتمالات وأظهرت النتائج أن محتوى كتب الرياضيات المطورة(٣-٥) تتوافق بنسبة ٩٣٪ مع معايير NCTM.

واهتمت دراسة (Erbilgin,2014) بتحليل كتب الرياضيات التركية في ضوء معايير NCTM ومقارنتها بكتب الرياضيات للولايات المتحدة وقد أجريت المقارنة من ثلاث زوايا عدد الموضوعات في كل مرحلة دراسية وتكرار هذه المواضيع وتنظيمها وأظهرت النتائج أن كتب الرياضيات التركية للمرحلة الابتدائية تشمل عدد كبير من الموضوعات بينما المرحلة المتوسطة تشمل عدد اقل وبالنسبة لتنظيم الموضوعات لوحظ وجود نمط من ثلاث طبقات في معايير الرياضيات المدرسة وقد أوصت الدراسة بأهمية المعايير الدولية ومراعاة تضمينها في مناهج الرياضيات المدرسية.

أما دراسة (Leonard& at al,2014) فقد هدفت إلى التعرف على مدى توافر التقنية في الرياضيات المدرسية وفاعلية التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات وتوصلت النتائج إلى أن التقنية ممثلة في المناهج كما أظهرت النتائج أن هناك دور فاعل للتقنية في تعليم وتعلم الرياضيات.

كما هدفت دراسة(Mucahy& at al, 2014 ;شحاته، ٢٠١٤؛ Hegedus,2015) إلى استقصاء أثر استخدام التقنية والمناهج التقنية وأظهرت النتائج أن للمناهج التي تتضمن التقنية فاعل وايجابي في تعلم التلاميذ للرياضيات.

التعقيب على الدراسات السابقة

تطرقت الدراسات السابقة إلى تحليل كتب الرياضيات وفقا لمجالات ومعايير المحتوى، إلا أن هذه الدراسات في مجملها لم تتطرق لتحليل كتب الرياضيات من حيث تضمينها لمعايير NCTM الخاصة بتقنية المعلومات وهذا ما سيتم تناوله في هذا البحث.

ومن جهة أخرى أشارت الدراسات إلى الدور الايجابي الذي قد تلعبه التقنية في تعلم الرياضيات، كما أشارت العديد من الدراسات إلى ندرة توفر معايير NCTM الخاصة بالمحتوى في كتب الرياضيات.

كما أشارت هذه الدراسات إلى الأهمية التي تحتلها المعايير الدولية للمجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات وأهمية بناء المناهج في ضوئها.

منهجية البحث

استخدم في البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي المتمثل في تحليل المحتوى وذلك لملائمته لطبيعة البحث وأهدافه حيث قام الباحثان بتحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في ضوء المعايير العالمية NCTM الخاصة بتقنية المعلومات وذلك بهدف قياس مدى توافر هذه المعايير في هذه المقررات.

مجتمع وعينة البحث:

تكون مجتمع البحث من كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية بالجمهورية اليمنية (١ – ٩) وتألفت عينه البحث مجتمع الدراسة كاملاً.

أداة البحث:

لتحقيق أهداف البحث قام الباحثان ببناء أداة تحليل المحتوى بالاعتماد على الأدب النظري السابق والبحوث والدراسات التي قامت بتحليل كتب الرياضيات في ضوء معايير NCTM.

وفيما يلي عرض للخطوات التي قام بها الباحثان للوصول إلى تصميم أداة البحث (تحليل المحتوى):

١- هدف التحليل

تهدف عملية التحليل إلى التعرف على مدى تضمين مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية للمعايير الدولية NCTM الخاصة بتقنية المعلومات.

٢- عينة التحليل

تكون المجتمع الدراسة من مقررات كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية وتتضمن عينة التحليل مجتمع الدراسة كاملا وهو جميع كتب الرياضيات بالجمهورية اليمنية للمرحلة الأساسية من الصف الأول الأساسي وحتى الصف التاسع الأساسي.

٣- فئات التحليل

اعتمد الباحثان على المعايير الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTMوالخاصة بتقنية المعلومات بعد أن تم إعداد استمارة تضم هذه المعايير وقد عرضت على عدد من المختصين في مناهج الرياضيات لتحقق من سلامتها.

٤- وحدة التحليل

اعتمد الباحث فكرة الموضوع كوحدة لتحليل المحتوى كونها أكثر ملائمة لأهداف البحث ويقصد بفكرة الموضوع ما يتضمنه عنوان الدرس من فكرة.

٥- ضوابط عملية التحليل

يتم تحليل محتوى مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية بحسب آخر طبعة أقرتها وزارة التربية والتعليم اليمنية٢٠١٤-٢٠١٥م.

- اشتملت عملية التحليل على جميع الموضوعات في مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية.
- اشتملت عملية التحليل على الأنشطة والأمثلة والتدريبات والرسوم والأشكال الموجودة في الكتاب.
- لم تشمل عملية التحليل دليل المعلم.

صدق الأداة

تم عرض الأداة على عدد من المحكمين بلغ عددهم (١٢) محكما من جامعة الملك سعود وجامعة صنعاء من المختصين بمناهج الرياضيات وطرائق تدريسها وطرق تدريس عامة حيث طلب منهم إبداء رأيهم في موضوع الصياغة اللغوية ومدى ملائمة الفقرات لأهداف الدراسة حيث تم إعادة الصياغة لبعض الفقرات حسب رؤية المحكمين ولم تحذف أي فقرة لان المعايير الواردة هي المعايير الخاصة بـ NCTM حيث أصبحت الأداة بصورتها النهائية.

ثبات الأداة:

تم استخراج ثبات أداة التحليل بطريقة أعادة التحليل من قبل محلل آخر وقصد به وصول المحللين إلى النتائج نفسها تقريبا عند تحليل المحتوى باستخدام نفس الأداة وذلك بإتباعهم إجراءات التحليل والتطبيق نفسها.

وقد تم الاستعانة بمحلل آخر يحمل درجة الماجستير في مناهج وطرق تدريس الرياضيات لتحليل الكتب ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة "هوليستي" Holsti التي على الصورة

$$C.R=\frac{2M}{N1+N2}$$

حيث:

C.R: تعني معامل الثبات.

M : عدد الحالات التي يتفق الباحث فيها مع المحلل الآخر.

N1 : مجموع التكرارات في تحليل الباحث.

N2 : مجموع التكرارات في التحليل الآخر.

وقد وجد أن معامل الثبات ٠,٩٤ وهي نسبة ثبات عالية وبهذا أصبحت الأداة جاهزة.

إجراءات تنفيذ البحث:

تمت تنفيذ إجراءات البحث وفق لما يلي:

أولا: دراسة نظرية لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) وتحديد الدراسات والبحوث السابقة المتصلة بمجال البحث الحالي.

ثانيا : الجانب العلمي الذي اتبع فيه الإجراءات المنهجية التالية:

١- تطوير أداة تحليل كتب الرياضيات وفقا لمعايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات.

٢- القيام بإجراءات التأكد من صدق وثبات التحليل.

٣- القيام بعملية التحليل وفق للاتي:

- تحديد عينة البحث والمتمثل بمجتمع البحث كاملا (كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية بجزأيه الأول والثاني).
- تحديد فئات التحليل والمتمثلة بمعايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات الخاصة بتقنية المعلومات.

- اختيار الفكرة كوحدة تحليل.
- إجراء عملية التحليل وذلك برصد وتقسيم المواضيع بحيث يتضمن الموضوع فكرة محددة.
- حساب التكرارات والنسب المئوية.

المعالجة الإحصائية:

تم حساب التكرارات والمتوسطات والنسب المئوية لأغراض التحليل الإحصائي واستخراج النتائج.

نتائج البحث ومناقشتها

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس للبحث والذي ينص على:

ما مستوى تضمين كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية للمعايير العالمية (NCTM) الخاصة بتقنية المعلومات؟

حيث تم استخراج التكرارات وحساب المتوسطات والنسب المئوية كما يوضحها الجدول[١]:

جدول(١): التكرارات والمتوسطات والنسب المئوية لمستوى تضمين كتب الرياضيات للمعايير العالمية NCTM

التكرارات والنسب المئوية لمعايير التقنية المتضمنة في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية				
	المحلل١	المحلل٢	المتوسط	التكرارات النسبية
كتاب الصف الأول	٠	٠	٠	٠٪
كتاب الصف الثاني	٢	٣	٢,٥	٠,٢٪
كتاب الصف الثالث	١	١	١	٠,١٪
كتاب الصف الرابع	١	٠	٠,٥	٠,٠٣٪
كتاب الصف الخامس	٠	٠	٠	٠٪
كتاب الصف السادس	٠	٠	٠	٠٪
كتاب الصف السابع	٠	٠	٠	٠٪
كتاب الصف الثامن	٤	٣	٣,٥	٠,٢٣٪
كتاب الصف التاسع	٢	١	١,٥	٠,١٪
مجموع	١٠	٨	٩	٠,١٪

يتضح من خلال الجدول(١) أن توافر المعايير الخاصة بتقنية المعلومات في كتب الرياضيات بشكل عام تراوحت بين (٠٪ - ٠,٢٣٪) فيما كانت ٠٪ في كل من كتاب الصف الأول والخامس والسادس والسابع.

وللحكم على مستوى توافر المعايير تم الرجوع إلى عدد من المختصين بالمناهج والقياس والتقويم وقد وضعت المعايير التي يوضحها الجدول(٢):

جدول(٢): معايير الحكم على توافر معايير NCTM في كتب الرياضيات

نسبة تكرار المعايير	درجة توافر المعايير
٧٥٪ فأكثر	مرتفعة جدا
٥٠٪ - اقل من ٧٥٪	مرتفعة
٢٥٪ - اقل من ٥٠٪	متوسطة
١٠٪ - اقل من ٢٥٪	ضعيفة
أقل من ١٠٪	ضعيفة جدا
صفر	غير متوفرة

أظهرت النتائج المتعلقة بالسؤال الأول كما يوضحها جدول(١)،(٢) إلى أن معايير التقنية تكاد تكون شبه منعدمة (غير متوفرة) في مقررات الرياضيات للمرحلة الأساسية، كما يلاحظ أنها منعدمة تماما لكل من كتاب الصف الأول والخامس والسادس والسابع، وهذه النتائج في مجملها تشير إلى خلل واضح في مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية، وقد يرجع السبب في ذلك إلى :

- عدم الوعي بأهمية التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات من قبل مخططي ومنفذي مناهج الرياضيات.
- عدم توفر البيئة المناسبة لإدماج التقنية في مقررات الرياضيات. (سعيد،٢٠١٢)
- الإمكانيات المادية الضعيفة للمدارس التي لا تواكب معاملها متطلبات التقنية الحديثة.
- قصور لدى المعلمين في التعامل بكفاءة مع مواضيع خاصة بالتقنية الحديثة.

هذا وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج كل من (الذيب،٢٠٠٧؛ إسلام،٢٠٠٨؛ كساب، ٢٠٠٩؛ هلال، ٢٠٠٩؛ نصار، ٢٠١١؛ عبد اللطيف، ٢٠١١؛ الزعبي و العبيدان، ٢٠١٤ ;Erbilgin,2014) من حيث ندرة توافر المعايير في مقررات الرياضيات المدرسية.

كما يتضح من جدول (١) ان هناك تمثيلا للمعايير للصفوف الثامن والتاسع وذلك بنسبة ٠,٢٣٪ للصف الثامن وبنسبة٠,١٪ للصف التاسع، وتمثلت هذه المعايير باستخدام تطبيقات حاسوبية فقط فيما غابت جميع المعايير في تمثيل الكتاب.

كما يشير الرويس(٢٠١٤) إلى أن ضعف استخدام التقنية قد يكون راجعا إلى قله التدريب وضعف التأهيل الأمر الذي يحدث تخوفا لدى المعلمين من استخدام التقنية، مما يؤكد الحاجة إلى التدريب وهذا ما أشارت إليه أيضا دراسات كل من :الحربي(١٤٣١) وسعيد(٢٠١٢) وسرور(٢٠١٠). بالإضافة إلى أن التجهيزات التقنية والبرمجيات المطلوبة في فصول الرياضيات غير متوفرة بما فيه الكفاية وهذا بدوره يجعل القائمين على إعداد المنهج يهملون تضمين التقنية في محتوى المنهج (الحربي،١٤٣١؛ سعيد،٢٠١٢).

ومن خلال هذه النتائج التي توصل لها البحث يؤكد الباحثان على أن التقنية مهمة جدا في قاعات دروس الرياضيات، فعلى سبيل المثال في الصف الأول والثاني والثالث يمكن استخدام برمجيات على شكل ألعاب تعليمية تسهم في تعلم مفاهيم الحساب مثل لغة "اللوجو" وفي صفوف أعلى مثل الصف الثامن والتاسع يمكن استخدام برمجيات ديناميكية تمكن التلميذ من عرض وإنشاء المفاهيم الرياضية والهندسية، وهذا ما أكدت عليه معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM .

ويرى الباحثان أن هناك جملة من الأسباب لعدم توفر معايير التقنية في مناهج الرياضيات في الجمهورية اليمنية:

١- ضعف التأهيل والتدريب للمعلم في مجال تقنية المعلومات واستخداماتها التربوية.
٢- عدم توفر التجهيزات الفنية والمعامل.
٣- غياب الوعي لدى القائمين على التعليم بأهمية التقنية وان وجد الوعي غاب التنفيذ.
٤- التكلفة المادية التي تحتاجها مثل هذه المناهج كبيرة مما يجعل دولة فقيرة مثل اليمن لا تواكب أو تتبنى هذه المناهج.
٥- البيئة المدرسية ومتطلباتها الأساسية غير داعمة لمثل هذا النوع من المناهج، فعلى سبيل المثال نجد الكهرباء منقطعة من ساعة إلى ثلاث ساعات في معظم أوقات اليوم الدراسي في اليمن وهذا قد يشكل عائقا كبيرا إن وجدت مثل هذه المناهج.
٦- عدم الرجوع والاطلاع على الأبحاث العلمية المتخصصة بهذا الجانب والاستفادة منها.

ويمكن القول إن مشكلة تضمين تقنية المعلومات في مناهج الجمهورية اليمنية تحتاج إلى ثورة تعليمية، وتحتاج إلى إرادة سياسية وتحتاج إلى دولة بكل ما تحمله كلمة دولة من معاني، مالم فستظل مناهجنا تعاني من قصور حتى ولو ضمنت هذه المعايير في المنهج ولم تطبق في الميدان فالمشكلة تبقى قائمة.

التوصيات

١- تضمين معايير تقنية المعلومات في مناهج الرياضيات المدرسية.
٢- توفير متطلبات التقنية في المدارس من تجهيزات ومعدات.
٣- مسايرة التطور والاهتمام بالمعايير العالمية لتحقيق الجودة في العملية التعليمية.
٤- إشعار القائمين على المناهج بأهمية تضمين التقنية في مناهج الرياضيات المدرسية.

المقترحات

١- إجراء دراسات كيفية تختص بإعداد مناهج رياضيات تراعي تضمين المعايير الدولية في محتواها.
٢- إجراء دراسات سببية تناقش عدم توفر معايير التقنية في مناهجنا.
٣- دراسة مقارنة بين مناهجنا ومناهج دولة سنغافورة من حيث تضمينها للمعايير الدولية الخاصة بتقنية المعلومات.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية:

أبو زينة، فريد .(٢٠٠٧م). *مناهج تدريس الرياضيات*، عمان : دار المسيرة.

باصالح، خالد سلمان .(٢٠٠٣م). *أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات على تنمية القدرة المكانية لدى طلبة كلية التربية* – جامعة حضرموت، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء، اليمن.

البطش، محمد ؛ فريد أبو زينة .(٢٠٠٧م). *مناهج البحث العلمي-تصميم البحث والتحليل الإحصائي*، عمان :دار المسيرة.

جبر،معين ؛ فوارعة .(٢٠١١). *مدى توافق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا مع معايير الرياضيات العالمية(NCTM,2000)*، المؤتمر التربوي الثاني الخليل- المنهاج المدرسي الفلسطيني: مفاهيم البناء وإشكاليات التطبيق (١٨-١٩)مايو/٢٠١١.

الحربي،محمد .(١٤٣١). اتجاهات معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة نحو استخدام التعلم الالكتروني في التدريس، *رسالة التربية وعلم النفس*، ٥(٢) ،١٧-٤٨.

حسانين، حسن ووالشهري .(٢٠١٣). تقييم محتوى كتب الرياضيات المطورة بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير NCTM ، *مجلة تربويات الرياضيات*،١١(٨)،٦-٢٩.

الحيلة، محمود.(٢٠٠٢). *تقنية التعليم بين الممارسة والتطبيق*،دار المسيرة: عمان.

خصاونة، أمل؛ أبو عراق .(٢٠٠٩م). أثر استخدام برمجية الراسم الهندسي (GSP) في تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادي، *مجلة العلوم الإنسانية*،المجلد أ ،العدد٣١،جامعة منتوري، الجزائر،ص ٣٣-٥٩.

الديب، ماجد.(٢٠٠٧). *مستوى جودة مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء معايير NCTM* ،المؤتمر السنوي الثاني معايير ضمان الجودة والاعتماد في التعليم النوعي بمصر والوطن العربي ١١-١٢ ابريل/٢٠٠٧.

الرويس، عبد العزيز.(٢٠١٤). واقع استخدام التقنية في تعليم الرياضيات من وجهه نظر معلمي المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، *مجلة رسالة الخليج العربي*،١٥،١٢١-٥٦.

الزعبي، علي؛ العبيدان.(٢٠١٤م). تحليل كتاب الرياضيات للصف الرابع في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NCTM، *مجلة العلوم التربوية* .٢١(١).

سرور،علي .(٢٠١٠م). توظيف التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات*دورية التطوير التربوي*، العدد٥٤فبراير، وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان، ٥٠-٥٢.

سعيد، ردمان. (٢٠١٢). *التقنية وتعليم وتعلم الرياضيات*، مركز التربية للنشر: صنعاء.

سليمان، أمينة .(٢٠١٢). *مقارنة محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني والإسرائيلي للصف الثامن الأساسي ومعرفة مدى توافر معايير NCTM في محتوى الكتاب الفلسطيني*.رسالة ماجستير ،جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

شاهين، محمد عبدالمنعم .(٢٠١٤). برنامج إثرائي مقترح باستخدام الكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفسASEP* .٤٨(٢) ابريل.

شحاته، محمد.(٢٠١٤). برنامج إثرائي مقترح باستخدام الكمبيوتر لتنمية التحصيل والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٤٨(٢)،٢٤٥-٢٨٦.

العبادلة، محمود .(٢٠٠٨م). *فاعلية استخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة الفراغية وأثره على التحصيل والتفكير الهندسي والتصور المكاني لطلاب الصف الثاني الثانوي – القسم العلمي*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، مصر.

عبد السلام، عبد السلام مصطفى .(٢٠٠٣).*إصلاح التربية العلمية في ضوء معايير المعرفة المهنية لمعلمي العلوم* ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الأول، المؤتمر العلمي السابع- نحو تربية علمية أفضل، ٢٣٩-٢٥٨.

عبداللطيف، احمد .(٢٠١١م). *مستوى جودة موضوعات الجبر المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية*

بفلسطين في ضوء المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM. رسالة ماجستير ،جامعة الازهر- غزة.فلسطين.

عبيد، وليم .(٢٠٠٤م). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال*، عمان : دار المسيرة.

عبيد، وليم؛ محمد المفتي .(٢٠٠٠م). تدريس الرياضيات في عصر التقنية، *مجلة تربويات الرياضيات*، طبعة مطورة، ١٦١- ١٧٤.

عيادات، يوسف احمد .(٢٠٠٤م). *الحاسوب التعليمي و تطبيقاته التربوية*، عمان :دار المسيرة.

كساب، سناء.(٢٠٠٩).*مستوى جودة موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات من مرحلة التعليم الأساسي في ضوء المعايير العالميةNCTM* ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية –الجامعة الإسلامية بغزة،فلسطين.

هلال، سامية.(٢٠٠٩). تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات (الجبر) بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في ضوء المعايير العالمية NCTM *دراسات تربوية في التربية وعلم النفس*،٣(٢)،١٤١-١٦٩.

ثانياً- المراجع باللغة الإنجليزية:

Belbase,S.(2015).A Preserves Mathematics Teacher's Beliefs about Teaching Mathematics with Technology, *International Journal of Research Education and Science* ,1(1),31-45.

Blom, V. N. (2009). *An investigation of the relationship between mathematics textbook alignment preferences, mathematics beliefs, professional development, attention to the NCTM standards, and teaching experience* (Order No. 3371490). Available from ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Global. (304973821). Retrieved from http://search.proquest.com/docview/304973821?accountid=142908.

Bowes, B.(2012).Technology: Its place in Math and Getting It There, *European Scientific Journal,* 33(4).22-45

Erbilgin, E. (2014). Analyzing turkey's elementary and middle school mathematics standards with general topic trace mapping.*Egitim Ve Bilim, 39*(174) Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1554961525?accountid=142908

Hegedus, S. J., Dalton, S., & Tapper, J. R. (2015). The impact of technology-enhanced curriculum on learning advanced algebra in US high school classrooms. *Educational Technology, Research and Development, 63*(2), 203-228. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s11423-015-9371-z

Leonard, Moore, C. M., & Brooks, W. (2014). Multicultural children's literature as a context for teaching mathematics for cultural relevance in urban schools. *The Urban Review, 46*(3), 325-348. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s11256-013-0264-3

Mulcahy, C. A., Maccini, P., Wright, K., & Miller, J. (2014). An examination of intervention research with secondary students with EBD in light of common core state standards for mathematics. *Behavioral Disorders, 39*(3), 146-164. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1541542378?accountid=142908

Nati*onal Council of Teacher of Mathematics. (2000). Principles and Standards for School mathematics*. Reston, VA: Author.

Guven, B&Kosa,T.(2008).The Effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills, *The Turkish online Journal of Educational Technology*.7(4), p100-106.

Jones,K,.(2001) .Providing a foundation for deductive reasoning: students' interpretation where using dynamic geometry software and their evolving mathematical explanations, *Educational Studies in Mathematics,*(44), p55-85.

Oldknow, A. (2008).Using dynamic Geometry software to encourage 3D visualization and modeling. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology*. 2(1),p 54-60.

Sautillan,A.(2014).Student, computers and mathematics the golden trilogy in the teaching – learning process. *The Turkish Online Journal of Education Technology*,13(3),137-147.

ممارسات التدريس لدى معلمات الرياضيات في دروس "هيّا بنا نلعب"
دراسة حالة في صفوف المرحلة الابتدائية

د. عبدالرحمن بن محمد النصيان
جامعة القصيم

أ.فاطمة بنت على السبيل
تعليم القصيم

ممارسات التدريس لدى معلمات الرياضيات في دروس "هيّا بنا نلعب"
دراسة حالة في صفوف المرحلة الابتدائية

د. عبد الرحمن بن محمد النصيان
جامعة القصيم

فاطمة بنت علي السبيل
تعليم القصيم

المستخلص:

هدف البحث إلى فهم ممارسات تدريس معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دروس "هيا بنا نلعب"، والكشف عن المعوقات التي تواجههن فيها. استخدم البحث المنهج النوعي (دراسة الحالة)، وتكوّنت العينة من خمس معلمات تم ملاحظتهن، ثم أُجريت المقابلة معهن بعد ذلك، وقد تم التحقق من مصداقية البحث وموثوقيته. وتوصّل البحث إلى مجموعة من النتائج، من أهمها: تبايُن ممارسات التدريس لدى المعلمات المشارِكات في دروس "هيا بنا نلعب" في مراحل التهيئة والتنفيذ والتقويم؛ حيث وفرت المعلمات المشاركات إمكانات مادية بما يناسب اللعبة، وتميّزت إحداهن بشرح قواعد اللعبة وأهدافها، وبيّنَت النتائج أيضًا نجاح معلمتين في تطويرها، في حين أخفقت المعلمات المشاركات في تحقيق تنويع التعليم، وفي غلق الدرس بمراجعة المفاهيم المضمَّنة فيه. وقد أشارت المعلمات إلى معوقات تنفيذ هذه الدروس، وكان من أهمها: كثافة المقرر، والحاجة إلى التنمية المهنية، والعبء التدريسي.

الكلمات المفتاحية: ممارسات التدريس، هيا بنا نلعب، الألعاب التعليمية.

Teaching Practices of Mathematics Teachers in Let's Play Lessons
Case Study in Elementary Stage

Dr. Abdulrahman Muhammad Alnesyan- Alqassim Universtiy

Fatimah Ali Alsubayel- Education of Alqassim

Abstract: The research aims to understand the teaching practices for elementary mathematics teachers through the lessons of "Let's Play", disclosure of the obstacles they faced with them. The research used the qualitative approach – Case Study, and the sample contains five teachers; have been observed, then they were interviewed. The research's credibility and reliability were verified. The research reached to some results, the most significant of them are:

Differentiated teaching practices of teachers who participate in the lessons of "Let's Play" in the preparation, implementation and evaluation stages, whereas; the teachers who participate have provided the proper materials for the game. One of them has characterized with explaining the game's rules and goals. The results showed that; two teachers have succeeded to develop it, while the teachers who participate have failed to diversify education and end the lesson by reviewing its concluded concepts. The teachers have indicated to the obstacles to implement these lessons; the most important of them are density of Syllabus, the need for professional development and teaching burden.

Key words: Teaching Practices, Let's Play Lessons, Educational Games.

المقدمة والخلفية النظرية

حرصت المملكة العربية السعودية على تنمية الموارد البشرية، وعيًا بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة، فكان توجّه وزارة التعليم نحو تطوير المناهج الدراسية بدءًا من المرحلة الابتدائية؛ للارتقاء بمخرجات التعليم لدى المتعلمين، والوصول بهم إلى مصافّ أقرانهم في الدول المتقدمة (وزارة التعليم، ٢٠١٦، ص٥). وقد سعت وزارة التعليم لتطوير تعليم الرياضيات والعلوم كرافد أساسي من روافد التنمية وأداة من أدوات صناعة المعرفة، من خلال "مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية" الذي يستند إلى أحدث المعايير العالمية، ويتحدّد في مواءمة واحدة من أحدث السلاسل العالمية في مجال تعليم الرياضيات والعلوم، وهي سلسلة ماجروهل الأمريكية McGraw-Hill (مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، ٢٠١٣، ص٢٣)، حيث جاءت السلسلة بأساليب وطرق تعلُّمية فاعلة، آخذة بما توصلت إليه التجارب والأبحاث والنظريات المعاصرة المستندة إلى علم النفس التعليمي الحديث والأبحاث التربوية (فريق التطوُّر المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية، ٢٠١٠أ، ص٦). ولعلّ من أهم ما تميّزت به السلسلة عن كتب الرياضيات السابقة التنوّع في أشكال الدروس المقدَّمة للمتعلم، كدروس "استكشاف"، و"توسّع"، و"هيا بنا نلعب". ويشير فريق التطوُّر المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية (٢٠١٠ج، ص٥) إلى أن هذا التنوّع يهدف إلى:

١. مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ؛ فالتنوّع يوفر فرصًا متعددة للفهم، وفرصًا لإبداع المعلمين في أساليب التدريس.

٢. الخروج عن الرتابة والروتين في عرض الدروس، وجعل حصة الرياضيات من الحصص المحببة إلى نفوس المتعلمين.

٣. اكتساب مهارات ومعارف جديدة وثريّة من خلال الدروس التي لم تكن موجودة ضِمْن المقررات السابقة.

ودروس "هيا بنا نلعب" توظيف غير سطحي للتعلم باللعب في المرحلة الابتدائية، تُستخدم لتعميق المفاهيم عن طريق الممارسة المرحة (فريق التطوُّر المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية، ٢٠١٠ب، ص٢٦)، وهي أنشطة تُعزّز مفاهيم الفصل ومهاراته (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٣، ص٣٥).

إن اللعبة التعليمية عبارة عن نشاط هادف محكوم بقواعد معينة يمكن أن يتنافس فيه عدة أفراد. وتستخدم الألعاب كطريقة في تدريس الرياضيات وتيسير تعلُّمها، خاصةً في المراحل الأولى من التعليم (بدوي، ٢٠١١، ص١٠). فاللعب يتصل اتصالًا مباشرًا بحياة الأطفال، حتى إنه يشكل محتوى حياتهم وتفاعلهم مع البيئة، وهو يعمل كوسيط تربوي على تشكيل سلوكهم في المرحلة التكوينية الحاسمة من النمو (العبسي، ٢٠١٢، ص١٤٧). واللعب من أهم مميزات الطفولة، فيه يتعلمون معظم ما يكتسبونه من معارف ومهارات واتجاهات، حيث إن الطاقة التعليمية والنفسية والجسدية التي يبذلها الطفل في اللعب تفوق بكثير الطاقة التي يبذلها في التعلم النظامي (البكري والكسواني، ٢٠٠٥، ص٨٦). ويمكن أن تُستخدم الألعاب التعليمية في تعليم كثير من الموضوعات، حيث يؤكد عبيد (٢٠١٠، ص١٣١) أن أهداف استخدام الألعاب لا تقتصر على الجانب الوجداني بإحساس المتعلم بنوع من المتعة في العمل مما يزيد دافعيته وميله إلى تعلُّم الرياضيات، بل تُكسِب المتعلم جوانب معرفية ومهارية أيضًا من خلال المشاركة في ألعاب رياضية هادفة.

هذا، ويمكن للألعاب أن تُحقِّق أهدافًا متعددة (سيد، ٢٠١٧، ص١٢١-١٢٢)، منها:

١. تقريب المفاهيم الرياضية والمساعدة على إدراكها.
٢. تنظيم التعلم، متى أُحْسِن تخطيطها وتنظيمها والإشراف عليها.

٣. تثبيت المفاهيم الرياضية؛ فالمتعلم يقوم بنفسه بالعمل ويستخدم أكثر من حاسّة؛ مما يجعل التعلم أبقى أثرًا.
٤. إتاحة الفرصة للاهتمام بحاجات المتعلمين.
٥. التقليل من العيوب اللغوية لدى المتعلمين.
٦. إتاحة فرصًا للحساب الذهني.
٧. نقل الواقع الخارجي إلى داخل الفصل الدراسي؛ مما يُقلِّل الفجوة بين المدرسة والبيئة.

ويضيف بدوي (٢٠١١، ص١٠) أن الألعاب تساعد المتعلمين على المشاركة، وتجعلهم منخرطين في التعلم، وتحفزهم وتشجعهم على التفاعل مع موضوع التعلم. هذا التعلم يدفع اللاعبين إلى إثبات فهمهم للموضوع في منافسة وديّة ضد أنفسهم، وضد اللاعبين الآخرين، وضد الوقت وإحراز المعايير. وعلاوةً على ذلك يمارس اللاعبون المهارات الاجتماعية للاتصال والتعاون، واتباع الإرشادات والأوامر، بالإضافة إلى المهارات المعرفية، وحل المشكلات، والتفكير الناقد.

وقد تعددت مراحل وممارسات استخدام الألعاب لتدريس الرياضيات في الأدبيات، إلا أن كتب المرحلة الابتدائية اختصرت الكثير من هذه المهام؛ حيث تضمّنت دروس "هيا بنا نلعب" ألعابًا اختيرت وصُممت بعناية. فسلسلة ماجروهل تستند إلى مواصفات تربويّة عدة، كالترابط الرأسيّ بين الصفوف، وتوازن عملية التدريس، ونظام التقويم الشامل، وتنويع التعليم الذي يوفر دعمًا واسعًا يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٣، ص٦م-١٦م). ويرى الهويدي (٢٠٠٦، ص٢٥٤-٢٥٥) مراحل استخدام اللعبة التعليمية، كالآتي:

أولًا: مرحلة الإعداد، وتتضمَّن:

- التعرف إلى اللعبة من جميع نواحيها؛ المواد، والمبادئ المستخدَمة في اللعبة، وكيفية استخدامها، والوقت الذي تحتاج إليه هذه اللعبة، ومدى ارتباطها بالمنهج.
- تجريب اللعبة قبل الدخول إلى الفصل، وكذلك التعرف إلى الأهداف التي يمكن أن تحققها هذه اللعبة، والخبرات التي يمكن أن تضيفها إلى المتعلم.
- إعداد المكان المناسب لتنفيذ اللعبة، وتحديد وقت عرضها.
- شرح قواعد اللعبة للتلاميذ، مع التأكيد على أهداف اللعبة التي يجب على المتعلمين الإلمام بها.

ثانيًا: مرحلة التنفيذ: وفيها يقوم التلاميذ باستخدام اللعبة تحت إشراف المعلم في البداية؛ وذلك من أجل السير الصحيح في اللعب، وتحقيق الأهداف المرغوبة. كما يُفضّل أن يتيح المعلم الفرصة للمتعلم كي يصل إلى الهدف المنشود، وعدم الموازنة بين اللاعبين، حيث إنّ لكل لاعب صفاته الخاصة وقدراته واحتياجاته التي يجب أن نحترمها، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين.

ثالثًا: مرحلة التقويم: وتعني التعرّف على نقاط القوة لدى المتعلم لتنميتها، والتعرف على نقاط القوة لتلافيها. كما تهدف هذه المرحلة إلى معرفة مدى تحقُّق الأهداف من اللعبة لدى المتعلمين.

رابعًا: مرحلة المتابعة: يتابع المعلم المتعلم ليعرف الخبرات التعليمية التي اكتسبها، وهل ما زال محتفظًا بها؟ كما قد يوفر إليه المعلم بعض الألعاب أو الأنشطة التعليمية التي تثري خبراته التعليمية التي تعلَّمها ويتأكد من أنه أتقن المهارات المطلوبة، ومِن ثَمَّ يتم الانتقال إلى خبرات أخرى.

ويؤكد الكبيسي (٢٠١٤، ص٨٤-٨٥) أن استخدام الألعاب التعليمية في تعليم الرياضيات يحتاج إلى إلمام كامل بالمبادئ التربوية التي تستند إليها، وهذا يتوقف على المعلم إلى حدّ كبير

باعتباره العنصر الفعّال على الرغم من كل المستحدثات التربوية، ويتم تنفيذها على مراحل، هي:

أولًا: تحديد الأهداف، بتحديد:

١. الأهداف التعليمية التي يسعى المعلم لتحقيقها.

٢. المعلومات والمهارات والاتجاهات المطلوب إكسابها للتلاميذ.

٣. أنماط السلوك التي يمارسها المتعلمون كدليل على تحقيق الأهداف.

٤. أن يكون المعلم على دراية كاملة بطلابه من حيث ميولهم وخبراتهم وقدراتهم.

ثانيًا: اختيار اللعبة وتصميمها، ويتضمَّن:

١. استخدام المعلم اللعبة في التوقيت والموقع المناسب.

٢. ألا يختار المعلم ألعابًا تحكمها قواعد معقدة يصعب فهمها.

ثالثًا: تهيئة الموقف، وتتضمَّن:

١. تهيئة الإمكانات المادية بما يناسب كل لعبة.

٢. تنظيم الصف الدراسي وتحديد الأدوار المناسبة لكل مجموعة.

٣. توجيه التلاميذ غير المشتركين إلى أنشطة أخرى؛ حتى لا يشعروا بالملل.

٤. المحافظة على الانضباط داخل الصف بدرجات متوازنة؛ فلا تمنع حرية التلاميذ ولا تُسبِّب إزعاجًا.

رابعًا: إلقاء التعليمات، وتتضمَّن:

١. إلقاء تعليمات اللعبة ببساطة وتسلسُل؛ ليفهمها التلاميذ ويستطيعوا تنفيذها.

٢. تجنُّب إعطاء أوامر قد تُشيع جوًّا من الرهبة.

خامسًا: اللعب، وتتضمَّن:

١. أن ينسى المعلم تمثيله السلطة داخل الصف.

٢. مراقبة اللعب والتأكد من إيجابية جميع التلاميذ.

٣. أن يتحرك المعلم بين المجموعات وينصت جيدًا، ولا يتدخل إلا عند وقوع خطأ.

سادسًا: التقويم:

وفيه يقوم المعلم بجمع البيانات، وتسجيل الملاحظات، وتزويد المتعلمين بالتعليمات والتوجيهات لتعديل مسار اللعبة. كما يتضمن توصّل المعلم إلى قرار حكم شامل حول مدى نجاح التلاميذ في استخدام اللعبة ومدى الاستفادة منها.

مشكلة البحث

إن الألعاب التربوية التي تُصمَّم لأهداف تعلم معينة، وتُستخدَم بطريقة صحيحة، يمكن أن تكون استراتيجية فعّالة لزيادة التعلم؛ فهي ليست لمجرد الترفيه، وليست عشوائية، بل إن دروس الألعاب تحتاج إلى قَدْر من التخطيط لا يقل عن التخطيط لأيّ درس آخر (عفانة والسر وأحمد والخزندار، ٢٠١٢، ص١٦١). لذا؛ يؤكد الكثيري (٢٠٠٩، ص٤٧) أن المعلم هو عصب العملية التعليمية وموجهها وقائدها، وعليه يعتمد التنفيذ، وبواسطته تتشكّل المخرجات، وهو

القادر على الرُّقي بمستوى التعليم، وتنفيذ المناهج الدراسية والأنشطة المصاحبة بشكل يُحقق النمو الشامل للمتعلم.

وقد أكّد عدد من البحوث فاعلية الألعاب في تعليم الرياضيات؛ فأظهرت النتائج أن الألعاب وسائل تعليمية فعّالة في تغيير سلوك المتعلم واتجاهاته، وإكسابه معارف ومهارات يواجهها في حياته العملية (الحيلة، ٢٠١٠، ص٣٢)، كما خلصت دراسة الشامي (٢٠١٦) إلى وجود أثر للألعاب التعليمية على التحصيل في الرياضيات، وأن المعلمين يمتلكون اتجاهات إيجابية نحو استخدام الألعاب في تنمية خبرات المتعلمين.

إن استخدام الألعاب التعليمية في تدريس الرياضيات يحتاج إلى إلمام كامل بالمبادئ التربوية التي تستند إليها، ويتوقف على تحديد المعلّم لأهدافها واختيارها وتصميمها وتنفيذها وتقويمها. إلا أنّ دراستَي السلامة (٢٠١٥) وعشوش (٢٠١٥) خلصَتَا إلى قصور ممارساتهم الصفية لها. ولكن ليس هناك ما يوضح الممارسات التدريسية في دروس "هيا بنا نلعب"، فبعد الاطلاع على قواعد البيانات المتاحة للأبحاث التربوية[1]، لم يتم الحصول على دراسات تتناول هذه الدروس. وحسب ما ذكر كرسويل (٢٠١٨/٢٠١٤، ص٦٥) "إذا كان المفهوم أو الظاهرة المراد بحثهما لم ينالا حقهما من البحث كما ينبغي؛ فإن البحث النوعي هو الأنسب في هذه الحالة". لذا؛ فالحصول على المعرفة لا بد أن يكون عن طريق استكشاف الآراء حول هذه الدروس، بفهم الواقعية حولها على أنها بناء اجتماعي من خلال المشاركة وتكوين العلاقات مع الآخرين. وهذه الآراء ستكون متعددة حسب إدراك كل فرد لها، حيث يوثّق البحث ويفهم تصورات المشارِكات وممارساتهن لبناء العديد من المعاني المختلفة للظاهرة.

لأجل ذلك؛ جاء هذا البحث لفهم ممارسات التدريس لدى معلمات الرياضيات في دروس "هيا بنا نلعب"، والكشف عن معوقات أدائها.

أسئلة البحث

حاول البحث الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما ممارسات تدريس معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دروس "هيا بنا نلعب"؟
- ما المعوقات التي تواجه معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دروس "هيا بنا نلعب"؟

أهداف البحث

يهدف البحث إلى فهم ممارسات تدريس معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دروس "هيا بنا نلعب"، وكشف المعوقات التي تواجههن في هذه الدروس.

أهمية البحث

تتمثَّل أهمية البحث في:

- إمكانية إسهامه في إثراء المعرفة في مجال تعليم الرياضيات؛ حيث أكدت دراسة البلوي (٢٠١٠) أن تقويم مدى كفاءة معلمي الرياضيات المهنية والعلمية إحدى أولويات البحث في مجال تعليم الرياضيات، وتوصلت دراسة المعثم (٢٠٠٩) إلى ضعف توجهات أبحاث تعليم الرياضيات بجامعات المملكة العربية السعودية في دراسة الألعاب التعليمية، وندرة اعتمادها على المنهج النوعي. وكانت بحوث تطوّر معلم الرياضيات المهني المنشورة في المجلات والمؤتمرات الخليجية التي اعتمدت على بيانات نوعية قليلة مقارنةً بالبحوث الأجنبية (Alamri, Aldahmash, & Alsharif, 2018).

- قد يفيد القائمين على مشروع تطوير الرياضيات ومصممي المناهج في معرفة نقاط القوة والقصور في ممارسات المعلمات لدروس "هيا بنا نلعب"، والتي من شأنها أن تساهم في تحسين أدائها.

---

[1] كمكتبة الملك فهد الوطنية، ومكتبة الملك عبد الله الرقمية، ومركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، وقاعدة Edusearch . المعلومات التربوية

مصطلحات البحث

ممارسات التدريس: Teaching Practices

ممارسات المعلم التدريسية: هي "السلوكيات، والأفعال، والطرق التي يستخدمها المعلمون داخل الصف لتقديم المادة التعليمية؛ بغرض إحداث التعلّم لدى التلاميذ" (الصغير والنصار، ٢٠٠٢، ص٣٨).

وتُعرَّف إجرائيًّا بأنها: السلوكيات التي تقوم بها معلمة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في دروس "هيا بنا نلعب".

دروس "هيا بنا نلعب": Let's Play Lessons

هي أنشطة تُعزِّز مفاهيم الفصل ومهاراته (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٣، ص٢٢). ويُعرِّفها فريق التطوُّر المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية (٢٠١٠ب، ص٢٦) بأنها: دروس في المرحلة الابتدائية تتضمَّن توظيفًا غير سطحي للتعلم باللعب، وتُستخدم لتعميق المفاهيم الرياضية عن طريق الممارسة المرحة.

وتُعرَّف إجرائيًّا بأنها: أنشطة هادفة محكومة بقواعد مُحدَّدة، مُضمَّنة في كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية، تُعزّز مفاهيم الفصل عن طريق الممارسة المرحة.

منهجية البحث

نظرًا إلى أن البحوث السابقة لم تتناول دروس "هيا بنا نلعب" عند فهم واقعها ومعوقاتها؛ استخدم البحث منهجًا نوعيًّا، حيث يُستخدم لدراسة الظواهر والحالات التي لا نعرف عنها الكثير (عبيدات وأبو السميد، ٢٠٠٢، ص١٧٥)، وفيه يعتمد الباحث على آراء أفراد العينة، بتوجيه أسئلة عريضة عامة غير متحيزة، وجمع بيانات تتكون من الكلمات أو النصوص من المشاركين، ثم يُحلِّل هذه الكلمات والنصوص بناءً على معايير معينة ليستمد منها إجابات أسئلته (أبو علام، ٢٠١٣، ص٨٢).

وقد اتّبع البحث أسلوب دراسة الحالة، وهي استقصاء يبحث ظاهرة معاصرة "الحالة" بعمق وضِمْن سياقها الواقعي. وتنشأ الحاجة إلى أبحاث دراسة الحالة؛ لفهم الظواهر الاجتماعية المعقدة، فهي تسمح بالتركيز على الحالة والاحتفاظ بمنظور شامل عنها، كدراسة سلوك المجموعات الصغيرة والأداء المدرسي (Yin, 2015)، كما أنها تُوفِّر الفهم العميق لمقارنة الحالات المتعددة (Creswell, 2007, p.74)، وتُستخدَم أيضًا كأساس لمزيد من البحوث (قنديلجي والسامرائي، ٢٠٠٩، ص١٢١).

أدوات البحث:

بناءً على أسئلة البحث والمنهج المُتّبع؛ تم إعداد أداتين: (ملاحظة، ومقابلة)، وضّحهما العساف (٢٠١٢، ص ٣٧٠، ٣٥٤، ٣٥٠)، كالآتي:

- ملاحظة؛ لفهم ممارسات التدريس لدى المعلمات في دروس "هيا بنا نلعب"، فالمعلومات التي يحصل عليها الباحث بواسطة الملاحظة والثقة بها أكبر من بقية أدوات البحث، حيث تُمكِّن من تسجيل كل ما يمكن أن يصف الواقع ويُشخّصه.

- مقابلة؛ للكشف عن معوقات أداء هذه الدروس؛ فمن خلال المقابلة يستطيع الباحث أن يوضح ويحدّد ما يريده من معلومات، كما يستطيع أن يتعمق في محادثته حتى يصل إلى ما يريده. ويضيف كرلينجر: "عندما يكون مجال البحث جديدًا؛ يُصبِح تطبيق المقابلة أمرًا لا بد منه".

عينة البحث:

يشير أبو علام (٢٠١٣، ص١٩٤) إلى أن البحوث النوعية لا تهدف إلى التعميم، بل إلى جمع بيانات متعمقة لاستكشاف ظاهرة. لذا تمَّ اختيار العينة حسب الفرص المتاحة (قنديلجي والسامرائي، ٢٠٠٩، ص٢٧٤). وقد تم التواصل مع عدد من المعلمات وتوضيح دورهن في

فهم الممارسات التدريسية في دروس "هيا بنا نلعب"، ومعرفة معوقات أدائها، وأخذ موافقتهن على المشاركة في البحث، وكذلك أخذ الإذن بالتسجيل الصوتي، فاعتذر البعض لضيق الوقت، ورفض البعض التسجيل الصوتي، وبعد إجراء التجربة الاستطلاعية اتّضح ضرورة التسجيل الصوتي عند التفريغ؛ ومِن ثَمَّ تم استبعاد المعلمات اللاتي لم يسمحن بالتسجيل. ويوضح الجدول الآتي بيانات المعلمات المشاركات[٢]:

جدول (١): بيانات المعلمات المشاركات

اسم المشاركة	أسماء	بثينة	تغريد	ثناء	جميلة
المؤهل	بكالوريوس رياضيات				دبلوم علوم ورياضيات
الصف الذي تدرسه	الرابع والخامس	الأول والثاني والثالث	الرابع والخامس	الأول والثالث	الرابع والخامس والسادس
سنوات الخبرة	١٧ سنة	٩ سنوات	٩ سنوات	١١ سنة	٢٦ سنة
العبء التدريسي	١٨ حصة	٢٠ حصة	١٥حصة	١٨ حصة	١٥ حصة

حدود البحث

تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، في مدينة بريدة بمنطقة القصيم. وذلك بتطبيق الملاحظة لفهم الممارسات التدريسية التي تتبنّاها المشارِكات في أداء دروس "هيا بنا نلعب"، وقد أُجريت المقابلات بعد الانتهاء من الملاحظة الصفية؛ للكشف عن معوقات أداء هذه الدروس.

المصداقية والموثوقية:

تم التحقق من مصداقية البحث وموثوقيته، كما أشار قاي وميلز وايرسيان (٢٠٠٩/٢٠١٢، ص٥٨٥-٥٩١)، بالآتي:

- عرض الأداتين على التحكيم؛ للتأكد من مناسبة العبارات ووضوحها وانتمائها إلى مجالات البحث.
- محاولة تفسير كلمات المشارِكات وتصرفاتهن بدقة، واعتبار معاني الأشياء كما أدركتها المعلمات، حيث تضمنت المقابلة بعض الأسئلة عن الممارسات التي تضمنتها بطاقة الملاحظة.
- حيث إن البيانات مسجلة، فقد تم تفريغها من قِبل أكثر من شخص؛ للتأكد من صحة التفسير.
- إعادة عرض البيانات بعد تفريغها على المشاركات، وتأييدهن لها.

آلية تحليل البيانات:

مرّت عملية تحليل البيانات بالخطوات الآتية:

١. تنظيم بيانات الملاحظة والمقابلة كتابةً، وبَدْء التحليل مع بداية هذه الخطوة؛ حيث يرى العبد الكريم (٢٠١٢، ص١٤٦) أنه كلما بدأ الباحث في التحليل المبدئي مبكرًا كانت البيانات أكثر ثراءً.

٢. مرحلة ترميز البيانات باستخدام النظرية المجذرة، بالطريقة التي ذكرها ستراوس وكوربين (١٩٩٠/١٩٩٩، ص٦٧، ١٠٩، ١٣١)، كالآتي:

- ترميز البيانات باستخدام الترميز المفتوح، بتصنيف البيانات وصياغتها في مفاهيم ووَضْعها في فئات، وكانت وحدة التحليل هي الجملة تامة المعنى. وبعد هذه المرحلة أُعيدت قراءة البيانات وتسجيل الملاحظات لاكتشاف المزيد من البيانات.

- الترميز المحوري، وهو إعادة وضع البيانات مرة أخرى مع بعضها بطرق جديدة بعد الترميز المفتوح. وذلك بعمل مقارنات بين مجموعة البيانات، وتحديد الأنماط

[2] أسماء المعلمات مستعارة، تم تسميتهن أبجديًا.

والأنساق التي تكوّنت من الترميز المفتوح، ثُمّ ضمّ بعضها إلى بعض، والمقارنة بين تلك الأنساق والأنماط.

- الترميز الانتقائي، باختيار الفئة المحورية بطريقة منظمة، بحيث يتم ربطها بالفئات الأخرى والتحقق من تلك العلاقات، وصياغة الأنماط والأنساق على شكل نتائج للبحث.

٣. التأكد بعد صياغة النتائج أنه لا يوجد تناقض بين ما تم التوصل إليه بعد الترميز والبيانات الأساسية، وأنها جاءت متوافقة مع الأدب النظري.

نتائج البحث وتفسيرها

على الرغم من أن تعميم النتائج إلى إطار أوسع يُشكّل أهمية قليلة للباحث النوعي (قنديلجي والسامرائي، ٢٠٠٩، ص٤٥٠)، فإنه يمكن تعميم الأفكار الرئيسة والعملية التي تمت ملاحظتها؛ حيث يمكن أن تكون حالة واحدة تنويرية (صوان، ٢٠١٩، ص٢٥٦-٢٥٧)، فالخصائص قد تتشابه مع حالات أخرى يقرّر القارئ إمكانية نقلها إليها. وفيما يلي الإجابة عن أسئلة البحث وتفسير هذه النتائج ومناقشتها:

السؤال الأول: ما ممارسات تدريس معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دروس "هيا بنا نلعب"؟

وفقًا للأنماط التي ظهرت أثناء تحليل البيانات وقراءتها، تم التركيز على المحاور التالية:

المحور الأول: الممارسات التدريسية في مرحلة التهيئة:

يوضح الجدول التالي ملخص النتائج على المحور الأول:

جدول (٢):ملخص النتائج في مرحلة التهيئة

مرحلة التهيئة	أسماء	بثينة	تغريد	ثناء	جميلة
تهيئة الإمكانات المادية	الإمكانات مناسبة.	وفّرت بعض مواد اللعبة، وأخرى غير ملائمة	الإمكانات مناسبة.	وفرت بعض مواد اللعبة.	الإمكانات مناسبة.
شرح قواعد اللعبة وأهدافها	تشرح قواعد لعبة تشبه اللعبة المضمَّنة في الدرس، ولم تتناول هدف اللعبة الرئيس.	قواعد اللعبة غير واضحة، وتتغيَّر أثناء الدرس.	احتاجت إلى إعادة قواعد اللعبة أثناء اللعب.	قواعد اللعبة غير واضحة، وتتغيَّر أثناء الدرس.	قواعد اللعبة وأهدافها واضحة.
توجيه التلميذات غير المشاركات إلى أنشطة أخرى	تنفذ المجموعة اللعبة معًا.	لم توجّه التلميذات أبدًا؛ فمعظمهن لا يعرفن "ما اللعبة؟".	تتابع التلميذات عمل زميلاتهن على السبورة بهدوء، ووجّهَت إلى تنفيذ نشاط تشترك فيه جميع التلميذات.	وجّهَت كل تلميذتين متقابلتين للعب معًا، ولم ينفذن اللعبة؛ حيث لم يفهمن قواعدها.	وجّهَت كل تلميذتين للعب معًا دون استثناء، ووجّهت المعلمة الصغيرة في كل مجموعة لضبط المجموعة عند الانتهاء.

يتضح من جدول (٢) تباين الممارسات التدريسية في مرحلة التهيئة، وقد تكون بعض المعلمات هيّأن الإمكانات المادية بأكثر مما يناسب اللعبة، حيث كتبت المعلمة أسماء الأرقام مسبقًا على البطاقات وغلّفتها حراريًّا، ووزّعت المعلمتان (تغريد، وجميلة) أوراقًا رُسمت فيها مربعات القيمة المنزلية، والتي كانت فيها هذه الأعمال من أعمال اللاعبات حسب تعليمات اللعبة. وقد يعود ذلك إلى تدنِّي سقف توقعات المعلمات من تلميذاتهن كما أشارت دراسة الحامد (٢٠١٥).

أظهرت المعلمة جميلة أداءً واضحًا في هذا المحور، حيث تميّزت بشرح قواعد اللعبة وهدفها بوضوح، ووجّهت إحدى التلميذات إلى قراءة تعليمات اللعبة أيضًا؛ الأمر الذي أدّى إلى إيجابية التلميذات وتفاعلهن. فاللعب يُنمِّي المهارات الاجتماعية للاتصال والتعاون من خلال اتباع الإرشادات والأوامر (بدوي، ٢٠١١، ص١٠). أما المعلمتان (بثينة، وثناء) فشرحتَا قواعد اللعبة بطريقة غير مفهومة، بل كانت قواعد اللعبة تتغير أثناء الدرس؛ الأمر الذي أثَّر في أداء التلميذات خلال الدرس، وأدى إلى الفوضى. لذا يرى صوالحة (٢٠١٥، ص٢١٥) ضرورة الإعداد المسبق للعب، وتحضير أدواته وعُدده اللازمة قبل التنفيذ بفترة مناسبة؛ كي لا تقع مفاجآت ليست بالحسبان. وتميّزَت المعلمة جميلة أيضًا بتوجيه التلميذات غير المشاركات إلى أنشطة أخرى؛ حيث طبقت اللعبة لكل تلميذتين في الوقت نفسه؛ الأمر الذي شكّل صعوبة للمعلمة أسماء، حيث أشارت في المقابلة إلى أن تحديد عدد اللاعبات في الكتاب يعوق أداءها.

المحور الثاني: الممارسات التدريسية في مرحلة التنفيذ (اللعب)

يوضح الجدول التالي ملخص النتائج على المحور الثاني:

جدول (٣): ملخص النتائج في مرحلة التنفيذ (اللعب)

مرحلة التنفيذ	أسماء	بثينة	تغريد	ثناء	جميلة
إتاحة الفرصة للوصول إلى الهدف بحرية	لم تتح الحرية للتلميذات.	تسير جميع فقرات الدرس بسيطرة منها، ولم تدرك التلميذات المطلوب.	أتاحت الفرصة للوصول إلى الحل بحرية في بعض الأنشطة كالتي تعتمد على اختيار اللاعب، وتولت المهمة في البعض الآخر.	لم تعطِ نظامًا للصف كي تتيح الحرية، فالتلميذات بحاجة إلى معرفة التعليمات الأساسية؛ حيث كانت غير واضحة.	أتاحت الفرصة للوصول إلى الحل بحرية في بعض الأنشطة التي كانت تعتمد على اختيار اللاعب.
الحركة بين المجموعات	تميّزت بحركتها الإيجابية بين المجموعات.	غفلت عن الحركة بين التلميذات.	معظم العمل على السبورة، ولم تطَّلع على جميع المجموعات في النشاط المشترك.	تحركت بين المجموعات، لكن توجيهاتها غير فعّالة.	تميّزت بحركتها الإيجابية بين المجموعات.
إيجابية جميع التلميذات	حرصت على تفاعُل التلميذات كمجموعات.	أهملت معظم التلميذات.	متابعة التلميذات للحل على السبورة كانت جيدة.	لم توجه التلميذات إلى الأنشطة ضِمْن اللعبة، حيث تحول نشاطهن إلى فوضى خارج إطار اللعبة.	توجيه كل تلميذتين للعب معًا أدّى إلى تفاعُل جميع التلميذات.
تنويع التعليم	كانت الأنشطة تسير على وتيرة واحدة.	لم تهتم بمستوى التلميذات.	كانت الأنشطة تسير على وتيرة واحدة.	لم تهتم بمستوى التلميذات.	كانت الأنشطة تسير على وتيرة واحدة.
تطوير اللعبة بإضافة خطوات إليها	طوّرت اللعبة بإضافة خطوات إليها	لم تنفذ اللعبة بشكل صحيح؛ ومِنْ ثَمَّ لم تُطوّرها.	لا ترى أهمية لتطوير اللعبة.	لم تنفذ اللعبة بشكل صحيح؛ ومِنْ ثَمَّ لم تُطوّرها.	طورت اللعبة بطريقة مشابهة لما ورد في دليل المعلم.

يؤكد الكبيسي (٢٠١٤، ص٨٥) أن على المعلم نسيان تمثيله للسلطة داخل الصف؛ حتى يتيح جوًّا من الحرية أثناء اللعب، إلا أن إتاحة المعلمات المشاركات للوصول إلى الهدف بحرية لم

تكن على الصورة المأمولة؛ حيث جعلت المعلمة أسماء اختيار الأرقام لكتابتها بالصيغة اللفظية عن طريق القرعة ورفضت طلب تلميذة في تغيير الرقم الذي ستكتبه، والمعلمة تغريد كانت هي التي تدير المؤشر لاختيار الأرقام، وكانت المعلمة جميلة قد حدّدَت عدد القيم المنزلية لكتابة الأعداد، والمعلمة بثينة كانت علاقتها جافّة مع التلميذات وقد تكون سيطرت على الصف بأساليب وإجابات غير صحيحة أيضًا.

حرصت المعلمات (أسماء، وتغريد، وجميلة) على إيجابية التلميذات بطرق مختلفة؛ فمتابعة تلميذات المعلمة تغريد للحل على السبورة كانت جيدة، وتميّزت جميلة بتطبيقها اللعبة لكل تلميذتين في الوقت نفسه؛ الأمر الذي أدّى إلى تفاعُل التلميذات حتى نهاية الدرس. فالتأكيد على التفاعل الإيجابي والتعاون بين اللاعبين يُحقِّق المتعة والسعادة (الخفاف، ٢٠١٧، ص٩٥).

غفلت المعلمات المشاركات عن تنويع التعليم، والذي يتسق مع دراسة العمري (٢٠١٤)، حيث أشارت إلى ضعف ممارسة معلمي الرياضيات في تنويع التعليم. ويرى صوالحة (٢٠١٥، ص٢١٤) ضرورة مراعاة مبدأ الفروق الفردية في اللعب، بإتاحة الفرصة لكل متعلم لممارسة النشاط الذي يستطيع أو يرغب القيام به؛ حتى إن المتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة يمكن أن يُسند المعلم إليهم بعض المهام، مثل: دور الحكم، أو استخدام الصافرة عند بداية اللعب أو نهايته، أو استخدام ساعة التوقيت، أو غير ذلك.

على الرغم من أن دليل المعلم يحتوي تطويرًا لكل لعبة في دروس "هيا بنا نلعب"؛ فإن المعلمة تغريد لم ترَ أهمية لتطوير اللعبة، وأثناء حديثها عن مدى استخدامها لدليل المعلم قالت: "اطّلعَت على دليل المعلم، يختلف فقط بكتابة تطوير: اللعبة ممكن تتطوَّر بدلًا من أنها أربعة أعداد تصبح خمسة أعداد، هذه الإضافة الموجودة فيه، أو بدلًا من أنها طرح تصبح جمعًا، لكن أُفضّل التركيز على المهارة الأساسية". أما المعلمة أسماء فطوّرت اللعبة بأسلوبها؛ حيث طلبت من التلميذات اختيار عدد بالقرعة وكتابته على الصورة اللفظية، حيث لم تلتزم باللعبة المضمَّنة في الدرس. في حين طوَّرَت المعلمة جميلة اللعبة بإضافة منزلة أخرى، وأشارت على التلميذات بالحضور إليها في أوقات الفراغ لإعادة اللعبة، فاقترحت إحدى التلميذات: "معلمة، في المرة القادمة سنجعلها طرحًا، والفائزة مَن تحصل على المجموع الأكبر"، وقد كان موضوع اللعبة المجموع الأقل. وفي هذا المجال، يؤكد شواهين (٢٠١٨، ص١٥) أن اللعب يساعد المتعلمين على معرفة أنفسهم وقدراتهم واهتماماتهم، ووَضْع أفكارهم، وتنمية مهارات التفكير لديهم.

المحور الثالث: الممارسات التدريسية في مرحلة التقويم

يوضح الجدول التالي ملخص النتائج على المحور الثالث:

جدول (٤): ملخص النتائج في مرحلة التقويم

مرحلة التقويم	أسماء	بثينة	تغريد	ثناء	جميلة
تقديم التغذية الراجعة	قدّمتها بمتابعتها المباشرة.	علاقتها جافة بتلميذاتها، وتقدّم عبارات محبطة.	قدّمتها بمتابعتها على السبورة.	لم تُقدِّم التغذية الراجعة المناسبة.	قدّمتها أثناء حركتها بين المجموعات.
غلق الدرس بمراجعة المفاهيم المضمَّنة فيه	غفلت عن مراجعة المفاهيم المضمَّنة فيه				

يتضح من جدول (٤) تباين المعلمات في تقديم التغذية الراجعة، حيث ساهمت المعلمات (أسماء، وتغريد، وجميلة) في تقديمها، وأخفقت فيها المعلمتان (بثينة، وثناء). وقد كانت المعلمة بثينة على علاقة جافة مع تلميذاتها وتقدّم عبارات المحبطة، مثل: "أنتن بطيئات"، وقبلت الإجابة "٥×٨=٤٥". ويتسق هذا مع ما أشار إليه الحيلة (٢٠١٤، ص٢٩٠)، فعلى الرغم من أن

التغذية الراجعة تؤدي إلى تسهيل العملية التعليمية التعلمية، وتثبيت المعلومات، وزيادة تحصيل المتعلمين؛ فإنّ هناك قصورًا في استخدام المعلمين لها.

غفلت المعلمات المشارِكات عن غلق الدرس بمراجعة المفاهيم المضمَّنة فيه؛ الأمر الذي يعود إلى قصور معرفتهن بأهمية مرحلة التقويم في دروس الألعاب؛ حيث أشارت المعلمات المشاركات أثناء المقابلة إلى أنهن لا يرين للتقويم أهمية في هذه الدروس، ويعتمدن على تقويم المهارات الأساسية في الدروس الأخرى فقط. وفي هذا المجال تؤكد سيد (٢٠١٧، ص١٣٠) ضرورة كتابة المتعلمين لتعليقاتهم الختامية حول اللعبة.

السؤال الثاني: ما المعوقات التي تواجه معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في دروس "هيّا بنا نلعب"؟

أشارت المعلمات المشارِكات إلى أنهن يُواجهن تحدياتٍ كبيرة عند تطبيق دروس "هيّا بنا نلعب"، ومِن ثَمّ يلجأن إلى إهمالها. ووفقًا للأنماط التي ظهرت أثناء تحليل البيانات وقراءتها، تم التركيز على المحاور التالية:

المحور الأول: معوقات تتعلق بالمعلمة نفسها

تميّزت أسماء بتحضيرها الكتابي ضِمْن ملف الإنجاز الخاص بها، إلا أنها لا تتناول هذه الدروس دائمًا. ورأت المعلمتان (بثينة، وجميلة) أن التخطيط لهذه الدروس غير ضروري؛ فذكرت بثينة: "لا أُعدّ هذه الدروس، إذا انتهينا وصححت، وانتهيت من التقييم، نحلها"؛ الأمر الذي قد يعود إلى قصور معرفتهن بأهمية التخطيط لهذه الدروس؛ فدروس الألعاب تحتاج إلى قَدْر من التخطيط لا يقلّ عن التخطيط لأيّ درس آخر (عفانة وزملاؤه، ٢٠١٢، ص١٦١).

فضّلَت المعلمات (أسماء، وتغريد، وجميلة) التعلم التعاوني في هذه الدروس، في حين تواجه المعلمتان (بثينة، وثناء) صعوبة في إدارته، وذكرتَا أنه يعتمد على التلميذات، ورأت المعلمة ثناء أن التعلم التعاوني يُربك الصف، حيث تحتوي كل مجموعة على ثماني تلميذات، وقد ظهر ذلك عند ملاحظتهن؛ إذ تحوّلَت بعض الأنشطة إلى فوضى. وقد أكدت دراسة الخمايسة (٢٠١٢) أن المعلمين يواجهون صعوبات في تنفيذ التعلم التعاوني؛ كقلة خبرتهم فيه، وكثرة أعداد التلاميذ، وصعوبة ضبطهم.

تواجه المعلمة ثناء صعوبة أيضًا في خطوات هذه الدروس، وقد يعود ذلك إلى قصور إعدادها؛ حيث يؤكد الهويدي (٢٠١٠، ص٢٥٥) أن على المعلم تجريب اللعبة قبل الدخول إلى الصف، وتكليف التلاميذ بها، وكذلك التعرف على الأهداف التي يمكن أن تُحقّقها هذه اللعبة، والخبرات التي يمكن أن تضيفها.

لم ترَ المعلمات (أسماء، وبثينة، وثناء، وجميلة) أهمية للتقويم في هذه الدروس، ويتسق هذا مع ممارساتهن التدريسية حول مرحلة التقويم، حيث غفلت المعلمات المشاركات عن غلق الدرس بمراجعة المفاهيم المضمَّنة فيه؛ فمعتقدات المعلم وتفكيره في التعلم باللعب على علاقة بممارساته التدريسية، حيث تؤثر في أفعاله وسلوكه أثناء التدريس (أمبو سعيدي والسيابية، ٢٠١٧، ص٢٤).

ذكرَت المعلمات (أسماء، وتغريد، وثناء) حاجتَهن إلى التنمية المهنية، من دورات تدريبية ودروس تطبيقية، وأكدت ثناء حاجتها إلى مشرفة متخصصة وليس مشرفة صفوف أولية، فتقول: "مشرفتي لا أحتاج منها شيئًا، أحتاج مشرفة رياضيات". فالمشرف التربوي من أهم مصادر التطور المهني لمعلمي الرياضيات (البلوي والراجح، ٢٠١٢).

شكَّل العبء التدريسي أيضًا تحديًا عند أداء هذه الدروس، كما ذكرت المعلمات (أسماء، وتغريد وجميلة). وتتسق هذه الآراء مع دراستَي الحربي (٢٠١٤)، وعز الدين وسبحي (٢٠١٤)، اللتين كان العبء التدريسي فيهما من أهم مشكلات تدريس مقرر الرياضيات في المرحلة الابتدائية. وأضافت المعلمة ثناء أنها تواجه صعوبة في تأخر حصص الرياضات في الجدول الدراسي، متسقةً مع دراسة الفرهود (٢٠٠٧) التي أشارت إلى أن المعلمين يرون

العبء التدريسي ووجود مادة الرياضيات في الحصص الأخيرة من الجدول أهم معوقات تحقيق فاعلية الأداء في تدريس الرياضيات.

المحور الثاني: معوقات تتعلق بالتلميذة

لم تواجه المعلمات المشارِكات صعوبة في تقبُّل التلميذات لدروس "هيا بنا نلعب"؛ فالألعاب لها القدرة على جذب انتباه المتعلم إلى المادة التعليمية وتفاعُله معها بأسلوب مُسلٍّ وممتع (الحيلة، ٢٠١٠، ص٣٠). ورأت المعلمات المشاركات أن هذه الدروس تتلاءم مع قدرات التلميذات، عدا المعلمة ثناء؛ وربما يكون قصور شرحها لقواعد اللعبة سبب تأخر تلميذاتها، فقواعد اللعبة أثناء ملاحظتها كانت تتغير أثناء الدرس. ذكرت المعلمة تغريد أنها تعاني من نسيان التلميذات للمهارات الأساسية فقالت: "في الابتدائي نعاني، هذا الجيل ينسى كثيرًا". وأكّدت المعلمة جميلة أن هذه الدروس تدعم المهارات الأساسية لدى التلميذات وتُثبّتها؛ فالألعاب تُستخدم في تحقيق العديد من الأهداف المعرفية، وقد تتطّلب استخدام المهارات الحسابية الجبرية والهندسية (مصطفى، ١٩٨٦، ص١٣٩).

المحور الثالث: معوقات تتعلق بمحتوى الدروس وخطوات سيرها

تباينت وجهات نظر المعلمات المشاركات حول المعوقات التي تتعلق بالمحتوى وخطوات سير هذه الدروس، فقد أشارت المعلمات إلى ملاءمة هذه الدروس لزمن الحصة، عدا المعلمة ثناء. وأكدت المعلمات ارتباط محتوى هذه الدروس بالدروس العامة، واقترحت المعلمة أسماء: "لو أن هذه الدروس في نهاية الفصل أفضل". وقد واجهت بعض المعلمات صعوبة في بعض الألعاب، وكان تحديد عدد اللاعبين يعوق المعلمة أسماء؛ الأمر الذي قد يعود إلى حاجتها للتنمية المهنية؛ حيث يرى المشرفون التربويون أن معلمي الرياضيات بحاجة تدريبية كبيرة إلى تطبيق استراتيجيات التعلم باللعب (الخميس، ٢٠١٣).

أكدت المعلمات المشاركات أن كثافة المقرر تعوق أداءهن لهذه الدروس، فقالت المعلمة أسماء: "أحتاج إلى أكثر من حصة؛ لإنهاء الدروس الأخرى"، وذكرت المعلمة جميلة: "أنا لا أشرحها، الدروس الأخرى لا أعطيها حقَّها". وتأتي آراء المعلمات متسقة مع دراستَيْ عليّ وعبد الحكيم (٢٠١٣)، والحربي (٢٠١٤)، حيث كانت كثافة المقرر من أهم مشكلات تدريس محتوى الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

المحور الرابع: معوقات تتعلق بالبيئة الصفية

تنوّعت آراء المعلمات المشاركات في المعوقات التي تتعلق بالبيئة الصفية؛ فعن توفر المواد اللازمة لتنفيذ هذه الدروس رأت المعلمات أن بعض هذه المواد متوفر، وبعضها توفره المعلمة بنفسها، وذكرت المعلمة جميلة: "معظمها يعتمد على الورق". وقد استفادت المعلمات أثناء ملاحظتهن من صندوق المحسوسات اليدوية الذي تزامن وصوله مع تطبيق سلسلة ماجروهل. ويتسق هذا مع دراسة الفهد (٢٠١٥)، حيث توصلت إلى توفر معينات تدريس رياضيات في ضوء متطلبات الكتب. وأضافت المعلمة أسماء: "أحتاج إلى غرفة خاصة بالرياضيات"، وفي هذا المجال، يشير عفانة وزملاؤه (٢٠١٢، ص١٦٩) إلى أن معمل الرياضيات يُقدِّم بيئة خاصة لتعليم الرياضيات، تكون فيها العلاقة بين المعلم والمتعلم أكثر حماسة ونشاطًا.

ذكرت المعلمات المشاركات أنهن يواجهن صعوبة في زيادة عدد التلميذات، متسقة مع دراستي الحربي (٢٠١٤)، وعز الدين وسبحي (٢٠١٤)؛ فجاء في دراستَيْهما أن كثافة المتعلمين تزيد من صعوبات تعلُّم الرياضيات لديهم؛ كقصور الفهم، وإجراء المهارات، وضعف القدرة على الاستدلال وضعف الاتجاه نحوه (صالح، ٢٠١٣، ص٢٥٨-٢٥٩).

التوصيات

وفقًا لنتائج البحث، فيما يلي بعض التوصيات التي يُؤمل أن تُسهم في تحسين أداء دروس "هيا بنا نلعب":

- أن تُقدّم وزارة التعليم برامج تنمية مهنيّة لمعلمي ومعلمات الرياضيات خاصة بالألعاب التعليمية المضمّنة في كتب الرياضيات، تتضمَّن: أهميتها، ومهارات تدريسها.
- أن يستفيد مشرفو ومشرفات الرياضيات من الممارسات التدريسية أثناء متابعتهم للمعلمين والمعلمات في هذه الدروس، وتقديم الدعم المناسب.
- أن يستفيد المعلمون والمعلمات من نتائج البحث لتحسين وتقويم أدائهم ذاتيًّا.

المراجع

أولا-المراجع العربية:

أبو علام، رجاء. (٢٠١٣). *مناهج البحث الكميّ والنوعيّ والمختلط*. عمان: دار المسيرة.

أمبو سعيدي، عبد الله؛ والسيابية، وداد. (٢٠١٧). *التعلم باللعب (١١١) لعبة تعليمية مع الأمثلة التطبيقية*. عمان: دار المسيرة.

بدوي، رمضان. (٢٠١١). *ألعاب وألغاز الرياضيات كيف نجعل من تعلم الرياضيات متعة*. عمان: دار الفكر.

البكري، أمل؛ والكسواني، عفاف. (٢٠٠٥). *أساليب تعليم العلوم والرياضيات*. ط٣. عمان: دار الفكر.

البلوي، عبد الله. (٢٠١٠). أولويات البحث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في المملكة العربية السعودية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الجمعيّة المصريّة للمناهج وطرق التدريس، العدد (١٥)، ٩٠-١٤٢.

البلوي، عبد الله؛ والراجح، نوال. (٢٠١٢). واقع التطور المهني لمعلمي ومعلمات الرياضيات في المملكة العربية السعودية، *رسالة التربية وعلم النفس*، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، العدد (٣٨)، ٤٣-٧٨.

الحامد، مناير. (٢٠١٥). *ممارسات التدريس لدى معلمات الرياضيات للصفوف الابتدائية العليا لتنمية مهارات الحدس الرياضي*. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض.

الحربي، ثامر. (٢٠١٤). *مشكلات تدريس مقرر الرياضيات في الصفوف الأولية من المرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمين بمدينة الرياض*. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية: الرياض.

الحيلة، محمد. (٢٠١٠). *الألعاب التربوية وتقنيات إنتاجها سيكولوجيا وتعليميا وعمليا*. ط٥. عمان: دار المسيرة.

الحيلة، محمد. (٢٠١٤). *مهارات التدريس الصفيّ*. ط٤. عمان: دار المسيرة.

الخفاف، إيمان. (٢٠١٧). *اللعب إستراتيجيات تعليم حديثة*. عمان: دار المناهج.

الخمايسة، إياد. (٢٠١٢). واقع استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في التدريس بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة من وجهة نظر معلميهم في مدينة حائل. *رسالة الخليج العربي*، مكتب التربية العربي لدول الخليج، العدد (١٢٥)، ١٥-٥٠.

الخميس، سليمان. (٢٠١٣). *الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة (سلسلة ماجروهل) من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في منطقة القصيم*. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة القصيم: القصيم.

ستراوس، آنسيلم، وكوربين، جوليت. (١٩٩٩). *أساسيات البحث الكيفي أساليب وإجراءات النظرية المجذرة*، (ترجمة عبد الله الخليفة). الرياض: معهد الإدارة العامة. (العمل الأصلي نشر عام ١٩٩٠).

السلامة، صالح. (٢٠١٥). واقع استخدام معلمي الصفوف الأولية للألعاب التعليمية في محافظة الرس من وجهة نظرهم، *المجلة العلمية*، كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣١(٤)، ٨٨-١١٤.

سيد، هويدا. (٢٠١٧). *التواصل الرياضيّ والحسّ العدديّ وأساليب تنميتهم برياضيات المرحلة الابتدائية*. عمان: دار الرسائل الجامعيّة.

الشامي، هيفاء. (٢٠١٦). *أثر برنامج مقترح للألعاب التعليمية في مقرر الرياضيات للصف الأول الابتدائي على التحصيل الدراسي واتجاه معلميهم نحوها*. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض

شواهين، خير. (٢٠١٨). *استخدام اللعب في تعليم الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة والمرحلة الابتدائية*. إربد: عالم الكتب.

صالح، ماجدة. (٢٠١٣). *الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات*. ط٣. عمان: دار الفكر.

الصغير، علي؛ والنصار، صالح. (٢٠٠٢). ممارسات المعلمين التدريسية في ضوء نظريات التعلم. *مجلة القراءة والمعرفة*، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد (١٨)، ٦١-٣٤.

صوالحة، محمد. (٢٠١٥). *علم نفس اللعب*. ط٧. عمان: دار المسيرة.

صوان، فرج. (٢٠١٩). *البحث النوعي في علم اللغة التطبيقي*. الجزائر: ابن النديم.

العبد الكريم، راشد. (٢٠١٢). *البحث النوعي في التربية*. الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

العبسي، محمد. (٢٠١٢). *الألعاب والتفكير في الرياضيات*. ط٢. عمان: دار المسيرة.

عبيد، وليم. (٢٠١٠). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. ط٢. عمان: دار المسيرة.

عبيدات، ذوقان؛ وأبو السميد، سهيلة. (٢٠٠٢). *البحث العلمي البحث النوعي والبحث الكمي*. عمان: دار الفكر.

عز الدين، سوسن؛ وسبحي، نسرين. (٢٠١٤). دراسة تقييمية لواقع تطبيق مناهج العلوم والرياضيات المطورة للمرحلة الابتدائية من وجهة نظر كل من المعلمات والمشرفات بمنطقة مكة المكرمة، *رسالة التربية وعلم النفس*، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، العدد (٤٧)، ١٣٣-١٠٥.

العساف، صالح. (٢٠١٢). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. ط٢. الرياض: دار الزهراء.

عشوش، ابراهيم. (٢٠١٥). مدى اتساق معتقدات معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية وممارساتهم الصفية حول استخدام أسلوب التعلم باللعب. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٨ (٧)، ٦-٥٣.

عفانة، عزو؛ والسر، خالد؛ وأحمد، منير؛ والخزندار، نائلة. (٢٠١٢). *استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام*. عمان: دار الثقافة.

عليّ، حسن؛ وعبد الحكيم، حسن. (٢٠١٣). مشكلات تدريس محتوى الرياضيات المطوّر بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين واتجاهاتهم نحو تدريسه، *المجلة العلميّة*، جامعة أسيوط، ٢٩ (٤)، ٦٧-٢٤.

العمري، محمد. (٢٠١٤). *واقع ممارسات معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في تنويع التدريس*. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض.

الفرهود، صالح. (مايو، ٢٠٠٧). تدريس الرياضيات الواقع والمأمول، اللقاء السنوي الرابع عشر للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية: الجودة في التعليم العام. الرياض: جامعة الملك سعود، العدد (١٤)، ٢٨٢-٣٠٨.

فريق التطوير المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية. (٢٠١٠أ). *الحقيبة الأساسية لبرنامج تأهيل المدربين المركزيين للتدريب على سلاسل الرياضيات المطورة*. المملكة العربية السعودية: وزارة التربية والتعليم.

فريق التطوير المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية. (٢٠١٠ب). *الحقيبة التدريبية للمرحلة الابتدائية*. المملكة العربية السعودية: وزارة التربية والتعليم.

فريق التطوير المهني لمشروع الرياضيات والعلوم التطبيقية. (٢٠١٠ج). *الحقيبة التدريبية للمرحلة الثانوية*. المملكة العربية السعودية: وزارة التربية والتعليم.

الفهد، نورة. (٢٠١٥). واقع استخدام معينات تدريس الرياضيات في ضوء متطلبات كتب الرياضيات المطور للصف الأول المتوسط. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٨ (٥)، ٢٠٢-٢٦٦.

قاي، إل؛ وميلز، قيوفري؛ وايرسيان، بتر. (٢٠١٢). البحث التربوي كفايات للتحليل والتطبيقات، (ترجمة صلاح علام). عمان: دار الفكر. (العمل الأصلي نشر عام ٢٠٠٩).

قنديلجي، عامر؛ والسامرائي، إيمان. (٢٠٠٩). *البحث العلمي الكمي والنوعي*. عمان: دار اليازوري.

الكبيسي، عبد الواحد. (٢٠١٤). *تنمية التفكير بأساليب مشوّقة*. ط٣. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

الكثيري، راشد. (٢٠٠٩). مقدمات وشروط لتطوير التعليم، *المعرفة*، وزارة التربية والتعليم، العدد (١٦٩)، ٤٦-٤٧.

كرسويل، جون. (٢٠١٨). *تصميم البحوث الكمية-النوعية-المزجية*، (ترجمة عبد المحسن القحطاني). الكويت: دار المسيلة. (العمل الأصلي نشر عام ٢٠١٤).

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (٢٠١٣). تقويم مدى اتساق المواصفات التربوية والفنية لكتب الطالب والمعلم بين كتب المشروع وسلسلة ماجروهل للرياضيات والعلوم. تقرير المرحلة الأولى: *الدراسة التقويمية لمشروع مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية*، التقرير الأول-الجزء الأول، الرياض: جامعة الملك سعود.

المعثم، خالد. (٢٠٠٩). *توجهات أبحاث تعليم الرياضيات في الدراسات العليا بجامعات المملكة العربية السعودية*. رسالة دكتوراه. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

مصطفى، محمد. (١٩٨٦). استخدام الألعاب في تعليم وتعلم الرياضيات، *مجلة كلية التربية بالمنصورة، جامعة المنصورة*، ٧ (٥)، ١٥١-١٣٦.

الهويدي، زيد. (٢٠٠٦). *استراتيجيات معلم الرياضيات الفعّال*. العين: دار الكتاب الجامعي.

الهويدي، زيد. (٢٠١٠). *أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات*. العين: دار الكتاب الجامعي.

وزارة التعليم. (٢٠١٦). *الرياضيات للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول*. الرياض: شركة المطابع الأهلية.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٣). *الرياضيات للصف الثالث الابتدائي الفصل الدراسيّ الأول دليل المعلم*. الرياض: العبيكان للأبحاث والتطوير.

ثانيا-المراجع الأجنبية:

Alamri, N., Aldahmash, A., & Alsharif, K. (2018). Emerging Trends in Research on Math Teacher Professional Development. *International Journal of Instruction*, 11(3), 91-106.

Creswell, J. (2007). *Qualitative Inquiry Research Design Choosing Among Five Approaches.* (2nd ed). London: Sage Publications.

Yin, R. (2015). *Case Study Research Design and Methods*. (5th ed). London: Sage Publications. Retrieved in October 21/2018 from: lib1.org/_ads/51739E35FE775344A439B52D5AB4FF2C

تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية

د. محمد بن مفرح عسيري د. سعيد بن عبدالموجود الأعصر

جامعة نجران

تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية

د. محمد بن مفرح عسيري
جامعة نجران

د. سعيد بن عبد الموجود الأعصر
جامعة نجران

المستخلص

هدف البحث إلى التعرف على احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية من برامج وبيئات التدريب التشاركي، وتقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال في ضوء المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئات التدريب التشاركي، واستخدم المنهج الوصفي للتوصل إلى قائمة باحتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية من برامج وبيئات التدريب التشاركي، وتحديد المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة للتدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال، حيث تم استطلاع رأي عينة من معلمي ومعلمات الرياضيات بمنطقة نجران بلغ عددها (٦٢)معلماً ومعلمة، وتوصلت النتائج إلى قائمة باحتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات من بيئات التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال، حيث تمثلت في حاجتهم الضرورية إلى: بيئة تدريب يتوفر بها مجموعة من أدوات التواصل التي تسمح لهم بالتواصل مع زملائهم أو المدربين، وتتوفر بها مكتبة إلكترونية تتضمن المواد التدريبية بأشكال متنوعة، وتكون مناسبة لظروف العمل، وتعتمد على استخدام التقنيات الحديثة، كما أظهروا احتياجاً لبيئات تدريب تزودهم بشكل مستمر بالمستجدات في مجال عملهم، وتمكنهم من اختيار أوقات ومكان التدريب، وتم تحديد المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم بيئات التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال في ضوء متطلبات المعلمين واحتياجاتهم، وتقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات بمنطقة نجران تضمنت مكونات رئيسة هي:(التعليمات وقواعد الاستخدام، المحفزات والانخراط في التدريب، تطبيقات التواصل، أدوات التشارك وبناء المحتوى، نظم الدعم والمساندة وتقديم التغذية الراجعة).

الكلمات المفتاحية: التدريب التشاركي، تقنية المعلومات، معلمي ومعلمات الرياضيات.

A Proposed Perspective for the Environment of Participatory Training Using ICT for Teachers of Mathematics in Najran, Saudi Arabia

Dr. Mohammed Mofreh Aseeri Dr. Said Abdemawjoud Aly Elassar
Najran University

Abstract : The current study aimed is to identify the needs of mathematics teachers in Najran, Saudi Arabia for participatory training programs and environments. It also sought to present a proposed perspective for an ICT-enhanced participatory training environment in light of the standards of participatory training environments. The descriptive approach was used to develop a list of the teachers' needs list and standards of participatory training environments using ICT. The sample consisted of (62) teachers who were all teaching mathematics in Najran public schools. The findings indicated that teachers were in need for a training environment that suits work conditions, includes a group of communication tools to communicate with colleagues or trainers and depends on the use of modern technology. Moreover, they were in need for training environments that provide them with the latest in their work fields and enables them to choose the best training time place. In light of these needs, standards to be considered in the design of the participatory training programs using ICT were also determined. After that a perspective, which included a set of elements like the use instructions and rules, incentives and engagement in training, communication applications, participatory and content building tools, support systems, and feedback was proposed to develop the environment of the participatory training using ICT.

Keywords: Participatory Training Environment; Participatory Training Programs; ICT; Teachers of Mathematics; Math Teaching.

المقدمة

انطلاقاً من رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠م والتي تنطوي على توفير فرص تعليمية لجميع الفئات، في بيئات تعليمية تعلمية وتدريبية مناسبة، في ضوء التوجهات والسياسة العامة للمملكة العربية السعودية، حيث تعمل تلك البيئات على رفع جودة مخرجات عملية التعليم والتعلم، وتشجيع الإبداع والابتكار، وسد الفجوة بين مخرجات التعليم والتدريب ومتطلبات سوق العمل، وتوجيه الأفراد نحو الخيارات الوظيفية والمهنية الحديثة المواكبة لدمج التقنية في التعليم، ويعد مدخل STEM أحد المداخل الفاعلة في تلبية متطلبات رؤية ٢٠٣٠م في هذا الشأن، كما أن أهدافه تتوافق كثيرًا مع تطلعات رؤية ٢٠٣٠م فيما يتعلق بالتنمية المهنية والبشرية.

وأكد بيل (Bell, 2015) الحاجة لمسايرة بيئات التعليم والتدريب لمتطلبات الازدهار والتقدم الاقتصادي، وأشار أن هذا يمكن أن يتحقق من خلال توفير بيئات التدريب التي يمكن أن تساعد في تأهيل المعلمين تأهيلاً يناسب طبيعة عمليات الدمج بين العلوم والتقنيات والرياضيات، كما أكد آل فرحان (٢٠١٨) على ضرورة تطوير منظومة التدريب المهني لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، من خلال التعرف على متطلبات بناء البرامج التي تعنى بهذا المطلب.

وأكدت أماني عثمان (٢٠١٥) أهمية تصميم برامج وبيئات تدريبية تعنى بالتنمية المهنية للمعلمين عامة ومعلمي الرياضيات على وجه الخصوص، وذلك في إطار التكامل بين التقنية والرياضيات وتقنية الاتصالات، وفي هذا الإطار دعت المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة (٢٠٠٠م) إلى ضرورة اعتماد برامج التدريب والتنمية المهنية للمعلمين على استخدام تقنية المعلومات والاتصالات المتقدمة، وأساليب التعليم من بعد، حتى تتاح الفرص الكافية للمعلمين أثناء الخدمة لمواصلة تدريبهم وتطورهم المهني.

من هذا المنطلق تتأكد أهمية استخدام الاتجاهات والمستحدثات التقنية المعاصرة كمداخل تدريبية متكاملة لتطوير بيئات التعليم والتدريب، بما يمكن المعلم من التفاعل مع عناصر بيئة التدريب ومشاركته مشاركة فاعلة في عمليات التدريب.

في ضوء ما سبق يتضح ما يلي:

- تأكيد رؤية ٢٠٣٠م على ضرورة تصميم بيئات للتعليم والتدريب تتصف بالتفاعلية والتعاون وجودة المخرجات بما يعزز من النمو المهني لدى المعلمين باعتبارهم أحد ركائز العملية التعليمية في تحقيق طموحاتها.
- ضرورة استخدام المداخل التكاملية في تصميم وتطوير بيئات التعليم والتدريب المعتمدة على توظيف التقنية الحديثة وأساليب واستراتيجيات التدريب التفاعلي القائم على التعاون بين المتدربين، في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسات التي سبق عرضها.
- الحاجة الملحة لدى المعلمين لبيئات تدريبية تراعي ظروف عملهم، وتلبي توقعاتهم بشأن طبيعة المهارات التي يرغبون التدريب عليها.

وقد ظهر مصطلح التدريب الإلكتروني التشاركي نتيجة تطور تقنية المعلومات والاتصال ، والتوسع في تطبيقات الويب، حيث دعت الضرورة إلى الاستفادة من تلك التطبيقات وتوظيفها، بما يدعم مهارات التفاعل الاجتماعي ، والتأكيد على أهمية التفاعلات الاجتماعية ومشاركة المتدربين في بناء التدريب، حيث يعد التدريب الإلكتروني التشاركي مدخلًا للتدريب يعمل فيه المتدربون معًا في مجموعات صغيرة أو كبيرة عبر الإنترنت باستخدام تطبيقات وأدوات التواصل المختلفة، ويتشاركون في إنجاز المهمة أو تحقيق أهداف مشتركة لديهم، حيث يتم اكتساب المعرفة والمهارات والاتجاهات من خلال العمل الجماعي المشترك، ومن ثم فهو يركز على الجهود التعاونية التشاركية بين المتدربين لتوليد المعارف، والمساهمة فيها، وليس

الاعتماد فقط على استقبالها، ويتم ذلك من خلال التفاعلات الاجتماعية والمعرفية، وهو تدريب متمركز حول المتدرب، حيث ينظر للمتدرب كمشارك نشط في بناء خبراته ومعارفه.

وأشارت دراسة Zhao and Kanji, (2010) إلى فاعلية التدريب التشاركي في تنمية تقدير الذات لدى المتدربين وتكوين اتجاهات إيجابية لديهم نحو خبرات وبيئة التدريب، إلى جانب تعزيز مشاركة المتدربين في بناء خبرات التدريب، والتفاعلات التعليمية مع مكونات بيئة التدريب ، ولم يقتصر دور التدريب التشاركي على مهارات التفكير العليا ونمو الاتجاه الإيجابي فقط؛ بل أكدت بعض الدراسات (خيري، ٢٠١٢؛ فوزي، ٢٠١٠؛ Giannoukos, Mpardis, Nikolopoulos, Loom's & Kayafas, 2008) فاعلية التدريب التشاركي المدعوم بتقنية الويكي في زيادة خبرات المتدربين، وتحسين الرضا والدافعية للمشاركة في بيئات التدريب والنمو المهني.

ويلخص Maxwell, Harrington and Smith (2010) فوائد تطوير منصات تعليمية لتقديم الدعم والتدريب التفاعلي للمعلمين عامة، والمبتدئين بشكل خاص في عدة نقاط هي: تحقيق الراحة والمرونة من حيث إتاحة الفرص الكافية لاختيار أوقات التدريب، وتوفر الفرص الكافية لتكوين وبناء علاقات ناجحة مع الأقران على اختلاف مستوياتهم في الخبرة، وكذلك مع المدربين لبناء خبرات أكثر عمقًا، والتغلب على مشكلة قيود المكان والزمان في التدريب، وإتاحة الفرصة لتبادل وتشارك الملفات والتفكير فيها وعرض نماذج جيدة للممارسات والاطلاع على خبرات الآخرين وممارساتهم، والجمع بين النظرية والتطبيق في عمليات التدريب، ومساعدة المعلمين على فهم أبعاد سياقات التعلم وبيئة الصف الدراسي، وإتاحة الفرصة لتبادل وجهات النظر والآراء بشأن قضايا ذات العلاقة بمهنية التدريس، وتوفير الوقت الكافي للمعلمين لمعالجة المعلومات والآراء وتكرار عرض المشاهدات الجيدة.

ولم يقتصر الأمر على اهتمام بعض الدراسات بالكشف عن فاعلية التدريب الإلكتروني التشاركي في تحسين جوانب التعلم المختلفة؛ بل أكدت عديد من الدراسات على ضرورة الاهتمام بتصميم بيئات التدريب الإلكتروني التشاركي ودراسة العوامل المرتبطة بها؛ لما لها من تأثير كبير في إحداث التفاعل والمشاركة الفاعلة في بناء الخبرات، ومن هذه الدراسات دراسة Soekartawi (2006) ، ودراسة ريهام الغول (٢٠١٢) اللتان أكدتا أهمية إجراء مزيد من الدراسات التي تتناول تصميم بيئة التدريب الإلكتروني التشاركي وكيفية توظيف الإمكانات والتطبيقات المتاحة عبر تلك البيئات، ويؤكد المالكي (٢٠١٨) ضرورة تبني برامج تدريبية وتطوير بيئات التدريب المعززة بتقنية المعلومات، وإلزام المعلمين بتنمية مهاراتهم التقنية والعلمية بشأن استخدام مدخل STEM في عمليات التعليم.

وتحقق بيئات التدريب التشاركية فوائد عديدة، حيث توصلت نتائج بعض البحوث إلى أن بيئات التدريب المنتشر والتشاركي توفر مواقف تدريبية قائمة على إدراك السياق المحيط بالمتدرب، وهذه المواقف أو السياقات تتسم بالانتشار والتفاعلية ومرونة التدريب وسلاسته، إلى جانب تميزها بالتفاعلية والتكامل ومشاركة مصادر تدريبية متنوعة (Huang, Huang & Hsieh, 2008; Yang, 2006; Peng, Chou & Chang, 2009)، ولم تقتصر فوائد بيئات التدريب التعاوني والتشاركي على تخصصات محددة؛ بل أظهرت الدراسات أن تلك البيئات ثبت فعاليتها في مجالات عديدة وتخصصات مختلفة (Chen & Li, 2010; Shanmugapriya & Tamilarasi, 2011; Li, Tan & Chu, 2009; Arndt & Guercio, 2014).

وأجرى Jones, et .al (2016) دراسة هدفت إلى تصميم منصة تدريب لتقديم الدعم لمعلمي STEM (العلوم، التقنية، الهندسة، والرياضيات)، وأسفرت نتائج هذه الدراسة عن تطوير منصة عبر الانترنت أسهمت في توفير الدعم والتدريب في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في المناطق التابعة لولاية فلوريدا، حيث تم تصميم تلك المنصة في ضوء تقييم وتحديد احتياجات المعلمين في تلك المجالات، أما Kelly, Reushle,

Chakrabarty and Kinnane (2014) فقد أشاروا في الدراسة التي أجروها إلى أن المعلمين المبتدئين عادة ما يواجهون مشاكل عديدة من بينها: التخوف من دخول المجال، والخوف من التعامل مع الأخرين سواء الزملاء أو الإدارة، إلى جانب مشكلات تتعلق بإدارة سلوك الأفراد والتعامل مع الصف الدراسي، وأوضحت تلك الدراسة أن آراء المعلمين المبتدئين في أسباب ترك مهنة التعليم تلخصت في عدة نقاط هي: الافتقار للدعم المهني والوظيفي الملائم لطبيعة المهنة وبيئة العمل، وضعف قدرة المعلمين المبتدئين على تطوير ممارستهم المهنية والتدريسية، ومخاوفهم المتوقعة من الفشل في التعامل مع مشكلات الصف الدراسي وإدارة السلوكيات الخاصة بالتلاميذ، والخوف من الفشل في تكوين علاقات ناجحة في بيئة المدرسة، وهذا يتطلب توفير مجتمعات مباشرة للتدريب وتقديم الدعم للمعلمين.

من خلال ما سبق يتضح ما يلي:

- أهمية البحث في تطوير منصات تدريبية لتقديم الدعم والتدريب للمعلمين، وتصميم بيئات التدريب التشاركي والبيئات التفاعلية؛ لما لها من آثار إيجابية في إحداث التفاعل والمشاركة الفاعلة في عمليات التدريب، وحل كثير من المشكلات التي قد يتعرض لها المعلمون خاصة المبتدئين منهم.
- أهمية المضي قدمًا في تصميم بيئات تدريبية تعتمد على التفاعل والتشارك بين المتدربين، وتراعي احتياجاتهم، وتحقق أهدافهم التدريبية فيما يتعلق بالنمو المهني.

واتضحت تلك الحاجة من خلال الدراسة الاستكشافية التي أجراها الباحثان وشملت ٣٥ معلماً التحقوا بالعمل في مدارس منطقة نجران – وهدفت تلك الدراسة إلى معرفة واقع البرامج التدريبية المقدمة لهم، حيث أبدى ٧٨٪ من العينة الاستطلاعية أن العائق الأساسي في عدم استفادتهم وإقبالهم على البرامج التدريبية، هو عدم وجود بيئة تدريبية تفاعلية مناسبة تعتمد على استخدام التقنيات الحديثة في التدريب، كما أشار ٩٢٪ إلى أن تحديد مقر التدريب الذي توفره إدارة التعليم محدد بموقع معين وهو مقر الإدارة، حيث يمثل بعدهم عن موقع التدريب عائقًا أمامهم، وأنهم بحاجة لبيئات تدريبية تناسب أماكن عملهم وتراعي المسافات بين مقر التدريب وموقع العمل، كما أشار ٨١٪ من العينية الاستطلاعية أن ارتباط التدريب بموعد محدد في بداية العام الدراسي يمثل عائقًا بالنسبة لحضورهم، وبرغم ما تمثله الحاجة للتدريب، وكذلك في ضوء ما أكدته الدراسات السابقة؛ إلا أن هناك معوقات تحول دون توفير التدريب المناسب للمعلمين للأسباب التي خلصت إليها الدراسة الاستطلاعية.

مشكلة البحث

من خلال العرض السابق يتضح الآتي:

- اهتمام رؤية ٢٠٣٠م بتصميم بيئات للتعليم والتدريب تتصف بالتفاعلية والتعاون وجودة المخرجات بما يعزز من النمو المهني لدى المعلمين باعتبارهم أحد ركائز العملية التعليمية في تحقيق طموحاتها، وهذا يستوجب تطوير بيئات وبرامج تدريبية تعزز التعاون والتفاعلية وتحقق جودة المخرجات..
- برغم ما أوردته بعض الدراسات من توصيات تؤكد أهمية استخدام المداخل التكاملية في تصميم وتطوير بيئات التعليم والتدريب المعتمدة على توظيف التقنيات الحديثة وأساليب واستراتيجيات التدريب التفاعلي القائم على التعاون بين المتدربين، إلا أن البرامج التدريبية الحالية ما زالت تحتاج إلى توظيف التقنية والاتصالات بطريقة علمية مدروسة وفق معايير محددة.
- تأكيد بعض الدراسات أهمية بيئات التدريب التشاركي والبيئات التفاعلية؛ لما لها من تأثير كبير في إحداث التفاعل والمشاركة الفاعلة في عمليات التدريب؛ إلا أن برامج

التدريب الحالية محددة بالزمان والمكان ومقيدة في استخدام مصادر التدريب، وعادة ما تقدم من خلال مصدر واحد دون مشاركة فاعلة من المتدربين في تحديد طبيعة المهارات التي يرغبون التدريب عليها، وكذلك دون مشاركة بينهم في تنويع المهارات وتعزيز النمو المهني لديهم.

- وجود حاجة ملحة لدى المعلمين لبيئات تدريبية تراعي ظروف عملهم وتلبي توقعاتهم بشأن طبيعة المهارات التي يرغبون التدريب عليها، وهذا يستوجب أهمية المضي قدمًا في تصميم بيئات تدريبية تعتمد على التفاعل والتشارك بين المتدربين وتراعي احتياجاتهم وتحقق أهدافهم التدريبية فيما يتعلق بالنمو المهني.

وبناء على ما سبق يمكن بلورة مشكلة البحث الحالي في وجود نقص في البحوث التي تناولت تحديد احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات من بيئات التدريب التفاعلية خاصة في ضوء مدخل STEM الذي يؤكد ضرورة استخدام مداخل التدريب التي تعزز من استخدام تقنية المعلومات والاتصال، كما توجد حاجة للمعلمين لبيئات تدريبية تعزز التعاون والتشارك والتفاعلية وتدعم التنمية المهنية المستدامة لديهم وتراعي ظروفهم واحتياجاتهم، وعليه يوجد حاجة لتقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية، بحيث تمثل دليلاً إرشاديًا لمطوري بيئات التدريب.

أسئلة البحث

لحل مشكلة البحث تم صياغة السؤال الرئيس " ما **التصور المقترح لبيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية؟"** وتفرع عنه الأسئلة التالية:

- ما احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران من برامج وبيئات التدريب التشاركي؟
- ما المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة للتدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران؟
- ما التصور المقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران؟

أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحقيق الآتي:

- التعرف على احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران من برامج وبيئات التدريب المعززة بتقنية المعلومات والاتصال.
- تحديد المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة للتدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.
- تقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث في الآتي:

- محاولة إلقاء الضوء على نماذج واستراتيجيات التدريب المعززة بتطبيقات تقنية المعلومات والاتصال ودورها في دعم إجراءات التنمية المستدامة والتطوير المهني للمعلمين.

- من المتوقع أن يسهم التصور المقترح لبيئة التدريب التشاركي في توفير دليل إرشادي لمطوري بيئات التدريب، حيث يمكن الاستفادة منه في تصميم وتطوير بيئات التدريب التفاعلية.
- إلقاء الضوء على احتياجات المعلمين والمعلمات من برامج وبيئات التنمية المهنية، بما يسهم في دعم متخذ القرار بشأن تصميم وتطوير الحقائب التدريبية الملائمة لبيئات التدريب التشاركي الإلكتروني.
- من المتوقع أن يستفيد مطوري بيئات التدريب التفاعلية من المعايير الاسترشادية التي تم التوصل إليها لضمان تصميم وتطوير بيئات تدريبية تحقق الأهداف المرجوة منها.

حدود البحث

التزم البحث بالحدود الموضوعية المتمثلة في بيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال، والحدود البشرية المتمثلة في معلمي ومعلمات الرياضيات، والحدود المكانية محددة بمنطقة نجران في المملكة العربية السعودية.

مصطلحات البحث

- **التدريب التشاركي**: عبارة عن مدخل واستراتيجية للتدريب يعمل فيه المتدربون معًا في مجموعات صغيرة أو كبيرة، ويتشاركون في إنجاز المهمة أو تحقيق أهداف مشتركة، حيث يتم اكتساب المعارف والمهارات أو الاتجاهات من خلال العمل الجماعي المشترك، ومن ثم يركز على الجهود التعاونية بين المتدربين لتوليد المعرفة وليس استقبالها من خلال التفاعلات الاجتماعية (بتصرف خميس، ٢٠٠٣، ص٢٦٨)، وبناء عليه يمكن تعريف التدريب التشاركي إجرائيًا بأنه: استراتيجية متكاملة تتضمن مجموعة من أدوات وتطبيقات تقنية المعلومات والاتصال، والأساليب التدريبية المتنوعة، تتيح لمعلمي ومعلمات الرياضيات التفاعل والتشارك معًا في شكل مجموعات؛ لإنجاز مهام تدريبية محددة في ضوء اهتماماتهم واحتياجاتهم التدريبية ذات العلاقة بالتنمية المهنية المستدامة في مجال التدريس.
- **بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال**: تعرف إجرائيًا بأنها: مجموعة من العمليات المدعومة بالتطبيقات التقنية وتقنية الاتصالات، تتم عبر مواقف وفضاءات تعليمية واسعة الانتشار، بهدف إتاحة الفرصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات للانخراط في التدريب عن طريق التفاعل والتكامل والتشارك مع مصادر التعلم المتاحة فيما بينهم، بهدف إنجاز مهام تدريبية مشتركة في ضوء احتياجاتهم.

أدبيات للبحث

في ضوء الهدف من البحث والمتمثل في تقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، في ضوء احتياجات المعلمين والمعايير الواجب مراعاتها ؛ فإن الإطار النظري للبحث يتضمن محورين هما:

- التنمية المهنية لمعلمي ومعلمات الرياضيات والعقبات التي تواجهها
- تصميم بيئات التدريب التشاركي التفاعلية.

أولاً: التنمية المهنية لمعلمي ومعلمات الرياضيات والعقبات التي تواجهها

تفرض سمات العصر الحالي تحديات عديدة على مسارات التطور المهني والعلمي، وتحديد الآليات التي تضمن مواكبة التطور الحديث، لذا تسعى الأنظمة التعليمية إلى استحداث استراتيجيات لإعادة التأهيل والتنمية المهنية للمعلمين، وقد أشارت عديد من الدراسات (علوي،

٢٠٠٣؛ جبرائيل، ٢٠٠٠؛ الشايع، ٢٠١٣؛ الصعيدي، ٢٠١٦) إلى عدد من الاعتبارات التي يجب أن تراعى عند تصميم وتقديم برامج التدريب والتنمية المهنية للمعلمين، ومنها: أن توفر له التدريب الكافي على متطلبات التعامل مع لغة العصر وتكسبه مهارات التكيف مع مستجدات العلوم والتقنية، وتتيح الفرصة له للتعاون والتشارك والاستقلالية ، وتمكنه من مهارات الوصول لمصادر التدريب بذاته، وتوفر الدعم والتعزيز والإرشاد والتوجيه الذي من شأنه تيسير عمليات التدريب، وتوفر المحفزات والإمكانات التي تدعم التواصل والاستمرارية بين المتدربين وتعزز من تفاعلاتهم مع المواد التدريبية.

وتعد التنمية المهنية للمعلم بشكل عام ومعلم الرياضيات على وجه الخصوص من الركائز التي تعتمد عليها عمليات وإجراءات تطوير نظم التعليم والتعلم؛ ولما لها من أهمية في تطوير أدائه التعليمي وإكسابه المهارات المتطلبة للتعامل مع مستجدات العصر ومسايرة ما تفرضه التطورات في مجالات العلوم المختلفة، كذلك يجب أن تركز التنمية المهنية للعمل على إكسابه مهارات بناء مجتمعات التعلم التفاعلية، حيث يذكر Griffin (2002) أن هناك عومل تستدعي استحداث أساليب وبيئات تدريبية جديدة من بينها: الحاجة لبيئات وبرامج تنمية مهنية توفر له الأسس المعرفية ذات العلاقة بالتدريس الفعال والتعلم النشط، تزايد توصيات ونتائج البحوث الرامية لتوفير مقومات التنمية المهنية للمعلمين أثناء الخدمة، مواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين.

وحدد الصعيدي (٢٠١٦) مجموعة من السمات أو الاعتبارات التي يجب أن تراعى عند تصميم بيئات التدريب وتقديم برامج التنمية المهنية للمعلم من بينها: أن تحقق له الدافعية الذاتية للتدريب، وتكسبه الثقة بالنفس والفاعلية الذاتية، والقدرة على استخدام وتوظيف تقنيات التعليم والتعلم بشكل جيد، وكذلك تكسبه مهارات التعامل مع الآخرين، ومهارات التفكير والبحث العلمي، وتوفر له الاتجاه الإيجابي نحو المهنية، والعمل ضمن فريق، وتكوين مجتمعات تعلم فاعلة، وتعد المتطلبات السابقة من المتطلبات التي يمكن لبيئات التدريب التشاركي التفاعلية الإسهام في تحقيقها.

أما العسيلي (٢٠١٠) أشار في دراسته لسعي وزارة التعليم السعودية إلى تطوير أداء المعلمين من خلال الاهتمام والتركيز على طبيعة البرامج التدريبية التي تقدم لهم، كي تساهم في رفع كفاءتهم المعرفية والتربوية، لتتسق مع احتياجات المناهج ومحتوياتها والتطورات التي صاحبتها، ووفقا لمشروع العلوم والرياضيات المطورة الذي تعمل عليه وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، أصبح لزاما امتلاك معلمي الرياضيات لمعارف ومهارات ضرورية تساعدهم على مواكبة التطور ، حيث أفرز هذا المشروع حاجات تدريبية تفرض الحاجة لبيئات تدريبية متطورة ترتكز لأساليب واستراتيجيات تدريبية متطورة من شأنها تلبية حاجات وطموحات المتدربين وتراعي ظروفهم وتعتمد استخدام التقنية الحديثة في توفير الأنشطة والمواد التدريبية اللازمة، إلى جانب مراعاتها لظروف عملهم.

وعرض المالكي (٢٠١٤) للمبادئ التي تستند إليها فلسفة مشروع مناهج العلوم والرياضيات المطورة ومن بينها: التعليم المتمركز حول المتعلم، استخدام الوسائط المتعددة، التعليم بمداخل متعددة، تبادل المعرفة والتواصل وتمثيلها بطرق متعددة، التعلم من خلال التعاون، قدرة المتعلم على تقديم مبادرات، ربط المتعلم بسياقات حياتية حقيقة، تنمية مهارات التفكير والاستقصاء وصناعة القرار، التعلم النشط القائم على الاستكشاف.

وأجرى أحمد علي ومحمد محمود (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى التعرف على المتطلبات اللازمة لبناء مجتمع المعرفة في المرحلة المتوسطة، وتحديد الاتجاهات المعاصرة لتدريب معلم المرحلة المتوسطة وتنميته مهنيًا لتفعيل مجتمع المعرفة، وتحديد أدوار المعلم الجديدة، وتحديد الاحتياجات المعلوماتية المهنية التي تفي بمتطلبات مجتمع المعرفة، ومن ثم تقديم تصور مقترح لبرامج تدريب لمعلم المرحلة المتوسطة يتوافق مع هذا المجتمع، وتوصلت الدراسة إلى تقديم تصور مقترح لبرامج تدريب لمعلمي المرحلة المتوسطة يتوافق مع مجتمع المعرفة، وأوصت بضرورة ابتكار أنماط تدريبية جديدة مثل: الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم الإلكتروني في تدريب المعلم، وتطبيق التقنية الحديثة. كما أوصت الدراسة بضرورة تطوير البحث العلمي في مجال تدريب المعلمين، وأن تعتمد مؤسسات تدريب المعلمين نتائج البحوث والدراسات التربوية كأساس لتحسين ممارساتها ونشاطاتها، وهذا يفرض على طبيعة بيئات وبرامج التدريب معايير وخصائص محددة، تتيح للمتدرب معايشة تلك المعايير أو المتطلبات في بيئات تدريبية حقيقية.

ثانيًا: توظيف تقنية المعلومات والاتصال في تطوير بيئات التدريب التشاركية

يتزايد دور تقنية المعلومات والاتصالات في صياغة الحاضر ورسم سياسات المستقبل، وبناء مجتمعات شبكية تواصلية، وأصبحت تلك التقنيات متطلبًا أساسيًا في شتى مجالات الحياة وبخاصة في الميدان التربوي، حيث تسعى الدول للاستفادة من تقنية المعلومات والاتصال المتاحة لتطوير أنظمتها التعليمية والتدريبية، بهدف إتاحة الخدمات التي تقدمها تلك الأنظمة لجميع المستفيدين في الزمان والمكان والأسلوب الذي يلائمهم، وفي هذا الإطار سعت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية لمواكبة المستحدثات والتطورات التقنية التي تشهدها نظم التعليم والتدريب عالميًا، حيث أولت اهتمامًا خاصًا بمدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) وهو أحد المداخل الحديثة في التعليم والتدريب، يرتكز على تدريس الموضوعات في سياقات تكاملية بين فروع المعرفة العلمية والتقنية والهندسية والرياضية؛ سعيًا للتصدي لمشكلات ضعف مخرجات التعليم والتدريب، واستمرارا لتلك الجهود عقدت كلية التربية جامعة الملك سعود مؤتمرًا ٢٠١٥ لمناقشة أبعاد وجوانب مدخل STEM، كما أجريت عديد من الدراسات التي تستهدف توظيف هذا المدخل لأجل التنمية المستدامة (المالكي، ٢٠١٨)، كما أن تنفيذ هذا المدخل بحاجة إلى بيئات تدريبية ونظم دعم ذات بيعة خاصة، تعتمد على التكامل بين فروع المعرفة والتقنية والاتصال.

ويؤكد Maxwell, et al. (2010) على أنه لا يمكن لبرامج إعداد المعلم توفير دعم وتدريب كاف يلائم طبيعة المتغيرات في بيئة التعليم والتعلم، وأن بيئات الدعم والتدريب التي يتم توفيرها للمعلمين تحقق فوائد عديدة منها: مساعدة المعلم في الحصول على ما يرغب من دعم وتوجيه للتغلب على الشعور بالعزلة وتشارك مصادر ومواد التدريب، تحديد احتياجات التدريب والتنمية المهنية يمكن جهة التدريب من مراقبة عمليات الدعم والتدريب وتعديل مسارتها أول بأول، نظم الدعم والتدريب التقليدية عادة ما تركز عل القضايا العامة فى التدريب دون التطرق للاحتياجات التخصصية المتعلقة بالنمو المهني الذاتي للمعلم، وتوفير الدعم والتدريب للجهات الأخرى غير مؤسسات التعليم والتي تحتاج لذلك ومعالجة مشكلات تدريب المعلمين في المناطق النائية.

ويؤكد محمد عطية (٢٠٠٨، ص٣١٩) أن بيئة التدريب لم تعد فقط المكان الذي يجلس فيه المتدرب، لكنها مجموعة العوامل المادية والفكرية والنفسية والاجتماعية التي تؤثر في المتعلم أو المتدرب من خلال تفاعله معها، ويعد التدريب التشاركي من بيئات التدريب التي تحقق توفرًا لقدر كبير من تلك العوامل، حيث يحظى التدريب التشاركي بعدد من المميزات

منها: تنوع استخدام لمصادر التدريب والبحث، يرتكز على توجيه الجهود نحو بناء المعلومات والتوصل إليها من مصادرها المختلفة، يعتمد مبدأ تحمل المسؤولية الفردية والجماعية بين أفراد المجموعات ، بالإضافة إلى نشاط المتدرب والمشاركة الإيجابية له في عملية التدريب، ويضيف Kelly, Reushel, Chakrabarty and Kinnane (2014) أن منصات أو بيئات التدريب التفاعلي من شأنها تعزيز قدرة المعلمين على التغلب على بعض المشكلات ، حيث توصلت الدراسة التي أجروها إلى تحديد أوجه القصور والفجوة بين نظم الدعم والتدريب القائمة وما يجب أن يكون، وذلك على عينة من المعلمين بأستراليا ، وأوصت الدراسة بضرورة أن تتبنى الجامعات والمؤسسات التعليمية نظماً وبيئات تقدم الدعم والتدريب باستخدام الإنترنت والتقنية الحديثة، بحيث تلبي احتياجات المعلمين وطموحاتهم.

وأجرى Maher (2013) دراسة هدفت إلى تطوير شبكة أو مجتمع مهني عبر الإنترنت قائم على تقنية المعلومات والاتصالات لتقديم الدعم والتدريب للمعلمين، وأسفرت نتائج تلك الدراسة عن أن منصات الدعم والتدريب للمعلمين عبر الإنترنت التي تصمم بشكل جيد، تسهم في توفير سياقات تدريبية تمكن المعلمين من الحصول على الدعم بالشكل وفي الوقت والمكان الملائم لهم، وأجرى Kelly et al. (2018) دراسة بعنوان تصميم مجتمعات المعلمين عبر الإنترنت بهدف تقديم الدعم والتدريب للمعلمين، سواء الدعم المتعلق بالمعارف او الدعم المتعلق بكيفية التعامل مع المواقف والسياقات المختلفة، ومجتمعات التدريب عبر الإنترنت تلك تقدم الدعم والتدريب للمعلمين أثناء فترة تحولهم من مرحلة الإعداد فى الجامعة إلى مرحلة الممارسة الفعلية في الميدان، حيث تم تصميم منصة تفاعلية بعنوان Teach Connect تعزز من التعاون والتشارك بين المعلمين، وخلصت الدراسة لمجموعة من التوصيات بشأن الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ مجتمعات دعم وتدريب المعلمين عبر الإنترنت.

وأجرى Baydas and Yalmaz (2018) دراسة هدفت إلى التعرف على استعدادات المعلمين أثناء فترة إعدادهم نحو استخدام التعلم النقال في عمليات التدريس مستقبلًا، وأسفرت نتائجها عن أن ٨٧٪ لديهم الاستعداد في حال توفرت لهم البرامج التدريبية الملائمة التي تؤهلهم للتعامل مع تلك التقنيات، كما أوصت الدراسة بضرورة تضمين تقنية المعلومات والاتصال في بيئات تدريب المعلمين.

ومن خلال ما سبق يمكن استخلاص مميزات بيئات الدعم والتدريب التشاركية القائمة على توظيف تقنية المعلومات والاتصال في النقاط الآتية:

- تشارك المعلمين في عمليات الدعم والتدريب، حيث كل متعلم يشعر بالمسؤولية نحو تعلمه ونحو بناء خبرات التعلم لدى المجموعة التي ينتمي إليها أيضا لإنجاز المهمة أو الأهداف المشتركة (Hsiao, Chuang, Huang & Wu, 2010).
- إتاحة الفرصة لتبادل وجهات النظر والآراء بشأن قضايا ذات العلاقة بمهنية التدريس، وتوفير الوقت الكافي للمعلمين لمعالجة المعلومات والآراء وتكرار عرض المشاهدات الجيدة.
- إكساب المعلمين المشاركين في التدريب مهارات التنظيم الذاتي، وإدارة العلاقات والتفاعلات الاجتماعية سواء داخل مجموعة التدريب أو خارجها مع مجموعات التدريب الأخرى وباقي عناصر بيئة التدريب.(Lin & Xie, 2009, p.127)
- تحقيق الراحة والمرونة من حيث إتاحة الفرص الكافية لاختيار أوقات التدريب، وتوفير الفرص الكافية لتكوين وبناء علاقات ناجحة مع الأقران على اختلاف مستوياتهم في الخبرة، وكذلك مع المدربين لبناء خبرات أكثر عمقًا.

- تنمية مهارات المعلمين العليا مثل: التفكير الناقد، مهارات معالجة المعلومات وتنظيمها وتحليلها، مهارات التفكير والقدرة على التخيل (Chapman, Ramondt & Smiley, 2005)
- التغلب على مشكلة قيود المكان والزمان في التدريب، وإتاحة الفرصة لتبادل وتشارك الملفات والتفكير فيها، وعرض نماذج جيدة للممارسات، والاطلاع على خبرات الآخرين وممارساتهم.
- الجمع بين النظرية والتطبيق في عمليات التدريب، ومساعدة المعلمين على فهم أبعاد سياقات التعلم وبيئة الصف الدراسي.
- تنويع آليات واستراتيجيات الدعم، وتعدد أنماط التدريب التي تتم في بيئات التدريب التشاركي (Scardamalia, 2003).
- التدريب التشاركي يساعد المتدربين على تنويع فرص التدريب، وتحفيز التفاعلات الاجتماعية، والنمو المهني في المعارف والقدرات المختلفة، والتعلم من الآخرين (Kelly et al., 2014).
- أساليب تكوين المجموعات في التدريب التشاركي أكثر مرونة وأكثر تنوعًا، كما أنه يحسن من قدرات المتدربين على التفاعل بأنماط وأساليب مختلفة (Tan, 2012, p.166).
- توظيف أدوات التواصل المتزامنة وغير المتزامنة التي توفرها تطبيقات الويب المختلفة وبيئات التدريب.

ومن خلال الاطلاع على بعض الأدبيات التي تناولت تصنيف استراتيجيات التدريب التشاركي (مهدي، الجزار، الأستاذ، ٢٠١٢؛ الغول، ٢٠١٢؛ Gallardo, Guerrero, Collazos, Pino, & Ochoa, 2003) يمكن تلخيص تلك الاستراتيجيات على النحو الاتي:

- استراتيجية فكر-زاوج-شارك Think-Pair Share، تعتمد هذه الاستراتيجية على عرض المهام التدريبية للمتدربين عن طريق المدرب، وطرح الأسئلة التي تتناول الأجزاء المهمة، ثم تترك الفرصة للتفكير في إجابات تلك الأسئلة، ثم التشارك في الإجابات حيث يقوم كل زوج من الطلاب بالتفكير معًا، والإجابة على الأسئلة، وتوضيح وجهات نظرهم، ثم يتشارك المتدربين معًا تلك الحلول، وتتميز هذه الطريقة بأنها تحافظ على دافعية المتدربين وتحثهم على المناقشة والتفاعل، كما أن استجابة المتدرب خلال المناقشة تعبر عن شعوره تجاه بيئة التدريب.
- استراتيجية التدريب التبادلي Reciprocal Teaching/Training تعتمد هذه الاستراتيجية على قيام المتدربين بتدريب بعضهم البعض عن طريق قيام المدرب بتوضيح طبيعة المهمة المطلوب إنجازها، ثم يقوم المتدربين بالتفاعل والمشاركة والمناقشة وطرح الأسئلة وتلخيص الأفكار وتوضيح المحتوى والمواد التدريبية، وفيها يقوم المدرب بعرض المهمة التدريبية ثم يبدأ المتدربين في صورة مجموعات في تحليل جوانب المهمة، ومن ثم التفاعل مع المهمة وتلخيصها.
- التفكير مع الأقران حول المشكلة Think Aloud Pair Problem Solving وتعتمد فكرة هذه الاستراتيجية على تشكيل المتدربين في صورة أقران، ثم يقوم المتدرب الأول بطرح المشكلة والتفكير بصوت عال حول الحلول المتوقعة لحل

المشكلة، ويقوم المتدرب الثاني في نفس مجموعته بتشجيعه على حل المشكلة وطلب التوضيحات اللازمة حتى الانتهاء من التوصل لحل المشكلة، ثم يتبادلون الأدوار في المهمة التالية.

- استراتيجية المجموعات وفقاً لمستوى الإنجاز Student Team-Achievement Divisions (STAD)، تعتمد هذه الاستراتيجية على تقسيم المتدربين إلى مجموعات، حيث يتشارك أفراد المجموعة ذوي التحصيل المنخفض والمتوسط والمرتفع لتحقيق مهمة تعليمية مشتركة، بحيث يصل جميع أفراد المجموعة لمستوى متقارب من الإتقان، حيث يقسم المتدربين إلى مجموعات غير متجانسة، ثم يقوم المدرب بعرض المهمة مع توزيع المواد التدريبية ومصادر التدريب اللازمة ليتشارك المتدربين في إنجاز المهمة.
- استراتيجية البحث الجماعي Group Investigation وتعتمد هذه الاستراتيجية على توظيف مهارات المجموعة في البحث والاستقصاء، حيث يتم تقسيم المتدربين إلى مجموعات، ثم تحدد المهمة البحثية، ويقوم المتدربين بعمليات البحث والاستقصاء، ثم تنظيم وعرض وتلخيص المعلومات والمواد التدريبية التي تم التوصل إليها.
- استراتيجية المهام المتقطعة JIGSAW وهي تعتمد على تقسيم المتدربين إلى مجموعات تتكون من ٣-٥ متدربين، كما يتم تقسيم المهام التدريبية في ضوء عدد أفراد المجموعة، ويقوم كل فرد بالبحث في مهمة من تلك المهام مع الاسترشاد بالمواد التدريبية التي يوفرها المدرب عبر مكتبة الملفات المشتركة، ثم يتشارك المتدرب مع أقرانه في مجموعة الأقران أو الخبراء بهدف التوصل للصورة النهائية لتعليم وإتقان المهمة التدريبية، ثم يعود كل متدرب لمجموعته الأساسية ليعرض عليهم ما توصل إليه، ويناقش معهم تنفيذ المهمة التدريبية

ويذكر خلف الله (٢٠١٣) مجموعة من الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تطبيق واستخدام التدريب التشاركي من بينها: وجود تفاعل واعتماد متبادل بين المتدربين وبعضهم، المسؤولية الفردية والجماعية نحو تحقيق الأهداف المشتركة للمجموعة، توافر التغذية الراجعة الفورية والدعم المستمر لتفاعلات المتدربين، توفير فرص التفاعل وأدوات التشارك التي تحقق أنماط التفاعل المختلفة، سواء تفاعل المتدربين مع بعضهم البعض داخل المجموعة أو مع مجموعات أخرى أو تفاعلهم مع المدرب، توفير مصادر المعلومات اللازمة وأنماط الدعم الإلكتروني التي تسهل إنجاز المهام التدريبية.

ويستخلص الأعصر (٢٠١٥) الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تطبيق التدريب التشاركي في النقاط التالية:

- تحديد طبيعة المهام التدريبية ونوع الأنشطة والتكليفات التي سيتم التشارك فيها من قبل المجموعات.
- توافر التغذية الراجعة الفورية والدعم والتعزيز المستمر لتفاعلات المتدربين.
- توفير فرص التفاعل وأدوات التشارك التي تحقق أنماط التفاعل المختلفة سواء تفاعل المتدربين مع بعضهم البعض داخل المجموعة أو مع مجموعات أخرى أو تفاعلهم مع المدرب.
- توفير مصادر المعلومات اللازمة وأنماط الدعم الإلكتروني التي تسهل إنجاز المهام.
- توفير التدريب اللازم للمتدربين لمساعدتهم على تحقيق أقصى استفادة ممكنة من التشارك عبر الإنترنت.

- تصميم الأنشطة التشاركية بما يدعم الدافعية للتعلم وأن تكون مبنية على هياكل معرفية واضحة ودقيقة.
- طريقة اختيار وتكوين المجموعات وعدد المشاركين والعلاقة بينهم والدافع للمشاركة ونمط التشارك (تزامني/ لا تزامني)، للدعم الإلكتروني المقدم.

منهجية البحث

أ- منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج الوصفي للتوصل إلى قائمة باحتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية من برامج وبيئات التدريب، وتحديد المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة التفاعلية للتدريب التشاركي لمعلمي ومعلمات الرياضيات، ثم تقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية.

ب- إجراءات البحث:

حيث يهدف البحث الحالي إلى تقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية في ضوء احتياجات المعلمين والمعايير الواجب مراعاتها ؛ لذا مرت إجراءات البحث الحالي على النحو التالي:

١- تصميم استطلاع رأي للتعرف على احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران من برامج وبيئات التدريب في ضوء توظيف تقنية المعلومات والاتصال.

٢- تحديد المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة للتدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

١-٢: الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة ذات العلاقة بتصميم بيئات التعليم والتدريب عامة وبيئات التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال على وجه الخصوص.

٢-٢: تحديد مجالات معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

٣-٢: إعداد الصورة المبدئية لقائمة معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي التفاعلية لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران

٤-٢: عرض الصورة المبدئية لقائمة المعايير على الخبراء والمتخصصين.

٥-٢: إعداد الصورة النهائية لقائمة معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

٣- تقديم تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

٤- عرض ومناقشة النتائج.

٥- تقديم التوصيات.

وفيما يلي توضيح تلك الإجراءات بالتفصيل:

١- تصميم استطلاع رأي للتعرف على احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران من برامج وبيئات التدريب التشاركى.

للتعرف على احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية من برامج وبيئات التدريب التشاركي تم تصميم استطلاع رأي، وعرضه على مجموعة من المتخصصين والمعلمين في المجال للتحقق من دقة ووضوح العبارات وصياغتها،

ثم تحويله للصيغة الإلكترونية بهدف تيسير إجراءات تطبيقه حيث تم إرسالها من خلال رابط عبر وسائل التواصل (البريد الإلكتروني، رسائل الجوال، رسائل الواتس آب) ثم تطبيقه على عينة من معلمي الرياضيات بمنطقة نجران وأسفرت نتائجه عن الاحتياجات ، حيث تم التطبيق على عينة مكونة من (٦٨) معلماً ومعلمة وتم استبعاد عدد (٦) لعدم اكتمال الاستجابات الخاصة بهم، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١): نتائج استطلاعات رأي معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران للتعرف على احتياجاتهم من برامج وبيئات التدريب التشاركي

م	الاحتياج	التكرار	درجة الاحتياج				الترتيب
			عالية جدا	عالية	متوسطة	ضعيفة	
١	أحتاج لبيئة تدريب وبرامج تدريبية تناسب ظروف عملي.	ك	٣٨	٢٠	٤	٠	٣
		%	٦١٪	٣٢٪	٧٪	٠٪	
٢	أرغب في بيئة تدريب تمكني من اختيار اوقات التدريب ومكان التدريب.	ك	٤٠	١٤	٧	١	٦
		%	٦٤,٥٪	٢٢,٥ %	١١٪	٢٪	
٣	أفضل بيئة التدريب التي تتيح لي حرية اختيار أسلوب واستراتيجية التدريب التي تناسبني	ك	٣٢	٢٦	٤	٠	٩
		%	٥١٪	٤٢٪	٧٪	٠٪	
٤	أفضل بيئة التدريب المنظمة ذات الواجهة الجاذبة.	ك	٢٢	٣٠	٥	٥	١٧
		%	٣٥,٥٪	٤٨,٥ %	٨٪	٨٪	
٥	أفضل بيئة التدريب التي تتيح لي الاستفسار عندما أرغب في ذلك.	ك	٣١	٢٢	٦	٣	١٥
		%	٥٠٪	٣٥٪	١٠٪	٥٪	
٦	يعجبني بيئة التدريب التي تمكني من الحصول على المواد التدريبية بأشكال متنوعة.	ك	٣٦	٢٠	٦	٠	٧
		%	٥٨٪	٣٢٪	١٠٪	٠٪	
٧	أفضل بيئة التدريب التي توفر لي تغذية راجعة.	ك	٣٣	٢١	٦	٢	١٢
		%	٥٣٪	٣٤٪	١٠٪	٣٪	
٨	أفضل بيئة التدريب التي تتيح لي حرية مصادر وأنشطة التدريب.	ك	٣١	١٩	٧	٥	١٨
		%	٥٠٪	٣٠,٥ %	١١,٥٪	٨٪	
٩	أرغب أن تكون بيئة التدريب مرنة من حيث تنوع الأنشطة التدريبية وأساليب التدريب.	ك	٣٣	٢١	٥	٣	١٣
		%	٥٣٪	٣٤٪	٨٪	٥٪	
١٠	أميل للتفاعل مع بيئة التدريب التي تناسب معدلي في التدريب وقدراتي الخاصة.	ك	٣٠	٢٥	٤	٣	١٤
		%	٤٨٪	٤٠٪	٧٪	٥٪	
١١	أفضل أن تتوفر في بيئة التدريب مكتبة الكترونية تتضمن المواد التدريبية بأشكال متنوعة.	ك	٣٦	٢٥	١	٠	٢
		%	٥٨٪	٤٠٪	٢٪	٠٪	
١٢	أفضل أن تشتمل بيئة التدريب على دليل إرشادي يساعدني في حل المشكلات التي تواجهني.	ك	٣٤	٢٤	١	٣	١٠
		%	٥٤,٥٪	٣٨,٥	٢٪	٥٪	
١٣	أفضل أن أشترك في بيئة تدريب تزودني بالمستجدات في مجال عملي.	ك	٣٥	٢٤	٣	٠	٥
		%	٥٦,٥٪	٣٨,٥	٥٪	٠٪	

				%			
١٤	أرغب أن يتوفر في بيئة التدريب مجموعة من أدوات التواصل التي تسمح لي بالتواصل مع زملائي أو المدربين.	ك	٣٨	٢٤	٠	٠	١
		%	٦١٪	٣٩٪	٠٪	٠٪	
١٥	أرى أن تتيح لي بيئة التدريب إمكانية حفظ وطباعة المواد التدريبية التي أرغب.	ك	٣٣	٢٥	٤	٠	٨
		%	٥٣٪	٤٠٪	٧٪	٠٪	
١٦	أفضل بيئة التدريب التي تعتمد على استخدام التقنية الحديثة.	ك	٣٦	٢٤	١	١	٤
		%	٥٨٪	٣٨٪	٢٪	٢٪	
١٧	أرى أن تتضمن بيئات التدريب نماذج محاكاة لبعض المواقف التدريسية ذات العلاقة بتعليم الرياضيات.	ك	٢٩	٢٧	٨	٠	١١
		%	٤٧٪	٤٣,٥ %	٩,٥٪	٠٪	
١٨	يجب أن تتضمن بيئة التدريب أنشطة تدريبية تتعلق بحل المشكلات.	ك	٣١	٢١	٥	٥	١٦
		%	٥٠٪	٣٤٪	٨٪	٨٪	

٢- تحديد المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة للتدريب التشاركي معززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

٢-١: الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة ذات العلاقة بتصميم بيئات التعليم والتدريب عامة وبيئات التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال على وجه الخصوص.

يعتمد مطوري بيئات التدريب على مبادئ مشتقة من نظريات التعلم المعرفية، السلوكية، الإدراكية والبنائية، وهذه النظريات تبدوا ملائمة لبيئات ومداخل التعلم التقليدية، حيث كانت الاتصالات وتقنية المعلومات غير متاحة، أما الآن ومع تطور شبكات الإنترنت بما يمكن المتدربين من القدرة على تخصيص بيئات التدريب والتعاون والتواصل مع الآخرين، لذا دعت الحاجة لظهور مداخل ونظريات جديدة تدعم تلك التوجهات، حيث ظهرت البنائية الاجتماعية والاتصالية، ولمواكبة متطلبات تلك النظريات لابد من تضمين مبادئها عند تصميم وتطوير بيئات التدريب التشاركية التفاعلية، وقد ذكر Wang and Wu (2011) أن بيئة التدريب التشاركي يجب أن تعزز بإدراك سياق المتدرب والذي يتضمن خصائصه وتفضيلاته وغيرها من العوامل، كما يجب أن تعزز بالتوجيهات والتوصيات اللازمة، أما Chen, Chan and Wang (2008) فأكد على تنويع الأجهزة النقالة واللوحية والهواتف الذكية المتاحة في بيئة التدريب التشاركي، بالإضافة إلى توفير أدوات بث وتقديم الرسائل والتوجيهات ، حيث تستخدم في بث المعلومات للمتدربين ومن ثم تجميع المواد التدريبية والتشاور مع أقرانهم بشأنها وتشارك ما هو مرتبط منها وتلقي التغذية الراجعة من المدرب وكذلك تلقى الاختبارات سواء القصيرة أو الاختبارات النهائية، ويضيف Muntean and Muntean (2009) أنه يجب عند تطوير بيئة التدريب توفير الدعم اللازم للمتدرب لاختيار مصادر التدريب، والمواقع التي يحدث فيها التدريب، والطريقة التي يتم بها التدريب.

وتم الاسترشاد بتلك الدراسات إضافة إلى مجموعة أخرى من الدراسات السابقة (Baydas& Yilmaz, 2018; Kelly et al., 2018; Jones et al., 2016; Kelly et al., 2014; Maher, 2013; Maxwell et al., 2010; Economides, 2009; Chu et al., 2010; Shrof et al., 2015; Agarwal, 2011) .

٢-٢: تحديد مجالات معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، حيث تم تحديد مجالين رئيسين لمعايير التصميم (المجال الأول: المعايير التقنية لتصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات، والمجال الثاني: المعايير التربوية لتصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات).

- ٣-٢: إعداد الصورة المبدئية لقائمة معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران، حيث تم صياغة سبعة معايير رئيسة وكل معيار منها يقاس من خلال مجموعة من المؤشرات بلغ عددها (٣٢) مؤشراً.

٤-٢: عرض الصورة المبدئية لقائمة المعايير على الخبراء والمتخصصين، ثم تم عرض القائمة على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض القائمين على التدريب، وبعض المعلمين.

٥-٢: إعداد الصورة النهائية لقائمة معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران، لتصبح القائمة في صورتها النهائية مكونة من (٦) معايير رئيسة تقاس من خلال (٤٣) مؤشراً كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٢): معايير تصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران

المجال والمعيار الرئيس	المعيار الفرعي أو المؤشر
المجال الأول: المعايير التقنية لتصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات.	
المعيار الأول: تنوع التطبيقات المتاحة في بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال.	– توفر البرامج اللازمة لتشغيل مصادر التدريب المرئية وغير المرئية وعرضها بوضوح.
	– توفر الأدوات التي تعزز قدرة المتدربين على المشاركة
	– توفر الأدوات التي تيسر التواصل والتفاعل سواء مع المدرب أو مع متدربين آخرين.
	– توفر الأدوات المتزامنة وغير المتزامنة التي توفر للمتدرب فرص التفاعل تزامنياً ولا تزامنيًا
المعيار الثاني: تصميم واجهة تفاعل بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال.	– الروابط بين عناصر واجهة التفاعل تكون صالحة للاستخدام وتعمل بطريقة صحيحة.
	– مناسبة حجم ونوع الخطوط، الصور، الرسومات، النصوص. لطبيعة المتدربين
	– التوزيع الجيد لعناصر بيئة التدريب ضمن واجهة تفاعل بيئة التدريب
	– تضمين واجهة التفاعل لجميع البرمجيات الخدمية والتطبيقات والأدوات التي يمكن أن يحتاج إليها المتدرب أو المدرب..
	– وضوح المواد التدريبية وخلوها من الأخطاء سواء أخطاء التشغيل أو أخطاء التصميم والإنتاج.
المعيار الثالث: نظم الدعم والتوجيه في بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية	– توفر أدلة استخدام وارشادات بشأن آليات الوصول لأدوات وتطبيقات بيئة التدريب
	– توفر وسائل وأدوات التواصل المستخدمة في الرد على استفسارات المتدربين.

المعلومات والاتصال	– توفر سقالات التعلم التقنية والتربوية لمساعدة المتدرب على استخدام تطبيقات وخدمات بيئة التدريب بشكل فردي.
	– توفر رابط مخصص لطلب المساعدة أو تقديم توصيات بشأن كيفية استخدام أدوات وتطبيقات بيئة التدريب.
	– توفر الأدلة والإرشادات الخاصة بمساعدة المتدرب على معرف كيفية إدارة علاقاته وتفاعلاته مع زملائه..
	– تخصيص مساحة خاصة يمكن للمتدرب عن طريقها طرح استفساراته ومناقشاته.
	– توفر أدوات وتطبيقات استقبال أو تقديم التغذية الراجعة من وإلى الأقران.
المجال الثاني: المعايير التربوية لتصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات.	
المعيار الرابع: تنوع الأنشطة التدريبية في بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال.	– المستويات المطلوبة في التدريب (أساسي- متقدم)
	– نوع التفاعل والمشاركة
	– استراتيجيات ونماذج واستراتيجيات التدريب المستخدمة
	– مصادر ومواد التدريب المتوفرة
	– طبيعة التغذية الراجعة المقدمة
المعيار الخامس: تحكم المتدرب في أنشطة ومعدلات التدريب في بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال.	– توفير مساحات لأنشطة التدريب الفردية أو الذاتية للمتدرب لبناء وإدارة التدريب الخاص به.
	– تعزيز دور المتدرب كمشارك نشط في إنشاء محتوى التدريب والحصول على المواد التدريبية من مصادر مختلفة..
	– توفير مساحة اجتماعية مخصصة لتعزيز مشاركة المتدرب وتفاعلاته.
	– توفير الآليات المناسبة لتقديم تغذية راجعة للمتدرب بشأن مميزات وعيوب الخيارات التدريبية المتاحة.
	– إمكانية استعراض الأحداث والأنشطة التدريبية السابقة.
	– حرية المتدرب في مشاركة بياناته وملفه الشخصي.
	– تحكم المتدرب في إمكانية الوصول لمصادر التدريب الذاتية الخاصة به.
	– قدرة المتدرب في تكوين مجموعات والتعامل معها بالحذف والإضافة.
	– توفر روابط خارجية لضمان انفتاح المتدرب على برامج وأنشطة تدريب خارج بيئة التدريب.
	– يعرف كيف يختار ويستخدم الأدوات والتطبيقات المناسبة لإنجاز أهدافه وأنشطته التدريبية.
	– يختار ويستخدم الأدوات والمواد التدريبية في ضوء احتياجاته التدريبية.
	– سهولة الوصول للأدوات والتطبيقات المتاحة في بيئة التدريب دون عوائق.
	– سهولة تجميع المعلومات والبيانات من الأدوات المتاحة في بيئة التدريب من المصادر والمحركات المختلفة.
المعيار السادس: تنوع الخيارات والبدائل التدريبية.	– وجود مكتبة مفتوحة للمصادر والمواد التدريبية ذات علاقة بطبيعة عمل معلمي الرياضيات
	– إمكانية تحميل ونشر الملفات والمصادر من وإلى مكتبة مفتوحة المصدر للمواد التدريبية.
	– يختار أدوات التواصل التي تمكنه من إدارة علاقاته مع الآخرين في مجتمعات التدريب.
	– توفر أدوات وتطبيقات دعم مشاركة المتدرب في أنشطة التدريب بفاعلية مثل Wiki.
	– توفر الأدوات والتطبيقات التي تدعم دور المتدرب في بناء مجتمعات تدريبية فاعلة.

	– قدرة المتدرب على تكوين صفحة فرعية خاصة ضمن بيئة التدريب لإدارة نشاطاته بناء على المام التي يكلف بها .
	– توفر أدوات معالجة وانشاء وتبادل المعلومات والمحتوى مثل Blogging, RSS ...
	– توفر أدوات مشاركة الوسائط والملفات مثل YouTube, Flickr
	– توفر أدوات تجميع الأشياء المفضلة بالنسبة للمتدرب Bookmarking مثل Delicious.

٣- إعداد تصور مقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران.

١-٣: التوجه النظري لبيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات.

تعد مجتمعات ومنصات التدريب عبر النترنت أحد أهم التوجهات الحديثة في التنمية المهنية للمعلمين سواء أثناء الخدمة أو في مرحلة تحولهم من مرحلة الإعداد إلى مرحلة التطبيق في الميدان والممارسات المهنية، حيث يتشارك في تلك البيئات مجموعة من المعلمين لهم اهتمامات وأهداف مشتركة، لإنجاز مهام محددة في ضوء سياسات وقواعد معينة، وباستخدام تقنيات وأدوات تواصل مدعومة بالتقنية والاتصالات، وأجرى Carr and Chambers (2006) دراسة أشارت إلى انه برغم اهتمام القائمين على إدارة أنظمة التعليم والتدريب بتوفير برامج تدريبية للمعلمين؛ إلا أن المعلمين أنفسهم عبروا عن عدم رضاهم عن النتائج التي حققتها تلك البرامج التدريبية، وأرجعوا ذلك إلى عدم وضوح أهداف وسياسات تلك البرامج، وعدم تناغمها مع احتياجات المتدربين، وعدم توفر مساحات تشارك للمعلمين يمكنهم من خلالها التعبير عن آرائهم وممارستهم ومعرفتهم بخبرات الآخرين وتبادلها.

أما Hanewald (2013) فأوضح أن منصات أو بيئات تدريب المعلمين عبر الإنترنت من شأنها التغلب على مشكلة تباعد المسافات وتباين الآراء والثقافات، من خلال دراستي حالة في أستراليا، كما أشار في دراسته أن منصات التدريب عبر الإنترنت تمكن المعلمين من تشارك الأهداف والمهام والمسؤوليات والموارد والخبرات المهنية، وهذا ما أكدته Abdelmalak (2015) ، في دراستها التي توصلت إلى أن بيئات أو مجتمعات التدريب عبر الإنترنت تساعد على الانخراط في التدريب، وأوصت بضرورة تصميم وتطوير مجتمعات التعلم والتدريب للمعلمين عبر الإنترنت باستخدام تطبيقات الويب٢,٠، ودراسة Quiroz (2008) حيث أظهرت نتائجها تحقق تأثير إيجابي من حيث التطور المهني والتفاعلات الاجتماعية والتعاون والمرونة فيما بين المعلمين الذين تم تدريبهم في بيئات افتراضية مدعومة بالمنتديات، وكذلك دراسة Woodcock, Sisco and Eady (2015) ، والتي أكدت نتائجها فاعلية منصات التدريب المتزامنة عبر الإنترنت في تعزيز فاعلية وكفاءة المعلمين.

ويذكر Reeves et al., (2015) أن هناك اعتبارات وسمات يجب أن تتسم بها منصات وبيئات أو مجتمعات التدريب عبر الإنترنت منها: وضوح الأهداف، توفر المساحات الكافية للتشارك والتعاون، توفر الأدوات والتطبيقات التي تتيح عقد اجتماعات عبر الإنترنت، توفر أدوات المرئي والمسموع، إمكانية تشارك المواد والتعليقات والمستندات، إمكانية عرض مشاهدات للممارسات المهنية المتميزة، إمكانيات التحكم في معدلات التدريب وفي بيئة التدريب ذاتها.

ويشير Jones and Preece (2006) إلى سمتين رئيستين في بيئات/ مجتمعات التدريب عبر الإنترنت هما: الاجتماعية Sociability ، حيث يقصد بها إمكانيات تكوين العلاقات الاجتماعية والروابط سواء بين المعلمين وزملائهم أو المعلمين والمدربين، وكذلك علاقة المتدربين بالتطبيقات والأدوات المتاحة والتسهيلات المتعلقة بتقديم الدعم، التغذية الراجعة، وضوح الأهداف والسياسات والقواعد العامة، والراحة النفسية والأمان، أما السمة الثانية فتتعلق بسهولة الاستخدام Usability والتي يقصد بها توفر الإمكانات والوظائف التي تمكن المتدربين المشاركين من التعامل مع تقنيات المعلومات والاتصالات وتطبيقات التواصل والتشارك من خلال واجهة تفاعل متناسقة، بما يحقق سهولة الانتقال، وسهولة الوصول للمعلومات.

أما Ratcheva, Stefanova and Nikolova (2006) فقد حدد ثلاث مراحل لتصميم بيئات أو مجتمعات التدريب عبر الإنترنت وهى: المدخلات وتشمل الأفراد وجميع التفاعلات المرتبطة بهم، العمليات بما تتضمنه من سياسات وقواعد وأنشطة وبرمجيات أو تطبيقات متاحة في بيئة التدريب، وأخيرًا المخرجات المتمثلة في نتائج التدريب، مؤشرات إشباع الاحتياجات التدريبية، أما Charalambos, Michalinos and Chamberlain (2004) فحدد ثلاث مراحل لإنشاء مجتمعات، بيئات التدريب عبر الأنترنت وهى: مرحلة التخطيط وتتضمن تحديد الأهداف، تحليل الجمهور، تحديد الاحتياجات التدريبية، تحديد الموارد والقيود والميزانية، تحليل المهام، تصميم الخطة الزمنية، وعمليات التقييم، أما المرحلة الثانية فهي مرحلة التنفيذ وتشمل تهيئة المشاركين، وضوح القواعد والتعليمات، اختيار التطبيقات والأدوات، تحديد المحفزات، والمرحلة الثالثة وهى مرحلة تحديد التسهيلات والاعتبارات وسياسات التنفيذ اللازمة وتشمل بناء مساحات التشارك، تحديد آليات تقديم التعليقات والتغذية الراجعة، تقييم التأمل ومشاركة المتدربين في التفاعلات التدريبية.

وقد اهتمت بعض الدراسات بعرض نماذج أو أطر عامة لمكونات بيئات أو منصات ومجتمعات تدريب المعلمين عبر الإنترنت، حيث ذكر Liu (2012) أن مجتمعات التطوير المهني للمعلمين عبر الإنترنت يرتكز على عاملين رئيسين هما: عامل التصميم ويتضمن الأهداف والمهام التدريبية، أدوات وتطبيقات التواصل، ترتيبات وهيكلية التشارك، مهام ومسؤوليات المشاركين، أما العامل الثاني فيتعلق بالسياق أو الإطار العام ويشمل الثقافات، السياسات والقواعد والتعليمات، الجوانب الاقتصادية، أما Chen (2004) فأشار لأربعة مكونات رئيسية هي:

- البداية ويتم فيها تحديد آليات تكوين المجموعات، الاعتبارات الخاصة بالتفاعلات مع المدربين والزملاء، قواعد إتاحة المعلومات الشخصية وطبيعة المعلومات التي يجب إتاحتها أو طلبها من المشاركين الآخرين، الترحيب والتهيئة لتكوين السياق العاطفي.
- الأنشطة والتفاعلات التدريبية، وتشمل: طبيعة وخصائص المجموعات، قواعد العمل والمعايير والأخلاقيات، الدردشات المتزامنة، مساحات عرض الصور وتبادلها، مساحات الالتقاء والاجتماعات عبر الفيديو، المهام والمشروعات والتكليفات.
- تطبيقات وأشكال التواصل، سواء البريد الالكتروني أو التواصل الكتابي أو المسموع أو المرئي، وإمكانيات إرسال الرسائل والملفات وتبادلها.
- السياق المادي ويشمل: مواقع استضافة بيئة أو منصة التدريب، نقاط الإنترنت، ألقاب المجموعات، توفير الرموز والأشكال التعبيرية اللازمة.

ويلخصها Reeves et al., (2015) في أربعة عناصر تتفاعل مع بعضها هي: الوسائط والتطبيقات الاجتماعية، محفزات وتعزيز التعاون والتشارك، المحتوى التشاركي، عمليات تقييم ممارسات التطوير المهني، في حين يحدد Bolam et al. (2005) عناصر منصات أو مجتمعات تدريب المعلمين عبر الإنترنت في عدة مكونات يوضحها الشكل التالي:

المحفزات والقيود الخارجية التي يمكن أن تؤثر على فاعلية مؤسسة التدريب وسعتها ونطاق التدريب

المحفزات والقيود الداخلية التي تؤثر على فاعلية منصة/ بيئة التدريب عبر الإنترنت

مخرجات التدريب	خصائص/ مواصفات منصة/ بيئة التدريب عبر الإنترنت	عمليات وأنشطة التدريب
- التطور المهني - مواكبة طموحات المعلمين وتلبية احتياجاتهم التدريبية - مدى فهم مكونات بيئة التدريب والروابط بين عناصرها	- تحديد القيم والتعليمات والرؤى والأهداف المشتركة - تحديد مهام ومسؤوليات المشاركين - التشارك والتعاون وتقاسم المهام والموارد - النمو المهني مسؤولية الفرد والمجموعة - التأمل والتفكير في الممارسات المهنية - الثقة المتبادلة واحترام وجهات النظر	- توفير القواعد والتعليمات وتوزيع المجموعات - تعزيز آليات التطوير المهني - توفير مساحات التشارك والتفاعل - قيادة التدريب وإدارة أنشطته - بناء المحتوى التشاركي - تقييم الممارسات المهنية

شكل (١) عناصر منصات/ مجتمعات تدريب المعلمين عبر الإنترنت (Bolam et al., 2005)

٢-٣: التصور المفاهيمي لبيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات.

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات التي هدفت لتصميم منصات ومجتمعات لتدريب المعلمين عبر الإنترنت، وفي ضوء احتياجات معلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية ومعايير تصميم بيئات التدريب التشاركية المعززة بتقنية المعلومات والاتصال، أمكن تحديد الإطار العام لواجهة التفاعل الرئيسة لبيئة التدريب التشاركية المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية والصفحات الفرعية لها على النحو الاتي:

التعليمات وقواعد الاستخدام

التعليمات وقواعد الاستخدام

التحفيز والانخراط في التدريب Engagement	الدعم والمساندة Support
- التعريف ببيئة التدريب التشاركي - مساحات عرض أسماء المعلمين المتميزين - تخصيص مساحات على الواجهة الرئيسة لبيئة التدريب لعرض (الفيديوهات المميزة، النقاشات / التدوينات المميزة، المجموعات المميزة، مدونات ومنتديات المجموعات المميزة، الجوائز والتميز، المناسبات الاجتماعية)	- صفحة طلب المساعدة، طرح سؤال، الانضمام لمجموعة الخبراء. - منصات وروابط مواقع تدريبية مساندة - المستودع الرقمي للمواد ومصادر التدريب المتوقع الرجوع إليها. - صفحة التسجيل وإنشاء حساب واستعادة كلمة المرور
التواصل وسهولة الاستخدام Communication & Usability	التشارك والتفاعلات الاجتماعية Collaborative & Sociability
- إتاحة تطبيقات التواصل المرئي (الدردشات المرئية، الاجتماعات عبر الفيديوكونفرانس) - التواصل المسموع والتدوين الصوتي - ارسال واستقبال الرسائل (النصية، البريد الإلكتروني، القوائم البريدية، RSS)خلاصات الأخبار	- إتاحة تطبيقات النقاش مثل منتديات المناقشة سواء للمجموعات أو الأفراد - توفر أدوات التدوين سواء الفردية أو للمجموعات - توفر محركات البحث اللازمة - توفر قناة يوتيوب لتشارك مقاطع الفيديو

التعليمات وقواعد الاستخدام

شكل (٢) مكونات بيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي الرياضيات

ومن خلال الشكل السابق يتضح أن واجهة التفاعل الرئيسة لبيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية تتكون من الصفحات الفرعية الآتية:

- **صفحة التعليمات والقواعد Instructions and Rules** حيث تتضمن: تعليمات استخدام مكونات بيئة التدريب، تعليمات استخدام أدوات التشارك، تعليمات استخدام أدوات التواصل، تعليمات تشارك المحتوى والمواد والمصادر، تعليمات التفاعل مع الأعضاء والتسجيل في المجموعات، تعليمات استخدام محركات البحث المتوفرة في بيئة التدريب، وحقوق الملكية الفكرية.

- **صفحة التسجيل والدخول Sign in:** وتتضمن خيارات تسجيل الدخول للمستخدم الحاليSign in/ sign up ، أو إنشاء حساب جديد للمستخدمين الجدد Create new account، مع توفر خيار طلب مساعدة بشأن عدم تذكر كلمة المرور Forget my Password.
- **صفحة التعريف ببيئة التدريب about Training environment** ، وتتضمن تحديد الغرض العام وأهداف بيئة التدريب التشاركية وجمهور المستفيدين منها، كما تتضمن رابط أو دليل إرشادي لفيديو تعريفي بكيفية استخدام بيئة التدريب والتنقل بين محتوياتها.
- **صفحة طلب المساعدة أو طرح سؤال Request Support or Question or Help**، أو طلب تشكيل مجموعة جديدة أو الانضمام لمجموعة حالية، حيث تقدم هذه الصفحة عرضا للإجابة على الأسئلة والاستفسارات الأكثر تكرارًا.
- **صفحة عرض المعلمين الأعضاء في بيئة التدريب** مع ارتباطها بمساحة مخصصة لعرض المعلمين المميزين Featured Members في بيئة التدريب في مكان واضح في واجهة التفاعل الرئيسة ، وتتضمن تلك الصفحة خيارات البحث عن معلم له عضوية في بيئة التدريب، مع إمكانية التعرف على المعلمين فى كل المجموعات أو المعلمين المشاركين في مجموعة المعلم فقط..
- **صفحة عرض مقاطع الفيديو Videos** التي تم تشاركها بواسطة الأعضاء، مع ارتباطها بمساحة لعرض لمقاطع الفيديو المميزة Featured Videos ، كما تتضمن الصفحة خيارات (الإضافة، الإعجاب، المشاركة عبر وسائل التواصل، المشاهدة في وقت آخر، البحث) وكذلك إمكانية عرض مقاطع فيديو لكل المجموعات أو المجموعة التي يشارك فيها المعلم.
- **صفحة التواصل Communication Tools** وتتضمن: الدردشة المرئية Chat/ الفيديوكونفرانسVideo Conference، الدردشة الصوتية Audio Conference، إرسال رسائلSMS، البريد الإلكتروني E-mail ، والقوائم البريدية سواء للمجموعة أو للمجموعات E-mail lists
- **صفحة التشارك Collaborative Tools** وتتضمن الصفحات الفرعية الأتية:
  - **صفحة منتدى النقاش Forum** ، وتتضمن خيارات الإضافة Add، الإعجاب Like، الرد Replay، وترتبط هذه الصفحة بمساحة مخصصة لعرض موضوعات النقاش الأكثر تكرراً أو الأحدث، وتنقسم صفحة منتدى النقاش لصفحتين فرعيتين(الأولى مخصصة لمنتدي كل المجموعات All Groups، والثانية مخصصة لمنتدى نقاش مجموعة المعلم My Group الذي يرغب في المشاركة)، وفي كل الأحوال تتوفر معلومات (عدد الردود، ووقت المشاركة في الصفحات).
  - **صفحة التدوين Blogs** وتتضمن خيارات الإضافة Add، الإعجاب Like، الرد Replay، وترتبط هذه الصفحة بمساحة مخصصة لعرض التدوينات الأكثر تكرراً أو الأحدث، وتنقسم صفحة التدوين لصفحتين فرعيتين(الأولى مخصصة لمدونة كل المجموعات All Groups، والثانية مخصصة لمدونة

مجموعة المعلم My Group الذي يرغب في المشاركة)، وفي كل الأحوال تتوفر معلومات (عدد الردود، ووقت المشاركة في الصفحات).

- **صفحة منصات وبيئات تدريبية داعمة Environments training associated** وتتضمن روابط لمنصات او بيئات تدريب ذات علاقة يمكن الرجوع إليها بواسطة المعلمين المشاركين إذا دعت الحاجة.
- **صفحة محركات البحث Search Engines** وتتضمن روابط لبعض محركات البحث مثل Google، Bing، Yahoo ، Ask وغيرها من محركات البحث التي تساعد المعلمين المتدربين في الوصول للمواد والمعلومات والمقالات والتقارير التي يرغبون الوصول إليها.
- صفحة قناتي/ موقع تشارك مقاطع الفيديو YouTube حيث تتضمن خيارات تنزيل مقاطع فيديو ومشاركتها، أو إنشاء قناة للمعلم المتدرب، أو قناة للمجموعة.

- **المستودع الرقمي للمواد التدريبية والمصادر D. Resource& Materials Library** ويتضمن خيارات (الإعجاب، المشاركة عبر وسائل التواصل، التعليق) وترتبط تلك الصفحة بمساحة عبر واجهة التفاعل الرئيسة لعرض المواد والمصادر المتميزة Resource& Materials featured للمعلمين المشاركين ومعلوماتها.
- **صفحة المجموعات المشاركة في بيئة التدريب Groups** حسب التخصص أو الاهتمام أو الاحتياج التدريبي، مع ارتباطها بمساحة مخصصة في واجهة التفاعل الرئيسة لعرض المجموعات المميزة وعدد أعضائها مع خيارات التفاعل بالإعجاب أو عدم الإعجاب.
- **صفحة الجوائز وشهادات التقدير/ الشكر Awards and Excellence** وترتبط بمساحة مخصصه في واجهة التفاعل الرئيسة لبيئة التدريب لعرض الفائزين بجوائز أو شكر وتقدير، إلى جانب خيارات الإعجاب والتعليق.
- **صفحة عرض الأحداث والإعلانات Events and announcements** حيث تتضمن عرضا للإعلانات وكذلك عرض لأحدث الأنشطة التي تمت في بيئة التدريب التشاركي، وكذلك عرض الأحداث أو المناسبات الاجتماعية الخاصة بالمشاركين.

نتائج البحث ومناقشتها

للإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث **"ما احتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية من برامج وبيئات التدريب التشاركي؟"** تم تصميم استطلاع رأي لمعلمي ومعلمات الرياضيات، وتم تطبيق الاستطلاع على عينة بلغ عدد المستجيبين منهم (٦٢)معلماً ومعلمة حيث تم حساب التكرارات والنسب المئوية والرتب للاستجابات ، واتضح من خلال ذلك أن جميع البنود التي وردت باستطلاع الرأي تمثل مواصفة أو متطلب لمعلمي ومعلمات الرياضيات في بيئة التدريب وبرامج التدريب التي تقدم لهم، حيث كانت استجابتهم على بعض المتطلبات في بيئات التدريب عالية تراوحت بين ٨١٪ : ٨٥٪ ، حيث أشاروا إلى أن بيئة التدريب يجب أن يتوفر بها مجموعة من أدوات التواصل التي تسمح لهم بالتواصل مع زملائهم أو المدربين، وأن تتوفر فيها مكتبة إلكترونية تتضمن المواد التدريبية بأشكال متنوعة، وأن تكون مناسبة لظروف العمل، كما أنهم يفضلون بيئات التدريب التي تعتمد على استخدام التقنيات الحديثة، وهم بحاجة لبيئات التدريب التي تزودهم

بشكل مستمر بالمستجدات في مجال عملهم، وكذلك بيئات التدريب التي تمكنهم من اختيار أوقات التدريب ومكان التدريب، والحصول على المواد التدريبية بأشكال متنوعة، مع توفر إمكانية حفظ وطباعة المواد التدريبية، وإتاحة حرية اختيار أسلوب واستراتيجية التدريب التي تناسبهم، وأن تشتمل بيئة التدريب على دليل إرشادي يساعد في حل المشكلات التي تواجههم.

في حين تراوحت نسب استجابتهم على بعض المتطلبات بين (٧٥٪: ٨٠٪) فيما يتعلق ببعض المتطلبات مثل: أن تتضمن بيئات التدريب نماذج محاكاة لبعض المواقف التدريسية ذات العلاقة بالرياضيات، ويفضلون بيئة التدريب التي توفر تغذية راجعة ، وأن تكون بيئة التدريب مرنة من حيث تنوع الأنشطة التدريبية وأساليب التدريب، إلى جانب مناسبتها لقدرات المتدرب ، وأن تتيح الاستفسار عند الحاجة، وتتضمن أنشطة تدريبية تتعلق بحل المشكلات، في حين كانت نسب استجابتهم عن ضرورة توفر بعض المتطلبات متوسطة ، حيث تراوحت النسب بين(٦٣٪: أ٧٠٪) وهذه المتطلبات هي: أن تكون بيئة التدريب ذات واجهة رسومية وجاذبة، وأن تتيح حرية مصادر وأنشطة التدريب، ويمكن تفسير ذلك بإعطاء الأولوية للتفاعل والمشاركة وتنوع وسائل وتطبيقات التواصل والتفاعل مع الآخرين.

ويمكن تفسير ذلك للمميزات التي تحققها بيئات التدريب التشاركية المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال وحداثتها وقدرتها على معالجة عديد من المشكلات التي يواجهها المعلم في عمليات التدريب الحالية، إضافة إلى أوجه النقد التي توجه لبيئات وبرامج التدريب الحالية والتي من شأنها إحداث عديد من المشكلات للمتدربين وعدم مناسبتها في عديد من الجوانب، وتتفق نتائج الاستجابة على احتياجات المعلمين من برامج وبيئات التدريب مع ما أكدته نتائج دراسات (Bell, 2015; Zhao& Kanji, 2010; Maxwell, Harringion& Smith, 2010; Jones et al., 2016 ؛ ريهام الغول، ٢٠١٢؛ المالكي، ٢٠١٨)

للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث **"ما المعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئة للتدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية؟"** تم إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئات التدريب التشاركية المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال ، حيث تضمنت مجالين رئيسين الأول هو " المعايير التقنية لتصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمملكة العربية السعودية ، واشتمل على ثلاث معايير تتعلق بالأدوات والتطبيقات التي يجب أن تتاح في بيئة التدريب، وتصميم واجهة تفاعل المتدرب مع بيئة التدريب، وكذلك نظم الدعم والمساندة التي تتاح للمتدرب خلال بيئة التدريب، وتضمنت تلك المعايير مجموعة من المؤشرات، أما المجال الثاني فيتعلق بالمعايير التربوية لتصميم بيئة التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات، وتضمن ثلاثة معايير تتعلق بتنوع الأنشطة التدريبية ، تحكم المتدرب في أنشطة ومعدلات التدريب، وتنوع بدائل وخيارات التدريب، حيث تضمنت تلك المعايير مجموعة من المؤشرات للحكم على توفرها، وتتفق النتائج التي تم التوصل إليها بخصوص مجالات ومؤشرات قائمة المعايير مع ما أوصت به دراسات Baydas& Yilmaz, 2018; Kelly et al., 2018; Jones et al., 2016; Kelly et al., 2014; Maher, 2013; Maxwell et al., 2010; Economides, 2009; Chu et al., 2010; Shrof et al., 2015; Agarwal, 2011) ، حيث أكدت تلك الدراسات على ضرورة توفر معايير تتعلق بالمحفزات والدافعية وحرية التنقل والإبحار والتحكم في معدلات التدريب،

إلى جانب توفر أدوات وتطبيقات إتاحة التدريب في أي مكان وأي زمان، وأن تتنوع الأنشطة التدريبية والبدائل واستراتيجيات التدريب المستخدمة.

للإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث **" ما التصور المقترح لبيئة التدريب التشاركي باستخدام تقنية المعلومات والاتصال لمعلمي ومعلمات الرياضيات في منطقة نجران بالمملكة العربية السعودية؟**، تم الاطلاع على بعض الدراسات التي اهتمت بتصميم منصات أو بيئات أو مجتمعات تدريب للمعلمين عبر الإنترنت، وبناء عليه تم التوصل لتحديد مكونات الإطار العام لبيئة التدريب التشاركي المعززة بتقنية المعلومات والاتصال لمعلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، حيث تمثلت بيئة التدريب المقترحة في عدة مكونات رئيسة هي: (التعليمات وقواعد الاستخدام، المحفزات والانخراط في التدريب، تطبيقات التواصل، أدوات التشارك وبناء المحتوى، نظم الدعم والمساندة وتقديم التغذية الراجعة)، ويمكن تفسير التوصل لتلك المكونات في الاسترشاد بالمعايير المتطلبة في تصميم بيئات التدريب التشاركي المعززة باستخدام تقنية المعلومات والاتصال، كما أنها تنطلق من طموحات واحتياجات معلمي ومعلمات الرياضيات من بيئات وبرامج التدريب، وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه نتائج دراسات (Reeves et al., 2015; Liu, 2012; Charalambos, Michalinos& Chamberlain, 2004; Jones& Preece, 2006; Woodcock, Sisco& Eady, 2015; Quiroz, 2008; Hanewald, 2013; Carr& Chambers, 2006) ، حيث أوضحت أن بيئات ومنصات التدريب عبر الإنترنت يجب أن يتوفر بها أدوات التشارك والتواصل التي تيسر سهولة الاستخدام والتنقل وكذلك تعزيز التفاعلات الاجتماعية، إلى جانب توفر المعايير والأعراف التي يجب الالتزام بها، وتوفير التطبيقات التي تسهم في الانخراط في بيئة التدريب.

توصيات البحث

- الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تخطيط وتصميم بيئات التدريب من قبل الجهات المعنية سواء في وزارة التعليم وإداراتها أو الجامعات والمراكز المعنية.
- الاهتمام بتخطيط وتصميم أطر عامة لبيئات تدريبية مركزية في ضوء المعايير التي تم التوصل إليها، بحيث يتوفر لها الدعم الكافي والإمكانيات المطلوبة.
- تضمين برامج إعداد المعلم بكليات التربية لمناهج تتعلق بتصميم برامج التدريب في ضوء الاتجاهات العالمية وطبيعة المناهج المقدمة لكل مرحلة.
- تصميم برامج التدريب والحقائب التدريبية التي تتناسب في طبيعتها مع بيئات التدريب التشاركية التفاعلية.
- ابتكار أنماط تدريبية جديدة مثل: الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم الإلكتروني في تدريب المعلم وتطبيق التقنية الحديثة.
- تطوير البحث العلمي في مجال تدريب المعلمين، وأن تعتمد مؤسسات تدريب المعلمين نتائج البحوث والدراسات التربوية كأساس لتحسين ممارساتها ونشاطاتها.

المراجع

الأعصر، سعيد عبد الموجود (٢٠١٥). نمطان للتعلم الإلكتروني التشاركي (متزامن/ غير متزامن) وأثرهما على تنمية مهارات استخدام أدوات التقويم الإلكتروني والدافعية للتعلم، *مجلة الجمعية المصرية لتقنية التعليم. سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، ٢٥(٤-جـ١).

خميس، محمد عطية (٢٠٠٨). من تقنية التعلم الإلكتروني إلى تقنية التعلم المنتشر، *المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر" تقنية التعليم الإلكتروني وتحديات التطوير التربوي في الوطن العربي"*، الجمعية المصرية لتقنية التعليم، ٢٦-٢٨ مارس ٢٠٠٨م، كلية البنات. جامعة عين شمس، القاهرة.

الشايع، فهد سليمان (٢٠١٣). واقع التطوير المهني للمعلم المصاحب لمشروع" تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام في المملكة العربية السعودية" من وجهة نظر مقدمي البرامج، *مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات*، جامعة الملك سعود، عدد (٤٢).

الصعيدي، منصور سمير (٢٠١٦). تصور مقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء المسؤولية المهنية الذاتية لديهم، *مجلة تربويات الرياضيات*. ١٩(٦)، ٢٢٨-٢٧٩.

العسيلي، منصور فراج (٢٠١٠) . دراسة تحليلية لمحتوى برامج تدريب المعلمين عن بعد القائمة على الحقائب الإلكترونية في وزارة التربية والتعليم السعودية. *رسالة دكتوراه (غير منشورة)*، الجامعة الأردنية، عمان. الأردن.

علوي، أحمد صالح (٢٠٠٣). وضع المعلم المهني والعلمي وسبل تطويره لمواكبة التطوير العلمي والتقني، *مجلة البحوث والدراسات التربوية*، ع (١٨).

على، أحمد سناء، و محمود، محمد بثينة (٢٠١٢٣). تطوير برامج تدريب معلمي المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة، *المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية*. السعودية، ١، ٢٩-٦٥.

عمر، داليا خيري (٢٠١٢). فاعلية بيئة مقترحة للتعلم الإلكتروني التشاركي قائمة على بعض أدوات الويب ٢ لتطوير التدريب الميداني لدى الطلاب معلمي الحاسب الآلي. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٧٩ (١)، ٧٠٥-٧٥٨.

الغول، ريهام محمد (٢٠١٢). فعالية برنامج تدريبي إلكتروني قائم على التعلم التشاركي عبر الويب في تنمية مهارات استخدام بعض خدمات الجيل الثاني للويب لدى معاوني أعضاء هيئة التدريس. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، ٧٨(١)، ٢٨٨-٣٢٩.

المالكي، عبد اللطيف سعد (٢٠١٤). الحاجات التدريبية المعرفية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء مصفوفة المدى والتتابع لمناهج العلوم المطورة. *رسالة ماجستير (غير منشورة)*. كلية التربية. جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية.

المالكي، ماجد محمد حسن (٢٠١٨). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، ٤(١)، ١١٣-١٣٥.

مهدي، حسن .، الجزار، عبد اللطيف .، والأستاذ ، محمود (٢٠١٢). استراتيجيتي التشارك داخل المجموعات وبينها في مقرر إلكتروني لمناهج البحث العلمي عن بعد عبر الويب ٢،

وأثرهما على جودة المشاركات: دراسة تجريبية بكلية التربية جامعة الأقصى، *مؤتمر تقنية التعليم الإلكتروني " اتجاهات وقضايا معاصرة"، في الفترة من ١١-١٢ أبريل ٢٠١٢* ، الجمعية المصرية لتقنية التعليم، القاهرة.

والي، محمد فوزي (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم التشاركي عبر الويب في تنمية كفايات توظيف المعلمين لتكنلوجيا التعليم الإلكتروني في التدريس(دكتوراه)، كلية البنات. جامعة عين شمس.

Abdelmalak, M. M. M. (2015). Web 2.0 Technologies and Building Online Learning Communities: Students' Perspectives. *Online Learning*, *19*(2), n2.

Agarwal, S. (2011). Some challenges in designing and implementing learning material for ubiquitous e-learning environment. *Journal of Global Research in Computer Science*, *2*(2). 29-32.

Arndt, T., & Guercio, A. (2014). Ubiquitous E-Learning: Student Attitudes and Future Prospects. *GSTF Journal on Computing (JoC)*, *4*(1), 77-82.

Baydas, O., & Yilmaz, R. M. (2018). Pre-service teachers' intention to adopt mobile learning: A motivational model. *British Journal of Educational Technology*, *49*(1), 137-152.

Bolam, R., McMahon, A., Stoll, L., Thomas, S., Wallace, M., Greenwood, A., & Smith, M. (2005). Creating and sustaining effective professional learning communities. *Bristol: University of Bristol y Departament of Education and Skills*.

Carr, N., & Chambers, D. P. (2006). Teacher professional learning in an online community: The experiences of the National Quality Schooling Framework Pilot Project. *Technology, Pedagogy and Education*, *15*(2), 143-157.

Chapman, C., Ramondt, L., & Smiley, G. (2005). Strong Community, Deep Learning: Exploring the Link. *Innovations in Education and Teaching International, 47*(3), 217-230.

Charalambos, V., Michalinos, Z., & Chamberlain, R. (2004). The design of online learning communities: Critical issues. *Educational Media International*, *41*(2), 135-143.

Chen, C. M., & Li, Y. L. (2010). Personalized context-aware ubiquitous learning system for supporting effective English vocabulary learning. *Interactive Learning Environments*, *18*(4), 341-364.

Chen, G. D., Chang, C. K., & Wang, C. Y. (2008). Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers & Education*, *50*(1), 77-90.

Chen, Y. C. (2004). Building an Online Learning Community. *Association for Educational Communications and Technology,* 119-125.

Chu, H. C., Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2010). A knowledge engineering approach to developing MindTools for context-aware ubiquitous learning. *Computers & Education,* 54(1), 289-297.

Economides, A. A. (2009). Adaptive context-aware pervasive and ubiquitous learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, *1*(3), 169-192.

Gallardo, T., Guerrero, L. A., Collazos, C., Pino, J. A., & Ochoa, S. (2003, January). Supporting JIGSAW-type collaborative learning. In *System*

Sciences, 2003. Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on (pp. 8-pp). IEEE.

Giannoukos, L., Mpardis, G., Nikolopoulos, V., Loumos, V., & Kayafas, E. (2008). Collaborative E-learning Environments Enhanced by Wiki Technologies. *PETRA 08 the1st international conferences on pervasive technologies related to assistive environment Athens*, Greece, July 15-19.

Griffin, G. (2002). *Changes in teacher education: looking to the future*. The education of teacher, Part 1. Chicago: The university of Chicago Press

Hsiao, H., Chuang, C., Huang, T., & Wu, C. (2010). Web-based Collaborative Learning in Secondary Education: Teacher's Reflection. *International Journal of cyber society and education,* 3(1), 15-36.

Huang, Y.-M., Huang, T.-C., & Hsieh, M.-Y. (2008). Using annotation services in a ubiquitous Jigsaw cooperative learning environment. *Educational Technology & Society*, *11* (2), 3-15.

Jones, A., & Preece, J. (2006). Online communities for teachers and lifelong learners: A framework for comparing similarities and identifying differences in communities of practice and communities of interest. *International Journal of Learning Technology*, *2*(2-3), 112-137.

Jones, G., Dana, T., LaFramenta, J., Adams, T., and Arnold, j. (2016). STEM TIPS: Supporting the Beginning Secondary STEM Teacher, *TechTrends*, 60(3), 272-288.

Kelly, N., Russell, N., Kickbusch, S., Barros, A., Dawes, L., & Rasmussen, R. (2018). Online communities of teachers to support situational knowledge: A design-based study. *Australasian Journal of Educational Technology*, *34*(5), 150-166.

Lin. R & Xie. J (2009). A Study of the Effectiveness of Collaborative Teaching in the Introduction to Design Course. *Asian Journal of Management and Humanity Sciences,* 4 (2-3), 125-146.

Liu, T. Y., Tan, T. H., & Chu, Y. L. (2009). Outdoor Natural Science Learning with an RFID-Supported Immersive Ubiquitous Learning Environment. *Educational Technology & Society*, *12*(4), 161-175.

Maher, D. (2013). An online professional network to support teachers' information and communication technology development. In H. Carter, M. Gosper and J. Hedberg (Eds.), Electric Dreams. *Proceedings ascilite* 2013 Sydney. 526-530

Maxwell, T. W., Harrington, I., & Smith, H. J. (2010). Supporting primary and secondary beginning teachers online: Key findings of the education alumni support project. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, *35*(1), 42-58.

Moran, M.J. (2007). Collaborative Action Research and Project Work: Promising Practices for Developing Collaborative Inquiry among Early Childhood Preservice Teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(4), 418-431.

Muntean, C. H., & Muntean, G. M. (2009). Open corpus architecture for personalized ubiquitous e learning. *Personal and Ubiquitous Computing*, *13*(3), 197-205.

Quiroz, J. E. S. (2008). Teachers' interactions in a virtual learning environment: A comprehensive approach. *Digital Education Review*, (16), 54-65.

Ratcheva, D., Stefanova, E., & Nikolova, I. (2006). A Virtual Teacher Community to facilitate professional development. In *ISSEP 2006: Informatics Education–The Bridge between Using and Understanding Computers* (pp. 9-pages).

Reeves, J. L., Karp, J., Mendez, G. A., Alemany, J., McDermott, M., Borror, J., & Schlosser, C. A. (2015). Building an Online Learning Community for Technology Integration in Education. *FDLA Journal*, *2*(1), 3-13.

Shanmugapriya, M., & Tamilarasi, A. (2011). Designing an m-learning application for a ubiquitous learning environment in the android based mobile devices using web services. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, *2*(1), 22-30.

Shroff, R. H., Keyes, C., & Linger, W. (2015). A Proposed Taxonomy of Theoretical and Pedagogical Perspectives of Mobile Applications to Support Ubiquitous Learning. *Ubiquitous Learning: An International Journal*, *8*(4), 23-44.

Soekartawi (2006). Effectiveness of Collaborative Learning in online Teaching. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 3(1), 68-77.

Tan, D. (2012). The Research of Collaborative Learning Based on Network Environment. *In Advances in Computer Science and Information Engineering* (65-170). Springer Berlin Heidelberg.

Thornton, P., & Houser, C. (2005). Using mobile phones in English education in Japan. *Journal of computer assisted learning*, *21*(3), 217-228.

Wang, S. L., & Wu, C. Y. (2011). Application of context-aware and personalized recommendation to implement an adaptive ubiquitous learning system. *Expert Systems with applications*, *38*(9), 10831-10838.

Woodcock, S., Sisco, A., & Eady, M. (2015). The Learning Experience: Training Teachers Using Online Synchronous Environments. *Journal of Educational Research*, *5*(1), 21-34.

Yang, S. J. (2006). Context aware ubiquitous learning environments for peer-to-peer collaborative learning. *Educational Technology & Society*, *9*(1), 188-201.

Zhao, J., & Kanji, A. (2010). Web-based Collaborative Learning Methods and Strategies in Higher Education. *Proceedings of 2nd international conference on information technology based higher education and training*, Kumamoto, Japan, July 4-6

أثر أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات التوليدي على التحصيل الرياضي وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي

أ. نادية بنت طلق العتيبي
تعليم الرياض

د.خالد بن إبراهيم التركي
جامعة الامام محمد بن سعود

أثر أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات التوليدي على التحصيل الرياضي وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي

أ.نادية بنت طلق العتيبي- تعليم الرياض

د.خالد بن إبراهيم التركي- جامعة الامام محمد بن سعود

المستخلص

هدف البحث إلى التعرف على أثر تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي، لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، وقد تكونت عينة البحث الحالي من (٦٠) طالبةً من الصف الرابع الابتدائي بمدرسة المائة والسابعة والعشرين التابعة لإدارة التعليم بالرياض، تم اختيارها بطريقة عشوائية عُنقودية، مقسمة إلى مجموعتين؛ مجموعة ضابطة: وتضمّ الطالبات اللاتي سيدرسن بالطريقة المعتادة، ويبلغ عددهن (٣٠) طالبة، ومجموعة تجريبية: وتضمّ الطالبات اللاتي سيدرسن باستخدام أنموذج التعلم التوليدي GLM، ويبلغ عددهن (٣٠) طالبةً، وطُبق اختبار لقياس تحصيل طالبات الصف الرابع الابتدائي في وحدة القياس وفق مستويات TIMSS الثلاثة (المعرفة - التطبيق - الاستدلال)، وكذلك اختبار مهارات التواصل الرياضي قبليًّا وبعديًّا على مجموعتي الدراسة، وأظهرت النتائج دلالة إحصائية وعملية لأنموذج التعلم التوليدي GLM في تحسين التحصيل الدراسي والتواصل الرياضي، لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، وقد انتهت الدراسة بتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات، التي ترتبط بتوظيف أنموذج التعلم التوليدي.

الكلمات المفتاحية: أنموذج التعلم التوليدي، مهارات التواصل الرياضي، التحصيل.

The Effectiveness of Teaching Mathematics Using the Generative Learning Model in Developing Achievement and Mathematical Communication Skills of Fourth Year Students in Riyadh City

Nadayh Talaq AlOtabie- Education of Riyadh

Dr. Khalid Ibrahim Alturki- Imam Universtiy

Abstract: The current research aims to identify the effectiveness of teaching mathematics using the model of Generative learning in the development of academic achievement and the skills of mathematical communication of the fourth-grade students in Riyadh. The research sample consist of (60) of fourth grade students in Riyadh in the academic year 1437-1438 They were chosen by the random, clustered multi-stage method; (30) students represents the experimental group and studied the unit called "measurement" using the conductive learning strategy while the other (30) students studied using the usual method, The research tool was applied and its validity and stability were verified. It is a test for measuring the academic achievement according to TIMSS level (Knowledge, application, Resoning) and another test for measuring the mathematical communication. The research finding showed that There is a statistically significant difference between mean scores of the Experimental group Students and that of the Control group students on the Achievement Test (Knowledge, application, Resoning) & mathematical communication skills test (reading-writing-representation) in favoring the experimental group students. The research concluded by offering a group of recommendation and Suggestation that related with utilizing Generative learning Model in the environment of Learning.

Keywords: Generative learning model - mathematical communication skills – achievement.

المقدمة

نتيجة للتطورات التي تمر بها مناهج المملكة العربية السعودية، خاصة مناهج الرياضيات، فالواجب على المؤسسات التربوية أن تسعى إلى الاستفادة من النظريات والإستراتيجيات الحديثة، بما فيها النظرية البنائية في إعداد مناهجها؛ حتى تواكب التطورات السريعة والمتلاحقة في مجال المناهج، وبذلك يصبح لديها جيل واعٍ قادر على التعامل مع ظروف الحياة، ومعالجة المشكلات التي تواجههم، وتواجه المجتمع.

وطبيعة مادة الرياضيات تساعد الطلاب على استخدام أساليب التفكير المتنوعة؛ فهي تعتمد على المنطق، ووضوح الحقائق، وتخلو من العوامل الذاتية، التي توثر على استخلاص النتائج، فالرياضيات بناء استدلالي يبدأ من مقدمات مسلّم بصِدقها، وتشتق منها النتائج باستخدام قواعد المنطق، من أجل ذلك سعت الهيئات المحلية والدولية للاهتمام بمناهجها، وطرق تدريسها؛ تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا، وتطويرًا.

وتعدّ الرياضيات لغة تحتوي على الكلمات، والرموز الخاصة بها؛ فهي لغة رمزية صُمِّمت لعرض الأفكار، وتبادلها، وتتشابه مع باقي اللغات العالمية في أن لها قواعدها، ومفرداتها، ومصطلحاتها، وقواعد تركيب الكلام، وترتيب الكلمات، وقواعد بناء الجمل والفقرات، وتتضمن اختصارات، ومترادفات، ومتضادات، وتتميز بأن لها ملامح لُغوية تنفرد بها عن غيرها من اللغات، وتتمثل في بناء النظريات، واستخدام الحروف كرمز متغير (Esty, 2002).

ويعد التحصيل الدراسي من أهم النواتج المعرفية للمنظومة في شتى أنواعها، ومراحلها المختلفة، وأهم مؤشرات ومقاييس التعليم، الذي يحكم من خلاله على مدى نجاح أو كفاءة النظام التعليمي (مصطفى، ٢٠٠٣م)، كما أن من أهم وظائف لغة الرياضيات التواصل الرياضي، حيث يكون موضوع التواصل إما رياضيًّا مباشرًا عندما يتم بلغة الرياضيات حول موضوع فيها، أو غير مباشر حينما نتواصل بلغة الرياضيات حول موضوعات في مجالات أخرى، مثل: الهندسة، والتجارة، والاقتصاد، مستخدمين في ذلك بعض مفردات لغة الرياضيات من أعداد، ومتوسطات، ونسب مئوية.

وخلال السنوات الأخيرة ظهرت العديد من الإستراتيجيات، والنماذج التدريسية، التي حققت نتائج ملموسة على المستوى التدريسي للمواد الدراسية، ومنها: أنموذج التعلم التوليدي، وهو أحد تطبيقات النظرية البنائية في التدريس، ويشير كرافت وكريمن وبيرنارد وشابل (Craft, Cremin, Burnard, and Chappell, 2007) إلى أن أنموذج التعلم التوليدي هو أنموذج تعليمي يهدف إلى تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب، من خلال توليد نوعين من العلاقات: علاقة بين خبرة المتعلم السابقة والجديدة، وبين أجزاء المعرفة الجديدة المراد تعلمُها، ويهدف استخدام أنموذج التعليم التوليدي في التدريس إلى توظيف العمليات الذهنية لدى الطلاب؛ حتى يصبح تعليمهم أكثر كفاءة، وتزداد قدراتهم على حل المشكلات، من خلال إدراك العلاقات بين المعلومات، وفق مجموعة خطوات متتابعة تسهم في الوصول إلى حل المشكلة. (Stuikys, and Damaseviius, 2007)

ويتضمن أنموذج التعليم التوليدي أربعة أطوار رئيسة: الطور التمهيدي، والطور التركيزي "البؤرة"، والطور المتعارض "التحدي"، وطور التطبيق (Stott, 2004)، وقد أكدت نتائج الدراسات السابقة والبحوث أن استخدام أنموذج التعلم التوليدي كان له تأثيرٌ إيجابي في العديد من جوانب التعلم المعرفية، والوجدانية، والمهارية لدى الطلاب؛ فقد خلُصت دراسة جاي وهوانج (Cai& Hwang ,2002) إلى أن أنموذج التعلم التوليدي ساعد على تنمية مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية، وأشارت دراسة تريسبالاسيوس (Trespalacios, 2008) إلى أن استخدام أنموذج التعليم التوليدي ساعد الطلاب على الاستيعاب الفوري للمعلومات والمعارف.

مشكلة البحث

يرى المولى (٢٠٠٩م) أن أحد الأسباب التي دعت واضعي المناهج للتأكيد على التواصل الرياضي كهدف من أهداف تدريس الرياضيات؛ ما هو إلا نتيجة ضعف الطلاب في تفسير وتبرير حلولهم الصحيحة، وأيضًا كونهم غير قادرين على توصيل أفكارهم للآخرين من زملائهم، ومعلوم أن التواصل الرياضي -بكل أشكاله- يمكِّن الطالبَ من إيصال أفكاره للآخرين بوضوح، ومعرفة أفكار الآخرين، والتفاعل معها، كما يرى -أيضًا- أن حوار الطالب، ومناقشته، وتحليله، وتفسيره، وإصداره الأحكام؛ كلُّها أنشطة تدعم فَهم الطالب للمفهوم، وتعليله لِمَ استخدمه؟ ومتى؟ أي: أن التواصل الرياضي يدعم نوعي الفهم المفاهيمي والإجرائي، ويُرجِع المولى (٢٠٠٩م) الربط بين الرياضيات واللغة إلى أن الرياضيات -أصلًا- تمثل طريقة للتفكير، والتفكير لا يتم إلا عن طريق اللغة، سواء كانت ملفوظة، أو لغة رمزية يفهمها المتعاملون بالرياضيات.

وأشارت دراسة المشيخي (٢٠١١م، ص٧) إلى ما توصلت إليه العديد من الدراسات من وجود ضَعف لدى الطلاب في مادة الرياضيات، وكان من أهمها دراسة الطريفي (٢٠٠٥م)،التي أكدت انخفاض مستوى أداء الطلاب والطالبات، والدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS) لعامي (٢٠١١م، ٢٠١٥م) التي أكدت انخفاض مستوى أداء الطلاب والطالبات،وكان من أبرز توصيات هذه الدراسات التأكيد على إعادة النظر في الأساليب المتبعة من قِبلِ المعلمين في تدريس الرياضيات.

وبذلك، فإن هناك حاجة لتطبيق وتجريب مثل هذا النموذج في تدريس مادة الرياضيات؛ للتغلب على الصعوبات التي تواجه المعلم، وحل المشكلات المتعلقة بانخفاض التحصيل الدراسي، ومهارات التواصل الرياضي. وبذلك، فإن مشكلة هذا البحث تتحدد في التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات، باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل، ومهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي.

أسئلة البحث

١) ما فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي؟

٢) ما فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي؟

فروض البحث

١- يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند (٠,٠٥)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية

أهداف البحث

١- التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات، باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في التحصيل لدى طالبات الصف الرابع.

٢- التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات، باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية المهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي.

أهمية البحث

☜ يُقدِّم أنموذجًا إجرائيًّا لكيفية إعادة صياغة وحدة من مقرر الرياضيات لطلاب الصف الرابع الابتدائي، وفقًا لأنموذج التعلم التوليدي، يمكن الاسترشاد بها في صياغة وحدات أخرى من المقرر، وفي مراحل مختلفة.

☜ بالنسبة للمشرفات التربويات: يوفّر هذا البحث دليلًا مرجعيًّا للمشرفات التربويات؛ لتنمية مهارات التواصل الرياضي باستخدام أنموذج التعلم التوليدي.

☜ بالنسبة للمخططين للدورات التدريبية: يمكن أن يفيد هذا البحث المخططين للدورات التدريبية في توفير الأساس النظري، والدليل المرجعي في تخطيط الدورات التدريبية في إطار توظيف نماذج التعلم البنائي في تنمية التحصيل، والتواصل الرياضي.

حدود البحث

- اقتصر البحثُ على استخدام أنموذج التعلم التوليدي في وحدة "القياس" بمقرر الرياضيات للصف الرابع، وتم قياس التحصيل الدراسي في مستويات TIMSS (المعرفة، التطبيق، والاستدلال)، ومهارات التواصل الرياضي لمجالات (القراءة - الكتابة - التمثيل).

طبق البحث على طالبات المدارس الابتدائية الحكومية التابعة لإدارة التعليم بمدينة الرياض، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٧هـ-١٤٣٨هـ.

مصطلحات البحث

١- التحصيل (Achivement):

عرّفه خليفة (٢٠٠٧ م، ص١٧٤) بأنه: "مدى ما تحقق لدى المتعلم من الأهداف التعليمية؛ نتيجة لدراسته موضوعًا من الموضوعات الدراسية".

وتعرِّفه الباحثة إجرائيًّا بأنه: "الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار، الذي يُطبّق على الوحدة الدراسية "القياس"، والتي درست باستخدام أنموذج التعلم التوليدي؛ لمعرفة مدى استيعابها، وفهمها لما تتضمنه الوحدة".

٢- مهارات التواصل الرياضي (Mathematical Communication):

يعرف بأنه: "قدرة الفرد على استخدام المفردات، والرموز الرياضية، وبنيتها في التعبير عن الأفكار ، والعلاقات، وفهمها". (NCTM, 1989)

وتعرِّفه الباحثة إجرائيًّا بأنه: "استخدام طالبات الصف الرابع الابتدائي للرموز، والتعبيرات، والمصطلحات المحددة بالمهارات التالية (القراءة - الكتابة - التمثيل)، وتنميتها باستخدام أنموذج التعلم التوليدي".

٣- أنموذج التعلم التوليدي (Generative learning Model):

عرفه العنزي (٢٠١٣ م، ص ١٠) بأنه: "أنموذج للتدريس قائم على النظرية البنائية، يعمل على ربط المفاهيم السابقة للمتعلم بالمفاهيم الجديدة المراد تعلمُها؛ لتكوين مفاهيم، وتراكيبَ جديدةٍ، وذلك من خلال أربع مراحل متسلسلة؛ هي: التمهيد، التركيز، التحدي، التطبيق".

وتعرِّفه الباحثة إجرائيًّا بأنه: "أنموذج تدريسي يساعد طالبات الصف الرابع الابتدائي على عملية توليد معارف بنائية، وذلك من خلال التفاوض والحوار بين المعلمة والطالبات، وبين الطالبات أنفسهن؛ للوصول إلى معلومات جديدة بناء على خبراتهن السابقة؛ بهدف رفع مستواهن التحصيلي، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهن".

أدبيات البحث

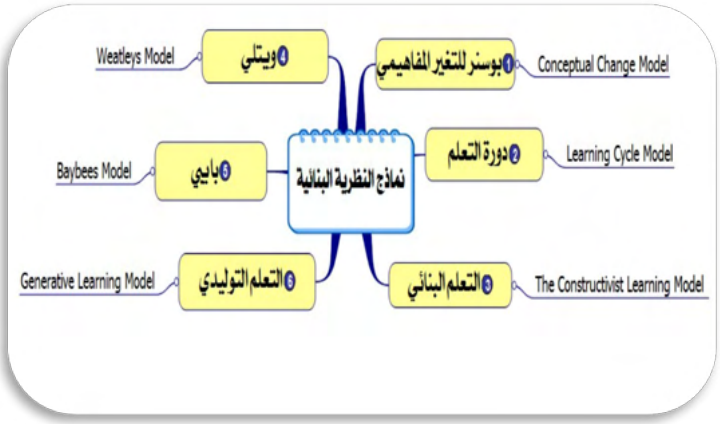
النظرية البنائية: (Constructivism Theory):

تقوم أساسًا على فكرة أن المتعلم نشطٌ بطبيعته، وقادرٌ على تكوين بنية معرفية، من خلال ما يتلقاه من معلومات جديدة بما لديه من معرفة سابقة، ويؤكد كثير من رجال التربية أن البنائية تعني أن المتعلم يبني معرفته من خلال تفاعله في الموقف التعليمي مع محتوى المادة التعليمية، ثم يراجع ما تَعلّمه، ويربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة، ويحدث تغيرات بها على أساس المعاني الجديدة؛ ليولد في النهاية معرفة جديدة يؤكد عليها المتعلم، فإن البنائية تتطلب من المتعلم بناء خبرات جديدة من خلال التعلم النشط الفعال، ثم يقوم بدمج هذه الخبرات الجديدة مع خبراته السابقة؛ حتى يتكوّن التعلُّمُ ذو المعنى. (علي، ٢٠١١م)

ذكر عدد من الباحثين مفهوم النظرية البنائية، فعرَّفها الأسمر (٢٠٠٨م، ص١٢) بأنها: "فلسفة قائمة على بناء المعرفة من قِبل المتعلم نفسه بطريقة فاعلة، وذات معنًى من خلال خبراته السابقة، أو التفاوض الاجتماعي مع الأقران، وهي تؤكد في أساسها على الدور النشط للمتعلم -في وجود المعلم الميسر والمساعد- على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم".

نماذج التدريس القائمة على النظرية البنائية:

ساعدت النظرية البنائية على إحداث تغيّر في النظرة إلى طبيعة العملية التعليمية التعلّمية، وركزت على دور المتعلم في بناء المعرفة، ومن جهة أخرى راعت النظرية البنائية الاجتماعية العوامل الاجتماعية، وأكدت على دور المعلم، والوالدَين، والأقران في عملية التعلم، وعلى هذا الأساس صِيغ العديد من النماذج التعليمية التي قامت على أفكار بنائية، ومن تلك النماذج (حسن ومحمود، ٢٠٠٧م؛ وقابيل، ٢٠٠٩ م) ما يلي:



شكل (١) بعض نماذج التدريس البنائية (تصميم الباحثة)

وتعرض الباحثة فيما يلي أنموذج التعلم التوليدي بشيء من التوضيح، باعتباره محور اهتمام البحث الحالي:

أنموذج التعلم التوليدي: (Generative Learning Model):

اقترح كل من أوزبورن وويترك أنموذج التعلم التوليدي؛ من أجل ترسيخ نظرية فيجوتسكي، التي تستند على البنائية الاجتماعية، فقد وضَعَ ويترك أسسَ وركائزَ أنموذجِ التعلم التوليدي عام ١٩٧٤م، التي أكدت مدى أهمية اللغة والمجتمع في تنمية المعرفة، حيث إنَ التعلم الذي نادى به فيجوتسكي هو التعلم الذي يعمل على تنمية حيز أو منطقة النمو المركزية عن طريق التفاعل الاجتماعي، فالمعرفة في أنموذج التعلم التوليدي تتشكّل اجتماعيًّا من خلال التفاوض بين المعلم والمتعلم، وبين المتعلمين بعضهم مع بعض. (kish, 2008)

وقد تناولت العديد من الدراسات تعريف أنموذج التعلم التوليدي، وتورِدُ الباحثةُ بعضًا من تلك التعريفات على النحو التالي:

عرَّف حسن ومحمود (٢٠٠٧ م، ص١٠٩) أنموذج التعلم التوليدي بأنه: "أنموذج بنائي تعليمي تعلُّمي يعكس نظرية فيجوتسكي للثقافة الاجتماعية، ويهدف لتوليد العلاقات بين المعلومات الجديدة في الذاكرة قصيرة المدى، وما لدى المتعلم من المعلومات السابقة في الذاكرة طويلة المدى، ومن ثم توليد المعنى للمفاهيم الجديدة المبني على الفهم، ويتكون من أربع مراحل؛ هي: التمهيد، والتركيز، والتحدي، والتطبيق".

كما عرَّفه روان (Rowan, 2013) بأنه: "أنموذج بنائي يتكون من أربع مراحل (التمهيدي - التركيزي - التحدي - التطبيق)، ويسمح للمتعلمين ببناء أو توليد المعنى من خلال الاستخدام النشط للمعلومات الرياضية".

أما ماكنن (Maknun, 2015, 743) فقد عرفه بأنه: "أنموذج بنائي يفعِّل دور المتعلم في التعلم من خلال خمسة أطوار متتالية: التوجيه، الإفصاح عن الأفكار، التحدي والبناء، التطبيق، التقويم".

ومن خلال التعريفات السابقة، يلاحَظُ اتفاقُها على أهمية الربط بين المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة والخبرة لدى المتعلم، من خلال الأنشطة التعليمية، والعمليات المعرفية.

❖ إجراءات أنموذج التعلم التوليدي:

يتضمن أنموذج التعلم التوليدي خمسة إجراءات أساسية ومهمة؛ لتطبيقها داخل الغرفة الصفية، وهذه الخطوات جاء ذكرها عند عفانة والجيش (٢٠٠٨م):

١- تصورات المعرفة، والخبرة السابقة: تعدّ المفاهيم السابقة لدى المتعلمين من العناصر الرئيسة للتدريس، باستخدام أنموذج التعلم التوليدي، حيث يتم التعرف على خبراتهم السابقة حول محتوى الدرس عن طريق التعرف على رؤيتهم للموضوع المقترح أمامهم، كما يتم الكشف عن تلك التصورات من خلال تقديم الأسئلة المفتوحة.

٢- الدافعية: يعمل المعلم على تشجيع المتعلمين نحو الدافعية الكبرى لتلقي التعلم، عبر توجيههم إلى القدرة على تحمل المسؤولية خلال القيام بالأنشطة المتنوعة، حيث يؤدي ذلك بهم إلى رفع ثقتهم بذاتهم عندما يتمكّنون من اكتشاف التصورات البديلة حول المحتوى التعليمي؛ مما يؤدي إلى زيادة اكتسابهم للمفاهيم الجديدة.

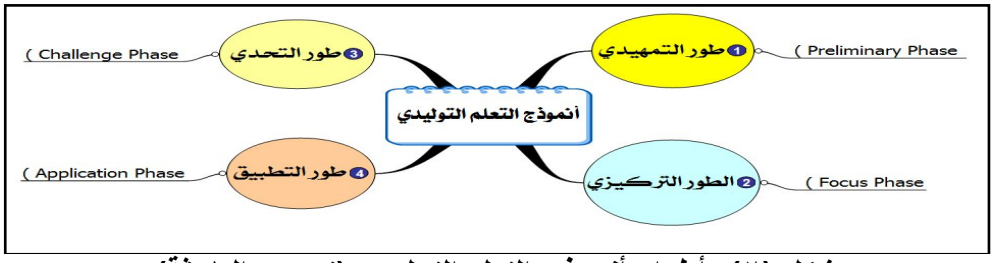
٣- الانتباه: يقوم المعلم بتوجيه انتباه المتعلمين عن طريق الأسئلة، وطرحها أمامهم، والتي تعتمد بشكل كبير على تشكيل المفاهيم، وبنائها، وشرحها بأسلوب علمي، كما يقوم المعلم بالعمل على توجيه انتباههم نحو الظواهر، والمواقف، والأحداث، التي ترتبط بالخبرات السابقة، باعتبارها أداة لتوليد بنية المعارف والمعلومات.

٤- التوليد: تعد مرحلة من المراحل التي تمتلك الأهمية الكبرى من ضمن مراحل أنموذج التعلم التوليدي، حيث يعمل المعلم في هذه الخطوة على تقديم المساعدة للمتعلمين، وخلق القدرة على توليد نمطين من العلاقات؛ وذلك من أجل تطوير عملية الإدراك والفهم في تدريس الرياضيات، وتعلمه؛ النمط الأول: يقوم على بناء علاقات بين المفاهيم الجديدة بعضها ببعض، والنمط الثاني: يقوم على بناء علاقات بين المفاهيم الجديدة وبين تصورات المتعلمين، وخبراتهم السابقة، حيث يتم ذلك عن طريق اللجوء إلى استخدام بعض الطرق، والأدوات، كخرائط المفاهيم، والصور، والرسومات، والعروض العملية.

٥- إستراتيجيات ما وراء المعرفة: يقوم المعلم بالتطرّق إلى استخدام إستراتيجيات تعلُّمٍ قادرةٍ على مساعدة المتعلم على استخدام العمليات الدماغية العقلية؛ لإدراك المفاهيم، وتطبيقها؛ ليصبحوا ذوي قدرة عالية على حل المشكلات التي تواجههم.

❖ خطوات أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات:

يتضمن الأنموذج أربع خطوات كما أوردها كل من (عبدالسلام، ٢٠٠١، Shaverien 2003,، كسباني، ٢٠٠٨ ، سميح، ٢٠١١، قرني، ٢٠١٣):



شكل (٢): أطوار أنموذج التعلم التوليدي (تصميم الباحثة)

١- التمهيد: تتم فيه إثارة الخبرات اليومية للطالبات، وعرض أفكارهن، وتفسيرها، والتعرف على أفكار الطالبات، وبناء أفكار جديدة في ضوء خبراتهن السابقة، وذلك من خلال إثارة المعلم الفرصة للتفاوض والحوار بين طالبات كل مجموعة.

٢- التركيز: يتم تقسيم الطالبات إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة من قِبل المعلم، والتركيز على المفاهيم المستهدَفة؛ لإكسابها للطالبات، مع تقديم المصطلحات العلمية، وإتاحة التفاوض والحوار بين طالبات كل مجموعة.

٣- التحدي: وتتم فيه مناقشة الفصل بالكامل، مع إتاحة الفرصة للطالبات لتغيير وجهة نظرهن، ويتم تعديل ما لدى الطالبات من تصورات بديلة، وإحلال المفاهيم العلمية الصحيحة مكان المفاهيم البديلة.

٤- التطبيق: من خلاله تحاول الطالبات إيجاد تطبيقات مناسبة لما توصلن إليه من مفاهيم، واستنتاجات، وحلول في مواقف أخرى مشابهة في الحياة، مع إعطاء المعلم الوقت الكافي لهن؛ للتوصل إلى حل المشكلات التي تواجههن.

التواصل الرياضي: (Mathematical Communication):

يعرَّف بأنه: "قدرة الفرد على استخدام المفردات، والرموز الرياضية، وبنيتها في التعبير عن الأفكار، والعلاقات، وفهمها". (NCTM, 1989)

ويعني كذلك: قدرة المتعلم على استخدام الرياضيات -بما تحويه من رموز، وتعبيرات، ومصطلحات- للتعبير عن الأفكار، والعلاقات، وفهمها، وتوضيحها للآخرين. (Baroody, 1993).

❖ مهارات التواصل الرياضي:

تعددت تصنيفات التواصل الرياضي التي تناولتها أدبيات البحث التربوي، فقد صنفها كيوفاس (Cuevas, 1990) إلى: أشكال استقبالية تتضمن الاستماع والقراءة، وأشكال منتجة تشمل الكتابة، والتحدث، والتمثيل.

وقد حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أربع مهارات أساسية للتواصل الرياضي، أشار إليها (نصر، ٢٠٠٩م، ص١٤٠٦) فيما يلي:

- تنظيم الفكر الرياضي.
- نقل العبارات الرياضية بشكل واضح للآخرين.
- تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدَّمة من قِبل الآخرين.
- استخدام اللغة الرياضية؛ للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

وأشار الرفاعي (٢٠٠٢م، ص١٠) إلى أن التواصل الرياضي ينبغي أن يضم المهارات الخمس الرئيسة التالية:

- قدرة التلميذة على شرح الأفكار، وتوضيح العلاقات الرياضية بفهم الآخرين.
- إعطاء أمثلة صحيحة لمفاهيم أو أفكار رياضية.
- عمل تبرير رياضي للحلول وللاستنتاجات الرياضية.
- استخدام لغة الرياضيات للوصف.

- تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.

بينما اتفق كل من (Baroody ,1993؛ Morgan, 1999؛ البركاتي، ٢٠٠٨م؛ حجلان، ٢٠٠٩م) على أن التدريس يساعد التلاميذ على تبادل وإيصال الأفكار الرياضية من خلال القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، التمثيل، حيث تدعم الأشكال قدرة التلاميذ على التواصل الرياضي؛ لفهم محتوى الرياضيات.

منهجية البحث

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، حيث تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين؛ إحداهما: تجريبية، والأخرى: ضابطة، حيث تم تطبيق أداتي البحث؛ وهما: اختبار تحصيلي في وحدة (القياس)، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وذلك قبل إجراء التجربة وبعدها، ودرست المجموعة التجريبية وحدة (القياس) باستخدام أنموذج التعلم التوليدي GLM، في حين درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة.

مجتمع البحث:

تكوّن مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الرابع الابتدائي بإدارة التربية والتعليم في الرياض، خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ١٤٣٧/ ١٤٣٨هـ، والبالغ عددُهن ثمانية وخمسين ألفًا ومئتين وثلاثَ عشرَةَ طالبةً (٥٨٢١٣)، للفصل الدراسي الثاني (وحدة جمع وتحليل البيانات، شُعبة نظم المعلومات والدعم الفني، إدارة التخطيط بوزارة التعليم ١٤٣٨ه)، حيث تتراوح أعمارهن بين (٩- ١٠ سنوات)، وذلك كما تم تحديده في لائحة وزارة التعليم.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث الحالي من (٦٠) طالبةً من طالبات الصف الرابع الابتدائي بمدرسة المائة والسابعة والعشرين التابعة لإدارة التعليم بالرياض، تم اختيارها بطريقة عشوائية عنقودية، مقسّمة إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة، وتضمّ الطالبات اللاتي سيدرسن بالطريقة المعتادة، ويبلغ عددهن (٣٠) طالبةً، ومجموعة تجريبية، وتضمّ الطالبات اللاتي سيدرسن باستخدام أنموذج التعلم التوليدي GLM، ويبلغ عددهن (٣٠) طالبةً.

مواد البحث، وأدواته:

أولًا: مادة (دليل المعلمة):

تم إعداد دليل المعلمة بهدف مساعدة معلمة الرياضيات في تدريس وحدة القياس، باستخدام أنموذج التعلم التوليدي لطالبات الصف الرابع الابتدائي؛ وذلك بهدف تنمية التحصيل الدراسي للطالبات، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهنّ، وقد استندت الباحثة في إعدادها للدليل إلى ما اطّلعت عليه من المصادر والمراجع، واشتمل على العناصر التالية: تعريف الأنموذج، التعلم التوليدي، أهداف دليل المعلمة، توصيات عامة للمعلمة، الفكرة العامة لتدريس وحدة القياس، عناوين الدروس، الخطة الزمنية المقترحة لتدريس وحدة القياس، بالإضافة إلى التخطيط لتدريس وحدة القياس باستخدام أنموذج التعلم التوليدي، وتمت صياغة كل درس في الدليل حسب أنموذج التعلم التوليدي مع توضيح الوسائل، والأدوات المطلوبة، وخطوات السير في تدريس كل موضوع.

بعد ذلك، تم عرض الدليل على بعض المحكمين؛ لاستطلاع آرائهم، وفي ضوء المقترحات التي أبداها المحكمون على الدليل تم إجراء التعديلات المطلوبة، والوصول إلى الدليل في صورته النهائية.

ثانيًا: الاختبار التحصيلي: تم إعداد اختبار لقياس تحصيل طالبات الصف الرابع الابتدائي في وحدة "القياس" وفق مستويات TIMSS الثلاثة: (المعرفة - التطبيق - الاستدلال)،

حيث تم تحديد الأهمية والوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة موضع البحث، والوزن النسبي لكل هدف من الأهداف الإجرائية السلوكية؛ وتم إعداد جدول المواصفات، وفي ضوئه صِيغت مفردات الاختبار وفق المستويات المعرفية المحددة، ومن نوع الاختيار من المتعدد، وتم تخصيص درجة واحدة فقط لكل مفردة صحيحة، وبذلك يكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٣٠) درجة، وتم التأكد من صدق الاختبار بعرضه على عدد من المحكمين المتخصصين، كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية ممثلة للعينة الأصل للبحث، وعددهن "٤٥" خمس وأربعون طالبة بالمدرسة (١٩٠) الابتدائية في منطقة الرياض، وتم حساب الثبات باستخدام معادلة سبيرمان براون Superman brown، للتجزئة النصفية *(Split-half)* في حساب ثبات الأبعاد والاختبار ككل، وكذلك تم حساب معاملات التمييز، والسهولة، والصعوبة لمفردات الاختبار، التي أَظهرت جميعًا صلاحيته لقياس التحصيل الدراسي لطالبات الصف الرابع الابتدائي.

جدول(١):مواصفات اختبار التحصيل

المستوى	عدد الأسئلة	أرقام الفقرات	النسبة المئوية
المعرفة	٥	١-٥-٩-١١-٢١-	٪١٧
التطبيق	١٦	٢-٤-٦-١٩-٣-٧-٨-١٠-١٢-١٣-٢٢-٢٣-٢٤-٢٥-٢٧-٣٠	٪٥٣
الاستدلال	٩	١٤-١٥-١٦-١٧-١٨-٢٠-٢٦-٢٨-٢٩	٪٣٠
المجموع	٣٠	٣٠	٪١٠٠

ثالثًا: اختبار التواصل الرياضي: تم اشتقاق مهارات التواصل الرياضي باستقصاء البحوث والدراسات السابقة، مثل دراسة: (نصر، ٢٠٠٩م؛ Carley, 2011؛ لحمر، ٢٠١٢م؛ القواس، ٢٠١٣م؛ خطاب، ٢٠١٣م؛ السر، ٢٠١٥م)، التي تناولت مهارات التواصل الرياضي في مجال تعليم الرياضيات، والكتابات النظرية، والمراجع المتخصصة، وأدلة معلمة الرياضيات، وعرضت القائمة على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس؛ لإبداء الرأي حول: مدى ارتباط المهارة الفرعية بالرئيسة، ومناسبتها لطالبات الصف الرابع الابتدائي. وفي ضوء التعديلات التي أجراها المحكمون، تم التوصلُ إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات التواصل الرياضي المناسبة لطالبات الصف الرابع الابتدائي، بحيث أصبح العدد الكلي للمهارات (١٢) مهارة، وتم -بِناءً عليها- إعدادُ الصورة الأولية لاختبار مهارات التواصل الرياضي، وقد تكوّن الاختبار من (٣٠) سؤالًا يحتوي على (مهارة القراءة، ومهارة الكتابة، ومهارة التمثيل) بحسب محتوى الوحدة، وتم التأكد من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين، بينما تم حساب ثباته بتطبيق الصورة المعدّلة لاختبار مهارات التمثيل الرياضي على مجموعة استطلاعية عددها "٤٥" خمس وأربعون طالبة من طالبات الصف الرابع الابتدائي بمدرسة (١٩٠) الابتدائية في منطقة الرياض، وتم استخدام طريقة التجزئة النصفية (spilt –half) باستخدام معادلة سبيرمان براون، التي أظهرت أن اختبار مهارات التواصل الرياضي يتميّز بدرجة عالية من الثبات، حيث بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (٠,٨٢).

جدول(٢):مواصفات اختبار مهارات التمثيل الرياضي

المستوى	عدد الأسئلة	أرقام الفقرات	النسبة المئوية
مهارة القراءة الرياضية	٧	١-٢-٣-٤-٥-٦-٧	٪٣٥
مهارة الكتابة الرياضية	٥	٨-٩-١٠-١١-١٢	٪٢٥
مهارة التمثيل الرياضية	٨	١٣-١٤-١٥-١٦-١٧-١٨- ١٩-٢٠	٪٤٠
المجموع	٢٠	٢٠	٪١٠٠

تطبيق تجربة البحث: بعد التأكد من ضبط المتغيرات القبْلية لمجموعتي الدراسة من حيث: العمر الزمني، والتحصيل الدراسي، والمستوى الاقتصادي؛ تم البدءُ في تدريس وحدة "القياس" يوم الثلاثاء الموافق ١٤/ ٧/ ١٤٣٨هـ، حيث قامت الباحثة بالتدريس لطالبات المجموعة التجريبية حسب أنموذج التعلم التوليدي، بينما قامت معلمة الرياضيات بالابتدائية بتدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم تطبيق أداتي البحث بَعديًّا على طالبات

المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية يوم الأربعاء ٢٩/ ٧/ ١٤٣٨هـ، ويوم الخميس ١/ ٨/ ١٤٣٨ه، وتم تصحيح الاختبارين، ورصد النتائج؛ لمعالجتها إحصائيًّا.

نتائج البحث وتفسيرها

اختبار صحة الفرض الأول: ينُصُّ الفرضُ الأول على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي ككل، وفي كل جزء من أجزاء الاختبار التحصيلي (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال)، ثم استخدام اختبار "ت" لمتوسطيْن غير مرتبطين ن١=ن٢؛ لمعرفة دلالة الفرق الإحصائية، ويوضحها الجدول التالي:

جدول (٣) دلالة الفروق بين درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة "ت"	مستوى الدلالة الإحصائية	الكسب المعدل	الفاعلية
المعرفة	التجريبية	٣٠	٤,٨٠	٠,٤٨	٥٨	٢,٠٢	٥,١	٠,٠٠٠	١,٥٧	كبيرة
	الضابطة	٣٠	٣,٧٣	١,٠٥						
التطبيق	التجريبية	٣٠	١٤,١	٠,٩٢			٤,٩	٠,٠٠٠	١,٣٨	كبيرة
	الضابطة	٣٠	١٢	٢,١						
الاستدلال	التجريبية	٣٠	٨,٣٣	٠,٨٤			٣,٥٤	٠,٠٠١	١,٣٩	كبيرة
	الضابطة	٣٠	٧,٤٧	١,٠٤						
الاختبار ككل	التجريبية	٣٠	٢٧,٢٣	١,٤٣			٦,٨٩	٠,٠٠٠	١,٨٢	كبيرة
	الضابطة	٣٠	٢٣,٢٠	٢,٨٧						

من الجدول (٣) يتضح أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية لجميع المستويات، وللاختبار ككل، كما أن المجموعة التجريبية التي درست وحدة (القياس) باستخدام أنموذج التعلم التوليدي قد تفوّقت على المجموعة الضابطة، والتي درست الموضوعات نفسها بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

وهذا يعني أن هناك فرقًا دالًّا إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطَيْ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طالبات المجموعة التجريبية؛ الأمر الذي يقود إلى: "قبول الفرض البديل"، الذي نص على: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، التي درست وحدة "القياس" باستخدام أنموذج التعلم التوليدي، والمجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما يتضح أن نسبة الكسب المعدل لاختبار التحصيل ككل وصلت (١,٨٢)، وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بلاك، كما أنها أكبر من (١,٢)، وهذا يدل على أن أنموذج التعلم التوليدي له درجة كبيرة من الفاعلية في إكساب الطالبات (مجموعة البحث) التحصيل المعرفي.

ويمكن إرجاع ذلك إلى أن استخدام أنموذج التعلم التوليدي وفّر فرص المشاركة النشطة للطالبات في عملية التعلم، وذلك من خلال اشتراك الطالبات في تنفيذ الأنشطة الرياضية التعليمية، وقيام الطالبات بجمع المعلومات، والبحث عنها، وبأنفسهن، وربط المعرفة السابقة لهن بالمعرفة الجديدة، واستخدام العمليات القائمة على المعرفة والتفكير؛ مما أدى إلى ارتفاع مستوى تحصيلهن، كما ساعد أنموذج التعلم التوليدي الطالبات المشتركات في التعلم التعاوني للعمل في

مجموعات؛ لتنمية العلاقات الاجتماعية بين الطالبات، والعمل كمجموعة واحدة، وتبادل الأفكار، وغرس روح العمل الجماعي بين الطالبات، ويرى فودة والبعلي (٢٠٠٦م) أن العمل التعاوني يصاحبه تحسن ملحوظ في مستوى التحصيل، ويتفق هذا مع دراسة كلٍّ من الزبون (٢٠١٣م)، والشرع (٢٠١٣م)، والعابد (٢٠١٢)، ودراسة الكبيسي والساعدي (٢٠١٢م)، التي أثبتت فعالية استخدام أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات؛ حيث ساعد في رفع المشاركة بين الطالبات، واستخدام العمليات العقلية والتفكير؛ وبالتالي رفع التحصيل الدراسي.

اختبار صحة الفرض الثاني: ينص الفرض الثاني على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي ككل، وفي كل بُعد من أبعاد اختبار التواصل الرياضي: (مهارة القراءة الرياضية، مهارة الكتابة الرياضية، مهارة التمثيل الرياضي)، ثم استخدام اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطيْن ن١=ن٢؛ لمعرفة دلالة الفرق الإحصائية، ويوضح الجدول (٤) هذه النتائج:

جدول (٤) دلالة الفرق بين درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" الجدولية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	الكسب المعدل	الفاعلية
مهارة القراءة الرياضية	التجريبية	٣٠	٦,٤٣	٠,٨٦	٥٨	٢,٠٢	٣,٩٩	٠,٠٠٠	١,١٥	متوسطة
	الضابطة	٣٠	٥,٤٧	١,٠١						
مهارة الكتابة الرياضية	التجريبية	٣٠	٤,٧٠	٠,٤٧			٥,٤	٠,٠٠٠	١,٢٨	كبيرة
	الضابطة	٣٠	٣,٩٠	٠,٦٦						
مهارة التمثيل الرياضي	التجريبية	٣٠	٧,٥٠	٠,٥٧			٤,٧٩	٠,٠٠٠	١,١٨	متوسطة
	الضابطة	٣٠	٦,٦٣	٠,٨١						
الاختبار ككل	التجريبية	٣٠	١٨,٦٣	١,١٦			٨,١	٠,٠٠٠	١,٢٠	متوسطة
	الضابطة	٣٠	١٦,٠٠	١,٣٦						

من الجدول السابق، يتضح أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية، كما أن المجموعة التجريبية التي درست وحدة (القياس) باستخدام أنموذج التعلم التوليدي قد تفوقت على المجموعة الضابطة في كافة المهارات، والتي درست الموضوعات نفسها بالطريقة المعتادة في التطبيق البَعدي لاختبار التواصل الرياضي.

وهذا يعني أن هناك فرقًا دالًّا إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطَيْ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طالبات المجموعة التجريبية؛ الأمر الذي يقود إلى: "قبول الفرض البديل" الذي نص على: "يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطَيْ درجات طالبات المجموعة التجريبية، التي درست وحدة "القياس" باستخدام أنموذج التعلم التوليدي والمجموعة الضابطة، التي درست نفس الوحدة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما يتضح أن نسبة الكسب المعدل لاختبار التحصيل ككل وصلت (١,٢٠)، وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بلاك، كما أنها أكبر من (١,٢)؛ وهذا يدل على أن أنموذج التعلم التوليدي له درجة كبيرة من الفاعلية في إكساب الطالبات (مجموعة البحث) مهارات التواصل الرياضي،

ويمكن إرجاع ذلك إلى أن استخدام أنموذج التعلم التوليدي قد وفّر فرص المشاركة والتواصل بين الطالبات؛ مما يتيح لهن زيادة الثقة بالنفس، وبقدراتهن الحوارية، حيث يطرح السؤال، ويتم التوصل إلى المفاهيم الصحيحة؛ وهذا أدى إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي بين الطالبات، كما أن التدريس -وفق أنموذج التعلم التوليدي- صحح كثيرًا من المفاهيم الخاطئة من خلال مرحلتي التركيز والتحدي، حيث يتم في عملية التركيز التعرفُ على المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات، وتتم مناقشتها، وتصحيح هذه المفاهيم من خلال مرحلة التحدي، التي تعتمد على التفاوض الاجتماعي بين الطالبات والمعلمة.

ويتفق هذا مع نتائج دراسة (الشراع، ٢٠١٣م)، التي استخدمت أنموذج التعلم التوليدي (GLM) في تنمية التواصل الرياضي، والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، غير أن البحث الحالي استهدف تطبيق أنموذج التعلم التوليدي على طالبات المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؛ لتنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي الأساسية لطالبات الصف الرابع الابتدائي.

وتتفق مع نتائج دراسات أخرى استهدفت تقصي فاعلية بعض الإستراتيجيات، ونماذج التدريس الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي، مثل دراسة: (خطاب، ٢٠١٣م؛ والقواس، ٢٠١٣م؛ والسر، ٢٠١٥م؛ ونصر، ٢٠٠٧م؛ وكارلي، ٢٠١١م؛ ولحمر، ٢٠١٢م؛ ونجم، ٢٠١٢م)، التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الإستراتيجيات والنماذج الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي بالمراحل التعليمية المختلفة، حيث إن جميع الدراسات المذكورة لم تستخدم أنموذج التعلم التوليدي كنموذج حديث في تنمية مهارات التواصل الرياضي، كما هو في البحث الحالي.

توصيات البحث

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في البحث الحالي؛ تُوصي الباحثة بما يلي:

١- ضرورة الاهتمام بتدريب معلمات الرياضيات أثناء الخدمة على نماذج النظرية البنائية، ومنها أنموذج التعلم التوليدي، مع تزويدهن بأدلة خاصة بكيفية استخدامه في تدريس المواضيع الدراسية المختلفة.

٢- الاهتمام بالجانب الاجتماعي في العملية التعليمية داخل الصف، والعمل على تعزيز مشاركة الطالبات جميعهن في الأنشطة التعليمية، وإفساح المجال للحوار والنقاش بين الطالبات في سبيل بناء المعرفة، واكتسابها.

٣- يُقدم أنموذجًا إجرائيًّا لكيفية إعادة صياغة وحدة من مقرر الرياضيات لطلاب الصف الرابع الابتدائي، وفقًا لأنموذج التعلم التوليدي، يمكن الاسترشادُ بها في صياغة وحدات أخرى من المقرر، وفي مراحل مختلفة.

٤- بالنسبة للمشرفات التربويات: يوفّر هذا البحث دليلًا مرجعيًّا للمشرفات التربويات؛ لتنمية مهارات التواصل الرياضي، باستخدام أنموذج التعلم التوليدي.

٥- بالنسبة للمخططين للدورات التدريبية: يمكن أن يفيدَ هذا البحثُ المخططين للدورات التدريبية في توفير الأساس النظري، والدليل المرجعي في تخطيط الدورات التدريبية في إطار توظيف نماذج التعلم البنائي في تنمية التحصيل، والتواصل الرياضي.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

الأسمر، رائد يوسف. (٢٠٠٨م). **أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

البركاتي، نيفين حمزة. (٢٠٠٨م). **أثر التدريس باستخدام إستراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست وK.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة**، رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

حجلان، عبدالله بن عمر. (٢٠٠٩م). **فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات -مستند إلى معيار الاتصال الرياضي- في التحصيل وتنمية مهارات التواصل اللفظي والكتابي لدى طلاب المرحلة المتوسطة**. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات التربوية- جامعة عمان العربية.

حسن، محمود محمد. (٢٠٠١م). أثر استخدام إستراتيجية التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **مجلة كلية التربية بأسيوط**- مصر، ١٧ (٢)، ص ص ٢١٦- ٢٤٦.

خطاب، أحمد. (٢٠١٣م). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة القراءة والمعرفة**، كلية التربية، جامعة الفيوم: مصر.

الرفاعي، أحمد محمد رجائي. (٢٠٠١م). **إستراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة طنطا.

ريان، سوزان. (٢٠١٠م). **فعالية استخدام إستراتيجية فيجوتسكي في تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الزبون، حابس. (٢٠١٣م). أثر استخدام إستراتيجيتين تدريسيتين مبنيتين على النظرية البنائية لتدريس طلاب الصف الثامن الأساسي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي. **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، سوريا، ١١ (٤)، ص ص ٦٢- ١٣٨.

السر، خالد. (٢٠١٥م). درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في دولة فلسطين. مجلة جامعة الأقصى **(سلسلة العلوم الإنسانية)، المجلد التاسع عشر**، العدد الثاني، ص ص٢٢٢- ٢٦٧.

سلام، وائل مسعد. (٢٠٠٤م). **دراسة فعالية استخدام إستراتيجية قائمة على التواصل الرياضي في علاج بعض أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في الرياضيات وأثر ذلك على نمو تفكيرهم الرياضي واستمتاعهم بالمادة**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، طنطا.

سميح، شريف أحمد. (٢٠١١م). **التربية العلمية وتنمية التفكير**. القاهرة: دار طيبة.

الشرع، عثمان. (٢٠١٤م). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي "G.L.M" لتدريس الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. **مجلة الفتح**. الجامعة المستنصرية، العدد الثالث والخمسون، ص ص١٣٩-١٦٩.

ضهير، خالد سلمان. (٢٠٠٩م). **أثر استخدام إستراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

الطريفي، خالد عبدالمحسن (٢٠٠٥م). "الرياضيات والمجتمع"، **مجلة أفكار**، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية، العدد الخامس عشر.

العابد، عدنان سليم. (٢٠١٢م). أثر استخدام أنموذج التعلم التوليدي في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، جامعة السلطان قابوس، مسقط، ٦ (٢)، ص ص ١-١٦.

عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى. (٢٠٠١م). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم.** القاهرة: دار الفكر العربي.

عفانة، عزو إسماعيل والجيش، يوسف. (٢٠٠٨م). **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين.** غزة: مكتبة آفاق.

فودة، إبراهيم محمد محمد والبعلي، إبراهيم عبدالعزيز محمد. (٢٠٠٦م). فعالية إستراتيجية مقترحة في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ الصف السادس بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية. **مجلة التربية العلمية**. الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٩ (٤)، ص ص ١٤١- ١٧٨.

قابيل، سحر معوض. (٢٠٠٩م). **فاعلية استخدام الأنموذج التوليدي لتدريس العلوم في تنمية الاتجاهات التعاونية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.

قرني، زبيدة محمد. (٢٠١٣م). **اتجاهات حديثة للبحث في تدريس العلوم والتربية العلمية**. القاهرة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

القواس، محمد. (٢٠١٣م). **درجة تمكين معلمي الرياضيات من مهارات** للاختبارات، وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية.

الكبيسي، عبدالواحد حميد، الساعدي، عمار طعمة. (٢٠١٢م). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية، جامعة البحرين، ١٣ (٢)، ص ص ١٨٣- ٢١٠.

لحمر، صالح. (٢٠١٢م). فاعلية استخدام المدخل البصري في تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف الثامن بالتعليم الأساسي بمحافظة عدن، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الإنسانية، عدن، المجلد: ٩، العدد الأول، ص٢٦٧.

المشيخي، نوال بنت غالب. (٢٠١١م). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك. **رسالة ماجستير غير منشورة**. جامعة أم القرى.

مصطفى، سعيد أحمد. (٢٠٠٣م). **دراسة الفروق في عمليات التفكير بين التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع وذوي التحصيل الدراسي المنخفض المتروِّين والمندفعين**. مصر: دار العلم والإيمان.

المعيوف، رافد بحر. (٢٠٠٩م). أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة للمفاهيم الرياضية وتفكيرهم الإبداعي. **مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية**. العراق، ٨ (٢)، ص ص ٢٣٧- ٢٥٦.

المولى، حميد. (٢٠٠٩م). **تعليم وتعلم الرياضيات من أجل الفهم**. دار المولى.

نجم، خميس. (٢٠١٢م). أثر تنمية مهارات التواصل الرياضي في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. **المجلة التربوية**. كلية العلوم، جامعة آل البيت، الأردن. المجلد السادس والعشرون، العدد مئة واثنان، ص ص٢٣٧- ٢٦١.

نصر، محمود أحمد. (٢٠٠٩م). فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية، وأثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية، **المؤتمر العلمي الحادي والعشرون "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"**. مصر، المجلد الرابع، ص ص١٣٧٠- ١٤٤٣.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Baroody, A. J. (1993). Problemsolving, Reasoning, and Communicating K-8: Helping Children Think mathematically .New York.

Cai, j.& hwang,S.(2002).Generalized and generativethinking in U.S. and Chinese students mathematical problem soling and problem posing ، journal of Mathematical Behavior ,21(4) ,401-421

Carle ,W.L.(2011): **Enhancing Primary Students Mathematical Communication through Dyads**, PH.D ,Walden University.

Craft ,A: Cremin ,T: Burnard mP,: Chappell ،K. (2007). Developing creative Learning through possility with children aged 3-7 The Open Universtys repository of research publicationsand other research outputs

Cuevas,G.(1990).Increasing the achievement and participation of language minority students in mathematics education m In T.J.Cooney & R.Hirsch (Eds) **mTeaching and Learning Mathematics** in the 1990,Reston Va:NCTM

Esty, W.(2002).The language of mathematics. Department of mathematical sciences, Montana State University, Bozeman..

Gale ،S: Thinna ,F.(2007). Gen erative in struction and learning: strategies for increasing student achievement in low performinganat-riskstudents. Unpublished doctoral. dissertation, University of South Carolina

Kish, M.(2008).Generative learning model to teach adult learners digital imagery,available at: **www.igi-global.com/chapter/generative-learning-model-teach-adult/16730**

Stott.D.(2004).Aframework for evaluating instructional design models resulting in a model for designing and developing compuer based learning tools with GIStechnologies,A thesis submitted the degree of master of education of Rhodes university.

Trespalacios, J.(2008),The effects of two generative activities on learner comprehension of part-whole manipulatives,**Unpublished Doctoral Dissertation** ,Virginna Tech ,Blacksburg.

أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي

أ.عبدالله بن عيسى البطنين
تعليم الأحساء

أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي

أ.عبدالله بن عيسى البطنين- تعليم الأحساء

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، وقام الباحث ببناء أداة الدراسة وهي اختبار تحصيلي في (جمع، طرح، ضرب، قسمة) الكسور الاعتيادية، وتم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من بين مجتمع البحث، وتكونت العينة من (٣٦) طالباً من طلاب مدرسة عبدالرحمن الغافقي الابتدائية بمحافظة الأحساء، مقسمة إلى مجموعتين: المجموعة الأولى، وعددها (١٨) طالب تمثل المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، والمجموعة الثانية، وعددها (١٨) طالب تمثل المجموعة الضابطة التي تعلمت بالطريقة التقليدية، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وهو مناسب لطبيعة البحث ومتغيراته، وبعد استخدام المعالجات الإحصائية على درجات الاختبار التحصيلي أظهرت النتائج ما يلي: وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل (جمع، طرح، ضرب، قسمة) الكسور الاعتيادية لصالح طلبة المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل (جمع، طرح، ضرب، قسمة) الكسور الاعتيادية لصالح التطبيق البعدي، ويوصي البحث الحالي بأهمية توظيف استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية بعض المهارات لطلاب المرحلة الابتدائية، و تشجيع المعلمين على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تدريس الرياضيات وذلك لما له من أثر كبير في تحسين تحصيل الطلاب.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية،التلعيب الإلكترونية، التحصيل الدراسي.

The Impact of Using Electronic Gamification Strategy on the Development of Academic Achievement of Students in Sixth Elementary Grade

Abdullah Issa AlBatnen- Education of AlAhsa

Abstract: This research aimed to measure the impact of using electronic gamification strategy on the development of academic achievement of students in sixth elementary grade. The researcher used an achievement test of (addition, subtraction, multiplication, division) fraction calculations as study tool. The research sample was Intentionally selected from research population, consisted of (36) students from Abdul Rahman Al-Ghafiqi Elementary School, and divided into two groups; first group, which is an experimental group that learned by using Electronic gamification strategy, consisted of (18) students; and second group, which is a control group that learned by traditional method, consisted of (18) students. The researcher used the quasi-experimental design, which is suitable for the nature of the research and its variables. After applying statistical treatments on the scores of achievement test, the following results were found: There was a statistically significant result at (0.05) between the average score of experimental and control groups' students in the achievement post-test of fraction calculations (addition, subtraction, multiplication, division) for experimental group students, and a statistically significant result at (0.05) between the average score of experimental group students in the achievement pre- and post-tests of fraction calculations (addition, subtraction, multiplication, division) for post-test. The recommendations of this research include the importance of employing electronic gamification in developing some skills for elementary school students, and to encourage teachers to use electronic gamification strategy in teaching mathematics, due to its significant impact on student achievement improvement.

Keywords:
Strateg,Electronic Gamification, Academic Achievement

المقدمة

في ظل التطور العلمي والمعلوماتي الراهن، ودخول التقنية في جميع مجالات الحياة، بما فيها مجال التعليم، وانطلاقا من رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ للتحول الى مجتمع قائم على المعرفة، وبناء جيل متعلم مبتكر ومبدع أصبح من أهم أهداف وزارة التعليم تطبيق رؤية السعودية ٢٠٣٠ لتطوير التعليم، ويتطلب ذلك تحسين البيئة التعليمية المحفزة للتعلم والإبداع الإبتكار، من خلال استخدام طرق تدريس واستراتيجيات تعليمية حديثة.

ومن الأساليب والاستراتيجيات الحديثة، استراتيجية التلعيب، فالألعاب قادرة على خلق بيئة صفية تتميز بالدافعية العالية حيث يكون الطُلاب منخرطين في نوع جديد من التعلم وهو التعلم المختلط بالمرح والسعادة، حيث يتم تقديم المناهج في صورة ألعاب يُشارك فيها الطلاب جميعاً (Kumar, 2012).

ويعرف التلعيب في التعليم بأنه استخدام الميكانيكية القائمة على اللعب وأسلوب التفكير باللعب لإشراك الطلاب وتحفيزهم على العمل وتشجيع التعلم وحل المشكلات (kapp,2012).

وتعدّ استراتيجية التلعيب من الاستراتيجيات الحديثة في التعليم؛ لأنها تساعد المتعلم على التفاعل مع المحتوى التعليمي ومع زملائه في مواقف تعليمية تحقق النشاط الهادف، وتنمي مهارات التواصل والتفاعل مع البيئة المحيطة، مما يزيد من قدرة المتعلم على التعبير والإبداع كما تتيح له قدرا من الحرية للتعبير عن نفسه في إطار مقبول اجتماعياً وممتع له وللمحيطين به (الموالى، ٢٠١٧).

ومهما اختلفت الألعاب في أنواعها، وأهدافها، وتقنيات صناعاتها، فإنها تتقاسم مجموعة من العناصر الثابتة التي تجعلها أكثر تشويقاً وتحفيزاً من بين هذه العناصر هي النقط التي تجمعها (points)، والمستوى الذي تصله (level)، وترتيبك وسط اللاعبين الآخرين (Leader-board)، والتحديات التي تقابلك في اللعبة (Challenges)، والجوائز والهدايا التي تكسبها (Rewards)، والأوسمة التي تنالها كلما حققت إنجازاً (Badges) (العقلاء ،٢٠٠٧).

مشكلة البحث

مازال ينظر إلى مقرر الرياضيات بأنه يحتل مكاناً مهماً في المقررات التربوية، ولكنها لم تكن يوم من الأيام محببة سوى لعدد قليل من الطلاب. وأما غالبيتهم فينفرون منها ولا يقبلون عليها إلا اضطراراً وربما كان هذا ا لنفور ناتجاً عن التصاق الرياضيات في المدارس العربية بالتنظير والتجريد وبعدها عن الحدس والتطبيق ، مما أدى إلى معاناة كثير من الطلاب وعزوفهم عن دراستها مما أدى إلى نتائج ضعيفة (الغامدي ،١٤٢٧هـ).

ومن خلال خبرة الباحث بالتدريس لطلاب التعليم العام لأكثر من ثمان سنوات ولطلاب المرحلة الابتدائية ل ١١ سنة لاحظ تدنياً في مستوى تحصيل الطلاب في مقرر الرياضيات ويعود ذلك إلى أن الطريقة المستخدمة حالياً التي تعتمد على التدريس المباشر بالمرتبة الأولى وهناك بالمرتبة الثانية وسائل تستخدم بدرجة ضعيفة جداً.

ونظرا أن هناك بعض الدراسات السابقة التي قد أكدت فاعلية التلعيب في تدريس الموضوعات والتخصصات المختلفة مثل دراسة جوردان روس (Jordan,2015) التي أكدت على فاعلية استراتيجية التلعيب في تدريس الفيزياء، ودراسة الحفناوي (٢٠١٧) التي أظهرت أثر استخدم الأنشطة الإلكترونية المبنية على مبدأ التلعيب في ضوء المعايير لتنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ الصم ذوي صعوبات التعلم، ودراسة نوتاس وآخرون (Knutas, Ikonen, Nikula, 2014)التي أثبتت فاعلية التلعيب في زيادة التواصل التعاوني في تعلم مقرر برمجة الحاسوب من خلال التلعيب، ودراسة ايبانيز وكلوز (Ibanez ,Kloos, 2014) التي أشارت إلى أن استخدام التلعيب في تدريس الحاسب أدى إلى

إشراك وإنخراط الطلاب في الأنشطة، ودراسة كومار وخورانا (Kumar, Khurana, 2012) والتي أثبتت فاعلية تعلم برمجة الكمبيوتر من خلال التلعيب.

ومما يؤكد مشكلة البحث قام الباحث بإجراء دراسة استكشافية هدفت إلى التعرف على مدى تمكن الطلاب من العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية، ومن خلال إجراء مقابلة على عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي عددهم (١٠) طلاب من غير عينة البحث، وتضمنت المقابلة أهم صعوبات تعلم العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية، ومدى تمكنهم من هذه العمليات، ومن أهم نتائجها وجود تدني في العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية لدى الطلاب، وقد يرجع هذا إلى التدني إلي الطريقة السائدة، وأن هناك مشكلة تتعلق بمتابعة الطلاب، وقلة التفاعل بين المعلم والطلاب بالشكل الكافي، وعدم توظيف أساليب تعليمية مشوقة وجاذبة باستخدام المستحدثات التقنية، وبالتالي لابد من قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

مما سبق يتضح أهمية توظيف أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

أهداف البحث

سعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
٢. قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
٣. قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
٤. قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

فرضيات البحث

سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفرضيات الآتية:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصل طرح الكسور الاعتيادية.
٣. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية.
٤. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية.

أهمية البحث

يمكن توضيح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١. تحاول الدراسة سد الفجوة في الدراسات العربية التي تتناول التلعيب في التعليم بشكل عام، وفي مادة الرياضيات بشكل خاص.
٢. قد تلفت هذه الدراسة أنظار القائمين على تخطيط المناهج إلى أهمية دمج التلعيب في تدريس المواد المختلفة، وتدريس الرياضيات بشكل خاص.
٣. تسعى الدراسة لتقديم استراتيجية تعليمية إلكترونية محفزة ومشوقة لدعم تعليم مادة الرياضيات لطلاب المرحلة الابتدائية.
٤. قد يسهم في لفت أنظار القائمين بوزارة التعليم نحو أهمية توظيف استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

حدود البحث

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وتم اختيار الفصل السادس مادة الرياضيات الصف السادس الابتدائي وحدة : العمليات على الكسور الاعتيادية.
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ.
- **الحدود البشرية:** تم اختيار عينة البحث من طلاب الصف السادس الابتدائي بمكتب تعليم المبرز بمحافظة الاحساء.
- **الحدود المكانية:** مدرسة عبدالرحمن الغافقي بمحافظة الاحساء.

مصطلحات البحث

فيما يلي توضيح لبعض المصطلحات التي تم استخدامها في البحث الحالي:

الأثر:

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: قياس مدى التأثير الإيجابي أو السلبي على الطلاب عند استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

التلعيب Gamification :

يعرف التلعيب بأنه عبارة عن عملية تكامل ودمج عناصر اللعبة لتشجيع الأفراد للتكيف مع التطبيقات المفيدة (Bunchbal ,2010).

ويعرفه وود وآخرون (Wood, 2015) بأنه مصطلح مرادف لكلمة مكافاة لأن نظام التلعيب يركز على إضافة نقاط، والمستويات، وقائمة المتصدرين، والانجازات، والشارات، للعالم الحقيقي من أجل جذب الناس للتعامل مع البيئة الحقيقة لكسب هذه المكافآت.

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: بأنه استخدام بعض عناصر الألعاب وآلياتها في تنمية التحصيل الدراسي في الكسور الاعتيادية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.

أهمية استراتيجية التلعيب:

تؤدي استراتيجية التلعيب دوراً مهمة في تحقيق الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها ومن أهمية التلعيب كما ذكرها كارميشيل (camichael, 2016):

- **التلعيب يحافظ على العمل الجماعي:** عندما يكون الطالب في مجموعة فإنه يتعاون لكسب الحوافز، وهذه الأعمال الجماعية أيضا تساعد الفرد في أعماله الفردية، ويتم أيضا مساعدة الطلاب أقرانهم في الفريق لكسب نقاط الخبرة، وذلك يعني ان الطلاب بدأوا بدعم بعضهم للوصول للنجاح.
- **التلعيب يساعد على الانضباط:** مع التلعيب تصبح القواعد في الفصل واضحة، وذلك لأن الطلاب يبدؤون بضبط أنفسهم لزيادة فرص تميزهم وتجنباً لنزول مستواهم وذلك للوصول للجوائز، وذلك يجعل الطلاب مسؤولون بطريقة غير مباشرة عن انضباطهم في الفصل لدراسي.
- **التلعيب يعطي مزيداً من الحرية:** التعلم القائم على اللعب يعطي الطلاب حوافز لفهمهم للمفاهيم بينما التلعيب يضع نقاط الحوافز للطلاب، للتشجيع أو حذف هذه نقاط للسلوكيات غير المرغوبة، فيمكن أن تعطى هذه الحوافز في المشاركات أو الإيجابية، أو القيادة الجيدة، أو ما يراه المعلم نشاطاً.
- **التلعيب يقود لنتائج جيدة:** يعدّ التناسق هو المفتاح عند البدء بأي طريقة أو أداة جديدة في الفصل وهذا ما يحدث في التلعيب، ولذلك ظهور نتائج جيدة يعني تطبيقه بانتظام لفترة طويلة، حيث أن تطبيقه كل يوم ومتابعة نفس الروتين والقواعد مع أوضاع مختلفة وباستخدام الحوافز يقود لنتائج طيبة مع مرور الوقت.
- **التلعيب يجعل من المواد المملة مواد ممتعة:** قد لا يفضل كل الطلاب الرياضيات أو العلوم أو اللغة الإنجليزية، ولكن التلعيب يعرض أسبابا للطلاب يجعلهم يحضرون للفصل بإيجابية وبطاقة مرحة للتعلم، فعندما لا يحب الطالب مادة معينة فإن الفرح الذي يكون حاضراً أثناء عملية التعلم ينعكس عليه حاضر إيجابيا.

الدراسات السابقة

دراسة الجراح وآخرون(٢٠١٤): التي هدفت هذه الدراسة الى استقصاء أثر التدريس بإستخدام الحاسوب في تحسين مستوى الدافعية لدى الطلاب لتعلم الرياضيات, وتكونت عينة الدراسة من ٤٣ طالباً من الصف الثاني الاساسي ٢٠ منهم ذكور, و ٢٣ اناث وتم توزيعهم عشوائيا الى ٢٢ طالباً في المجموعة التجريبية و٢١ مجموعة ضابطه, ولتحقيق اهداف الدراسة, أعد الباحثون برمجية تعليمية تكونت من ٤٧ شريحة تضمنت تدريبات وأنشطه يتم من خلالها تعليم الطلاب عملية الضرب في الرياضيات, ومقياساً للدافعية نحو التعلم، وتواصلت الدراسة الى توصيات أهمها, ضرورة تفعيل الحاسب في التعليم كونه وسيلة تساعد في رفع مستوى الدافعية لدى الطلاب, توسيع قاعدة المستفيدين من دورات الحاسب للمعلمين وإكسابهم المهارات ليتسنى تطبيقها على الطلاب, تصميم برمجيات من قبل القائمين على المناهج في وزراه التعليم وتزويد الدارس والمعلمين بها ليتم توحيد البرمجيات في كافة المدارس، و**دراسة الزعبي وبني دومي (٢٠١٢): التي** هدفت الدراسة للكشف عن أثر استخدام طريقة التعلم المتمازج في المدارس الأردنية في تحصيل طلاب الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات وفي دافعيتهم نحو تعلمها, تكونت عينة الدراسة من ٧١ طالبًا موزعين على أربعة شعب صفية, منهم ٣٨ مجموعة تجريبية, و٣٣ مجموعة ضابطة. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التحصيل والدافعية, وعدم وجود فروق بين الذكور والإناث في التحصيل والدافعية، و**دراسة هاياني باي وآخرون (٢٠١٢):** التي هدفت الدراسة الى تقييم فاعلية لعبة ثلاثية الأبعاد في تحسين التحصيل الدراسي للرياضيات وزيادة دافعية التعلم للطلاب المدارس المتوسطة, تكونت

عينة الدراسة من ٤٣٧ تلميذاً من الصف الثامن, وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي ومقياس لدافعية التعلم، ووقد أظهرت النتائج زيادة في المعرفة المكتسبة في الرياضيات وكذلك تعزيز لدافعية الطلاب للتحصيل في الجبر والرياضيات، و**دراسة بي وآخرون**(Bai, et al, 2012): التي هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية الألعاب الإلكترونية ثلاثية الأبعاد في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة, واستخدم الباحث المنهج التجريبي, وكانت عينة الدراسة مكونة من (٤٣٧) طالباً, تم تقسيمهم لمجموعة تجريبية مكونة من (٢٤٥) طالباً, ومجموعة أخرى ضابطة مكونه من (١٩٢) طالباً, وكانت أداة الدراسة مكونه من اختبار تحصيلي ومقياس لدافعية, وأوصت الدراسة بأهمية إجراء المزيد من الدراسات حول تقييم فاعلية استخدام الألعاب الإلكترونية في التدريس كبديل للتعليم التقليدي، و**دراسة كو وشونج**(Kuo & Chong,2009): التي هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية الألعاب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي ودافعية المتعلم نحو الرياضيات, واستخدم المنهج التجريبي لتحقيق الهدف, وتكونت عينة الدراسة من ٦٤ طالباً من الصف الخامس الابتدائي, تم تقسيمهم بالتساوي على مجموعتين ضابطة وتجريبية, وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي ومقياس لدافعية التعلم، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام الألعاب الإلكترونية كان لها أثر فعال في تنمية التحصيل الدراسي وزيادة دافعية التعلم والإنجاز للمتعلمين في مادة الرياضيات, كما انها بينت رغبة المعلمين في الاعتماد على الألعاب الإلكترونية داخل الصفوف الدراسية، و**دراسة سركان ورفاقه**(Serkan,et al, 2009) : التي هدفت الدراسة إلى معرفة مدى فاعلية الألعاب الإلكترونية في تنمية اتجاهات المتعلمين نحو الألعاب الإلكترونية والرياضيات, وأعتمد الباحث على المنهج التجريبي, وتكونت عينة الدراسة من (١٦٧) طالباً في الصف الثاني الابتدائي, تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية, وكانت أداة الدراسة مقياس الاتجاهات نحو الألعاب الإلكترونية, وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: ان اتجاهات المجموعة التجريبية التي استخدمت الألعاب الإلكترونية كانت اتجاهات ايجابية نحو الألعاب الإلكترونية والرياضيات، و**دراسة ابو زعرور (٢٠٠٣)**: التي هدفت الدراسة لقياس أثر استخدام التعليم بمساعدة الحاسوب بلغة فيجوال بيسك في التحصيل في الرياضيات وفي دافع الإنجاز الانس والمؤجل لطلاب الصف السابع الاساس في مدينة نابلس, تكونت عينة الدراسة من ١٤٠طالباً موزعين على مجموعتين تجريبيتين احداهما ذكور والأخرى إناث, ومجموعتين ضابطتين للإناث والذكور, وأظهرت النتائج تفوق المجموعتين التجريبيتين في التحصيل ودافعية الإنجاز على المجموعتين الضابطتين, وتفوق الإناث على الذكور في التحصيل, وتفوق الذكور على الإناث في دافعية الإنجاز.

منهجية البحث

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف السادس الابتدائي بمكتب التعليم بالمبرز بمحافظة الأحساء خلال الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ والبالغ عددهم (٣٨٧٨) طالباً.

عينة الدراسة:

تكونت عينة البحث من(٣٦) طالباً من طلاب مدرسة عبدالرحمن الغافقي الابتدائية بمحافظة الأحساء وتم اختيارهم بالطريقة القصدية (التي تعني أن أساس الاختيار خبرة الباحث ومعرفته)، وتكونت من مجموعتين المجموعة التجريبية(١٨) طالباً، والمجموعة الضابطة (١٨) طالباً.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية.
- المتغير التابع: التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

ويوضح الجدول (١) التالي التصميم التجريبي للبحث:

جدول(١) التصميم التجريبي للدراسة

المجموعة	التطبيق القبلي	نوع المعالجة	التطبيق البعدي
	- اختبار تحصيلي		- اختبار تحصيلي
التجريبية	√	**استراتيجية التلعيب الإلكترونية**	√
الضابطة	√	**التدريس بالطريقة التقليدية**	√

أداة البحث:

- **الاختبار التحصيلي لإكساب العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية:**

قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي يهدف قياس أثر استخدام استراتيجية التلعيب في إكساب العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وتكون الاختبار من (١٤) سؤال من أسئلة الاختيار من متعدد، وقد تم إعداد الاختبار في ضوء الخطوات التالية:

- **الخطوة الأولى: تحديد الهدف من الاختبار:**

يهدف الاختبار إلى الحصول على أداء علمي مقنن يستفاد منه في تحديد المستوى التحصيلي لطلاب الصف السادس الابتدائي قبل تطبيق الدراسة وبعدها، وكذلك التحقق من أثر استخدام استراتيجية التعليب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي في الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

- **الخطوة الثانية: تحديد الوحدة الدراسية المناسبة:**

من خلال ما قام به الدارس من دراسة استطلاعية لعينة من طلاب الصف السادس من نفس مدرسة عبدالرحمن الغافقي بالحرس الوطني، بهدف معرفة الوحدة التدريسية المناسبة للتجريب: فقد اختار(العمليات على الكسور الاعتيادية) في الرياضيات التي تشمل على أربع مهارات للعمليات على الكسور (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) من الفصل الدراسي الثاني، ويرجع السبب في الاختيار لأن الوحدة مهمة للطالب في حياته اليومية .

- **الخطوة الثالثة : تحديد المفاهيم المتضمنة في الوحدة الدراسية:**

قام الباحث بتحديد مبدئي للمفاهيم بتحديد مبدئي للمفاهيم المتضمنة في العمليات على الدروس وتحديد التعريفات والمهارات والحقائق والنظريات المتضمنة في الوحدة.

- **الخطوة الرابعة : صياغة مفردات الاختبار:**

قام الباحث بصياغة الأسئلة التي تغطي جميع موضوعات الوحدة ،وقد تم تحديد أسئلة الاختبار في(١٤) سؤالاً موضوعياً من نوع الاختيار من متعدد وذلك لتميزها بالآتي : خلوها من ذاتية التصحيح، فلا يختلف المصححون في تقدير الدرجات، تتميز بسهولة تصحيحها، يمكن أن يغطي جزءاً أكبر من المقرر الدراسي، يتميز بمعدلات صدق وثبات عالية، يقيس قدرات متنوعة، كالقدرات على الاستنتاج، وإدراك العلاقات، وحل المشكلات .(الخليفة، ومطاوع، ٢٠١٢م) .

- **الخطوة الخامسة: ترتيب أسئلة الاختبار:**

بعد صياغة الأسئلة في صورتها المطلوبة، قام الباحث بترتيبها بطريقة متدرجة في الصعوبة حيث يبدأ الاختبار بأسئلة سهلة نسبياً تتدرج بالصعوبة في منتصف الاختبار ثم تنهي بأسئلة سهلة.

- **الخطوة السادسة: كتابة تعليمات الاختبار:**

بعد الانتهاء من صياغة الأسئلة وترتيبها تمت كتابة تعليمات الاختبار بوضوح للطالب.

والهدف من كتابة التعليمات يكمن في الآتي :

- تعريف الطالب بما سيقدم عليه وإعطائه لمحة عن موضوع الاختبار ومكوناته، وكيفيه الإجابة على الاختبار .
- العمل على تهيئة الطلاب للاختبار وإعطائهم نوعاً من الاطمئنان قبل البدء بالاختبار.
- تنبيه الطلاب بمراجعة اجابتهم قبل تسليم الورقة وكتابة تعليمات الاختبار وكتابة الاسم والصف والمدرسة على ورقة الاختبار .
- **الخطوة السابعة: عرض الاختبار على المحكمين:**

بعد أن قام الباحث بتصميم استمارة التحكيم، قام بعرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين يبلغ عددهم (٥) من ذوي الخبرة والاختصاص لتحكيمه وفقاً للمعايير التالية:

- مدى مناسبة السؤال لقياس الهدف.
- مدى انتماء السؤال لمستوى الهدف.
- مدى وضوح الصياغة اللغوية للسؤال .

وقد استفاد الباحث من آراء المحكمين في تعديل بعض أسئلة الاختبار التحصيلي لعدم انتمائها لمستويات الأهداف، واستفاد أيضاً في توضيح الأشكال والرسوم الموجودة في الأمثلة، وإعادة صياغة بعض الأسئلة التي تقيس الأهداف في ضوء آراء السادة المحكمين وملاحظاتهم .

- **الخطوة الثامنة: التجريب الاستطلاعي للاختبار:**

صدق أدوات الدراسة:

صدق الاداة ويقصد بها التأكد من أنه الأداة سوف تقيس ما أعدت لقياسه (العساف ،١٩٩٨م،ص٤٢٩)،كما يقصد بالصدق" شمول الاداة لكل العناصر التي يجب أن تدخل في التحليل من ناحية، ووضوح فقراتها ومفرداتها من ناحية ثانية ، بحيث تكون مفهومة لكل من يستخدمها "(عبيدات وآخرون ، ٢٠٠١م ،ص ١٧٩). وقد قام الباحث بالتأكد من صدق أدوات الدراسة من خلال:

- **أولا : الاختبار التحصيلي:**

أ- الصدق الظاهري للأداة:

للتعرف على صدق أداة الدراسة في قياس ما وضعت لقياسه تم عرضها على مجموعة من المحكمين لتحكيمه علميًا وتربويًا, وفي ضوء أراءهن قام الدارس بإعداد أداة الدراسة .

ب - صدق الاتساق الظاهري الداخلي للأداة:

بعد التأكد من الصدق الظاهري لأداة الدراسة قام الدارس بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مقدارها (٣٨) طالب، وبينت النتائج أن الصدق والثبات للاختبار مقبول إحصائياً ،

ثم قام الدارس بتطبيقها ميدانياً على مفردات المجتمع, وبعد تجميع الاختبارات قامت الدارس بترميز وإدخال البيانات, من خلال جهاز الحاسوب, باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعيةStatistical Package For Social Sciences ومن ثم قام بحساب معامل الارتباط بيرسون"Pearson Correlation" لمعرفة الصدق الداخلي للاختبار وذلك عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل سؤال من اسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للمحور الذي ينتمي إليه السؤال، حيث قامت الدارس بحساب الاتساق الداخلي، وجاءت النتائج كما توضحها الجداول التالية:

جدول (٢) معاملات ارتباط بيرسون

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
١	٠,٧٩٥	٨	٠,٦٨٩
٢	٠,٧٧٥	٩	٠,٧٩٥
٣	٠,٦٤٦	١٠	٠,٦٥٤
٤	٠,٥٤٤	١١	٠,٣٣٧
٥	٠,٦٥٤	١٢	٠,٤٣٩
٦	٠,٦٩٢	١٣	٠,٤٩٦
٧	٠,٧٠٨	١٤	٠,٣٣٧

يلاحظ ** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠١ فأقل.

يتضح من الجدول(١) أن قيم معاملات الارتباط بين درجة المفردة أو السؤال والدرجة الكلية تراوحت ما بين (٠,٣٣٧) للسؤال الحادي عشر و الرابع عشر و(٠,٧٩٥) للسؤال الأول و السؤال التاسع، وجميعها قيم موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ أو ٠,٠٥ فأقل. مما يعني وجود درجة عالية من الاتساق الداخلي وارتباط المحور بمفرداته بما يعكس درجة عالية من الصدق لفقرات الاختبار.

ثبات الاختبار:

ثبات أداة الدراسة (الاختبار) فيعني التأكد من أن الإجابة ستكون واحدة تقريباً إذا تكرر تطبيقها على الأشخاص ذاتهم.(العساف, ١٩٩٥م,ص٤٣٠),ولقياس مدى ثبات أداة الدراسة(الاختبار) فتم استخدام طريقة التجزئة النصفية وتعد طريقة التجزئة النصفية من الطرائق التي تمتاز بالاقتصاد بالجهد والوقت ، كونها تتطلب تطبيق الاختبار مرة واحد فقط ، وهي من أكثر الطرائق المستعملة في الدراسات التربوية والنفسية لإيجاد معامل الثبات , ولغرض التحقق من هذه الطريقة تم تجزئة فقرات الاختبار إلى فقرات فردية وأخرى زوجية وجاءت النتائج كما يأتي:

جدول (٣) ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية

المعاملات الإحصائية	معامل الارتباط النصفي	معامل الارتباط سبيرمان براون	قيمة الفا كرونباخ
الاختبار التحصيلي	٠,٦٢	٠,٦١	٠,٦٩

يتضح من الجدول (٣) أن معامل الثبات ألفا كرونباخ لأداة الدراسة مقبولة إحصائياً حيث، حيث بلغ قيمة ألفا كرونباخ للعينة الاستطلاعية (٠,٦٩).

اختبار تكافؤ المجموعات:

قام الباحث بإجراء اختبار تكافؤ للمجموعتين التجريبية والضابطة للتأكد من تكافؤهما وإمكانية المقارنة بينهما والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٤) يبين اختبار التكافؤ للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المقياس	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة	
جمع الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٢,٧٨	١,٠٠	١,٠٧	٣٤	٠,٢٩	غير دالة
	التجريبية	١٨	٢,٤٤	٠,٨٦				
طرح الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	١,٣٣	١,٥٣	٠,٤٤	٣٤	٠,٦٦	غير دالة
	التجريبية	١٨	١,٥٦	١,٤٦				
ضرب الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٢,٣٣	١,١١	٠,٢٠	٣٤	٠,٨٤	غير دالة
	التجريبية	١٨	٢,٤٢	١,٣٦				
قسمة الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٢,١٩	١,٦١	١,٥٥	٣٤	٠,١٣	غير دالة
	التجريبية	١٨	١,٣٦	١,٦٣				
اجمالي العمليات على الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٨,٦٤	٤,١٧	٠,٧١	٣٤	٠,٤٨	غير دالة
	التجريبية	١٨	٧,٦٧	٤,٠١				

يتضح من خلال النتائج الموضحة بالجدول(٤) أن قيمة مستوى الدلالة غير دالة حيث بلغت مستويات الدلالة لإجمالي العمليات على الكسور الاعتيادية (٠,٤٨) وهي أعلى من (٠,٠٥) مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي للعمليات على الكسور الاعتيادية وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين، وهذا يعني أن أي فروق بين متوسط درجات الطلاب في المقياسين (قد يحدث) سيعود إلى تأثير المتغير المستقل (استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية) على المتغير التابع (تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية) .

خطوات استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية:

تحدد الهدف العام للبرنامج في تنمية التحصيل الدراسي في (جمع، طرح، ضرب، قسمة) الكسور الاعتيادية وذلك من خلال استراتيجية التلعيب الإلكترونية.

تحديد المحتوى العلمي:

وحدة العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية بمادة الرياضيات الصف السادس الابتدائي.

تحديد الأهداف التعليمية:

تمثلت الاهداف التعليمية بحيث بعد التدريس باستراتيجية التعليب الإلكترونية يكون الطالب قادراً على:

- أن يجمع الطالب كسوراً متشابهة وغير متشابهة.
- أن يطرح الطالب كسوراً متشابهة وغير متشابهة.
- أن يجمع الطالب أعداد كسرية ويطرحها.
- أن يوجد الطالب ناتج ضرب كسرين.

- أن يوجد الطالب ناتج ضرب عددين كسرين.
- أن يقسم الطالب عددين كسرين.

أسس تصميم استراتيجية التعليب الإلكترونية وتتمثل في الآتي:

- أن تراعى استراتيجية التعليب الإلكترونية خصائص الطلاب.
- أن تراعي استراتيجية التعليب الإلكترونية الفروق الفردية بين الطلاب عينة الدراسة.
- أن يتميز بالأثارة والتشويق والجاذبية للطلاب.

اختيار التصميم التعليمي:

يعدّ النموذج العام للتصميم التعليمي أساساً لتصميم استراتيجية التعليب الإلكترونية، وتتمثل هذه المراحل فيما يلي:

أولاً: مرحلة التحليل:

- **تحليل المهمة:** وفيها يتم تحديد الأهداف العامة من استخدام استراتيجية التعليب الإلكترونية وهي الغايات التي تسعى الاستراتيجية لتحقيقها إلى تحقيقها.
- **تحليل المتعلمين:** كأعمارهم، ومستوياتهم التعليمية (صفوفهم)، والمستويات الثقافية، والاجتماعية، والاقتصادية، وكذلك معرفتهم ومهاراتهم السابقة واتجاهاتهم نحو المادة التعليمية، وخصائصهم النفسية، ومن المهم أيضا في تصميم استراتيجية التلعيب أن يتم تحديد المهارات والمعارف التي يجب أن تتوفر في المتعلم قبل استخدامه لها مثل مهارة استخدام التطبيق في الجهاز اللوحي.
- **تحديد المحتوى:** تم تحديد محتوى البرنامج التعليمي باستخدام تطبيق kahoot في العمليات الحسابية الأربع على الكسور الاعتيادية.

ثانياً: مرحلة التصميم:

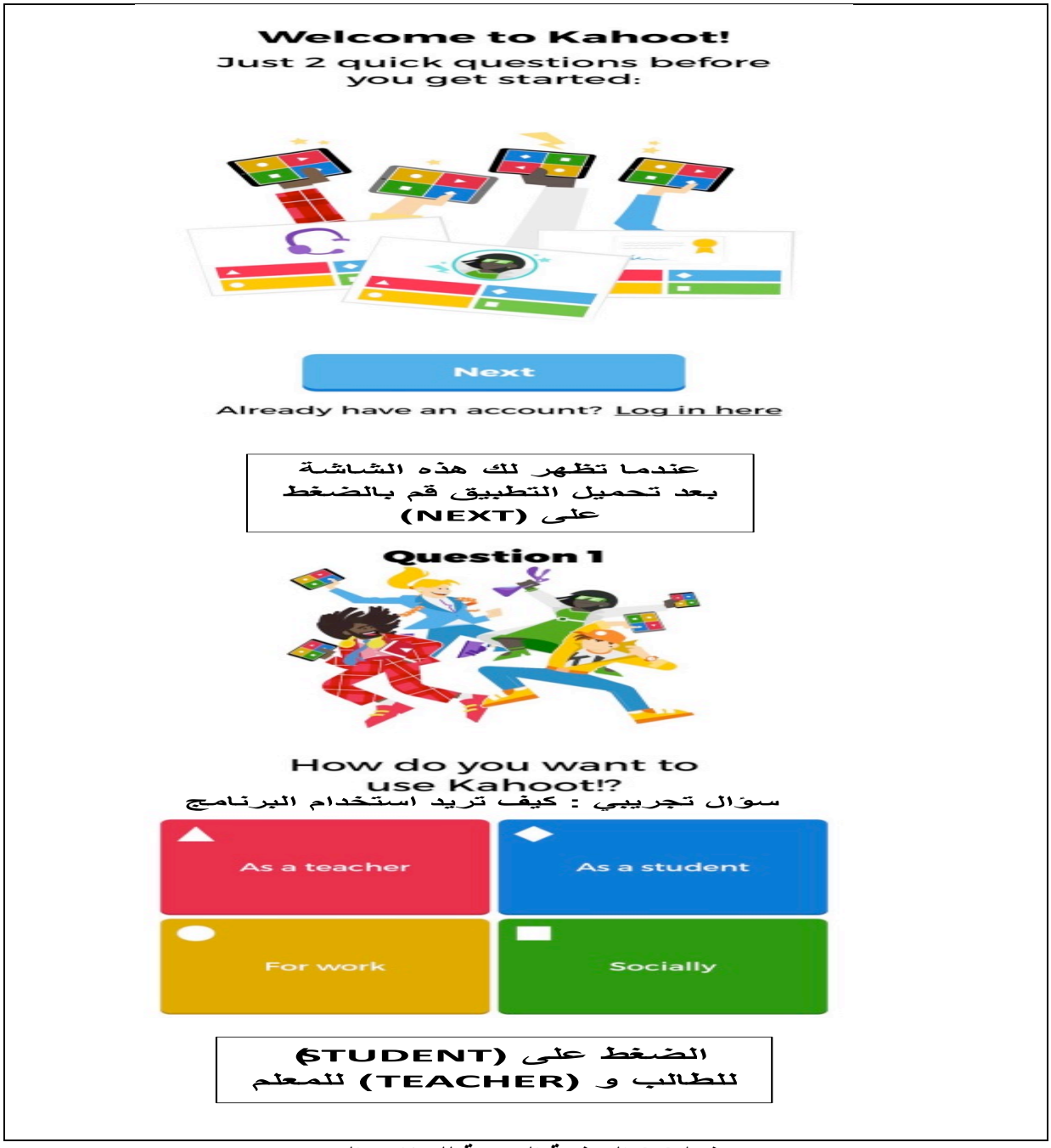
وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

تحديد الأهداف الإجرائية: وهي الأهداف السلوكية التي يمكن قياسها. حيث يتم تحويل الهدف العام إلى مجموعة من الأهداف الإجرائية التي تحتوي كل منها على نقطة واحدة بسيطة يمكن قياسها.

فقد تم اختيار تطبيق كاهوت لاستخدامه في استراتيجية التعليب الإلكترونية، وتم تحديد النقاط بحيث يكون نقطة لكل سؤال صحيح.

ولتصميم استراتيجية التلعيب تم استخدام تطبيق كاهوت وخطوات التصميم عبر التطبيق هي كالتالي:

البرنامج المستخدم متاح على أجهزة التابلت، وكذلك بإمكان المعلم انتاجه عن طريق الدخول على الموقع أون لاين (https://kahoot.com) أما عن طريق الأجهزة اللوحية فيكون البحث عن التطبيق بكتابة (Kahoot) والخطوات كالآتي :



شكل(١) الصفحة الرئيسة للبرنامج المستخدم

ثالثاً: مرحلة الإنتاج والتطوير

في هذه المرحلة وبعد عملية التسجيل بالبرنامج ووضع الأسئلة والمراحل يتم تجربتها قبل اعتمادها ومراجعة الأسئلة وتدرجها بهدف التطوير .

رابعاً : اتخاذ القرار:

بعد التحقق من صلاحية اللعبة أو بعد تصميمها من جديد بالشكل الملائم يتم اتخاذ قرار بشأن اللعبة من خلال عدة محكمات هي :

- الزمن المستغرق للعبة .
- مدى مساهمتها في تنمية المهارات على العمليات الحسابية .
- سهولة استخدامها وتطبيقها.

شاشات من استراتيجية التعليب الإلكترونية:

شكل(٢) شاشة تطبيق استراتيجية التعليب الإلكترونية على العمليات على الكسور الاعتيادية

إجراءات تطبيق التجربة:

اتبع الباحث الخطوات الآتية:

- الاطلاع على الدراسات والكتابات العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث.
- بناء التصميم التعليمي لاستراتيجية التعليب الإلكترونية.

- إعداد الاختبار التحصيلي بصورته النهائية، واختيار العمليات والمحاور المراد قياسها.
- تم اختيار عينة البحث بطريقة قصدية من بين طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة عبدالرحمن الغافقي بمحافظة الاحساء، وتكونت العينة من (٣٦) طالب، وتم تقسيمهما عشوائيا إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية تدرس من خلال استراتيجية التعليب الإلكترونية عددها (١٨) طالب، واخرى مجموعة ضابطة تدرس من خلال الطريقة التقليدية وعددهم (١٨) طالب.
- تطبيق أداة البحث قبلياً الاختبار التحصيلي على عينة الدراسة.
- إجراء التجربة الأساسية بحيث تدرس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية التعليب الإلكترونية، والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية وقد استغرق ذلك ثلاث اسابيع.
- تطبيق أداة الدراسة الاختبار التحصيلي بعدياً على العينة.
- معالجة البيانات من التطبيقين القبلي والبعدي بالطرق الإحصائية المناسبة للتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري ونتائج البحوث المرتبطة وفروض الدراسة.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

نتائج الدراسة وتفسيرها

وفيما يلي عرض تفصيلي لنتائج الدراسة التي تم التوصل إليها في ضوء أهداف الدراسة والتحقق من صحة فرضياتها مع تفسير النتائج التي تم التوصل إليها :

السؤال الرئيس: ما أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي؟

للإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرضية التالية:

الفرضية الأولى :

لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات الاختبار التحصيل المرتبط بالعمليات على الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي ، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول (٥) اختبار" ت " لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات الاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

القياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	١٩,٥٦	٦,٣٣	٤,٠٦	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	التجريبية	١٨	٢٦,٤٧	٣,٤٨			

يتضح من الجدول(٥) الآتي :

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٢٦,٤٧ من ٤٠) في حين كان متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (١٩,٥٦ من ٤٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة ، وذلك لصالح التطبيق البعدي في المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٤,٠٦) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان

مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل المرتبط جمع الكسور الاعتيادية لصالح طلبة المجموعة التجريبية

الفرضية الثانية : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول(٦) اختبار" ت " للمجموعة الواحدة لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

القياس	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية	القبلي في المجموعة التجريبية	١٨	٧,٦٧	٤,٠١	١٥,٠٣	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	البعدي في المجموعة التجريبية	١٨	٢٦,٤٧	٣,٤٨			

يتضح من الجدول(٦) الآتي :

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٢٦,٤٧ من ٤٠)، في حين كان متوسط درجات التطبيق القبلي لطلاب المجموعة التجريبية (٧,٦٧ من ٤٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي و البعدي للمجموعة التجريبية ، وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٥,٠٣) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لصالح التطبيق البعدي"

وتأكيداً لتلك النتيجة تم حساب الدلالة العملية للنتائج من خلال تطبيق مقياس مربع إيتاء (2η) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول (٧) قيمة معامل مربع إيتا لحساب أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية

القياس	(ت)	(ت)2	مربع إيتا	قوة التأثير
اختبار تحصيل (جمع، طرح، ضرب، قسمة) الكسور الاعتيادية	١٥,٠٣	٢٢٥,٨	٠,٩٣	كبيرة

وبحساب قيمة (η^2) كانت النتيجة (٠,٩٣) وهو حجم تأثير مرتفع ،حيث اشار (كوهين Cohen, J. 1977/١٩٧٧) أنه اذا بلغ معامل ايتا أكبر من (.,١٥) يعد تأثير كبير، وهذا يشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع وهذا يعني أن (٩٣ %) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في اختبار تحصيل العمليات على الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وهذا يدل على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية لديها دور وأثر كبير في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

الفرضية الثانية : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول (٨) اختبار" ت " لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

القياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٤,٢٢	١,٥٢	٢,٩٢	٠,٠١	توجد دلالة احصائية
	التجريبية	١٨	٥,٤٤	٠,٩٢			

يتضح من الجدول(٨) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٥,٤٤ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٤,٢٢ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة، وذلك لصالح التطبيق البعدي في المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢,٩٢) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

الفرضية الثالثة : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات الاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (٩) اختبار" ت " للمجموعة الواحدة لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

القياس	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية	القبلي في المجموعة التجريبية	١٨	٢,٤٤	٠,٨٦	١٠,١٢	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	البعدي في المجموعة التجريبية	١٨	٥,٤٤	٠,٩٢			

يتضح من الجدول(٩) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٥,٤٤ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات التطبيق القبلي لطلاب المجموعة التجريبية (٢,٤٤ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٠,١٢) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لصالح التطبيق البعدي".

وتأكيداً لتلك النتيجة تم حساب الدلالة العملية للنتائج من خلال تطبيق مقياس مربع إيتاء (2η) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١٠) قيمة معامل مربع إيتا لحساب أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية

القياس	(ت)	(ت)2	مربع إيتا	قوة التأثير
اختبار تحصيل جمع الكسور الاعتيادية	١٠,١٢	١٠٢,٤٢	٠,٨٦	كبيرة

وبحساب قيمة (η^2) كانت النتيجة (٠,٨٦) وهو حجم تأثير مرتفع، حيث اشار (كوهين Cohen, J. 1977/١٩٧٧) أنه اذا بلغ معامل ايتا أكبر من (٠,١٥) يعد تأثير كبير، وهذا يشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع وهذا يعني أن (٨٦ %) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيل المرتبط بعمليات جمع الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية ، وهذا يدل على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية لديها دور وأثر كبير في تنمية تحصيل جمع الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

السؤال الثاني :ما أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟

للإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرضية التالية: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١١) اختبار" ت " لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

القياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٣,٦٧	١,٠٣	٣,٨٩	٠,٠١	توجد دلالة احصائية
	التجريبية	١٨	٥,٠٠	١,٠٣			

يتضح من الجدول (١١) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٥,٠٠ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٣,٦٧ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة، وذلك لصالح التطبيق البعدي في المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٣,٨٩) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

الفرضية الثانية : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١٢) اختبار" ت " للمجموعة الواحدة لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

القياس	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية	القبلي في المجموعة التجريبية	١٨	١,٥٦	١,٤٦	٨,١٧	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	البعدي في المجموعة التجريبية	١٨	٥,٠٠	١,٠٣			

يتضح من الجدول(١٢) الآتي :

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٥,٠٠ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات التطبيق القبلي لطلاب المجموعة التجريبية (١,٥٦ من ١٠).

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ، وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٨,١٧) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥)، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لصالح التطبيق البعدي"

وتأكيداً لتلك النتيجة تم حساب الدلالة العملية للنتائج من خلال تطبيق مقياس مربع إيتاء (2η) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١٣) قيمة معامل مربع إيتا لحساب أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية

القياس	(ت)	(ت)2	مربع إيتا	قوة التأثير
الاختبار التحصيل المرتبط بعمليات طرح الكسور الاعتيادية	٨,١٧	٦٦,٦٨	٠,٨٠	كبيرة

وبحساب قيمة (η^2) كانت النتيجة (٠,٨٠) وهو حجم تأثير مرتفع ،حيث اشار (كوهين Cohen, J. 1977/١٩٧٧) أنه اذا بلغ معامل ايتا أكبر من (٠,١٥) يعد تأثير كبير، وهذا يشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع وهذا يعني أن (٨٠ %) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في اختبار تحصيل طرح الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وهذا يدل على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية لديها دور وأثر كبير في تنمية اختبار التحصيل في طرح الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

السؤال الثالث :ما أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي في ضرب الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟

للإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرضية التالية:

الفرضية الاولى : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول (١٤) اختبار" ت " لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

القياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٦,٢٨	٢,٥٤	٢,٥١	٠,٠٢	توجد دلالة احصائية
	التجريبية	١٨	٧,٩٤	١,٢٢			

يتضح من الجدول(١٤) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٧,٩٤ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٦,٢٨ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة، وذلك لصالح التطبيق البعدي في المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢,٥١) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

الفرضية الثانية : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول (١٥) اختبار" ت " للمجموعة الواحدة لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

القياس	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية	القبلي في المجموعة التجريبية	١٨	٢,٤٢	١,٣٦	١٢,٨٠	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	البعدي في المجموعة التجريبية	١٨	٧,٩٤	١,٢٢			

يتضح من الجدول(١٥) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٧,٩٤ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات التطبيق القبلي لطلاب المجموعة التجريبية (٢,٤٢ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ، وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٢,٨٠) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لصالح التطبيق البعدي"

وتأكيداً لتلك النتيجة تم حساب الدلالة العملية للنتائج من خلال تطبيق مقياس مربع إيتاء (2η) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وجاءت النتائج كالتالي :

جدول (١٦) قيمة معامل مربع إيتا لحساب أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية

القياس	(ت)	(ت)2	مربع إيتا	قوة التأثير
اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية	١٢,٨٠	١٦٣,٨٤	٠,٩١	كبيرة

وبحساب قيمة (η^2) كانت النتيجة (٠,٩١) وهو حجم تأثير مرتفع ،حيث أشار (كوهين Cohen, J. 1977/١٩٧٧) أنه اذا بلغ معامل ايتا أكبر من (٠,١٥) يعد تأثير كبير، وهذا يشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع وهذا يعني أن (٩١ %) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في اختبار تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وهذا يدل على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية لديها دور وأثر كبير في تنمية تحصيل ضرب الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

السؤال الرابع :ما أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية؟

للإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرضية التالية:

الفرضية الأولى : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي ، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١٧) اختبار" ت " لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

القياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية	الضابطة	١٨	٥,٢٢	٢,٦٠	٤,١٠	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	التجريبية	١٨	٨,٠٨	١,٤٢			

يتضح من الجدول (١٧) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٨,٠٨ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٥,٢٢ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة ، وذلك لصالح التطبيق البعدي في المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٤,١٠) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في

اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

الفرضية الثانية : لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) لدرجات اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي ، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١٨) اختبار" ت " للمجموعة الواحدة لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية في التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

القياس	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية	القبلي في المجموعة التجريبية	١٨	١,٣٦	١,٦٣	١٣,٢٣	٠,٠٠	توجد دلالة احصائية
	البعدي في المجموعة التجريبية	١٨	٨,٠٨	١,٤٢			

يتضح من الجدول (١٨) الآتي:

بلغ متوسط درجات اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٨,٠٨ من ١٠)، في حين كان متوسط درجات التطبيق القبلي لطلاب المجموعة التجريبية (١,٣٦ من ١٠) .

هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ، وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٣,٢٣) وهي أكبر بكثير من قيمتها الجدولية وان مستوى الدلالة (٠,٠١) وهي أقل من (٠,٠٥) ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق في اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وعليه يتم قبول الفرض البديل " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لصالح التطبيق البعدي".

وتأكيداً لتلك النتيجة تم حساب الدلالة العملية للنتائج من خلال تطبيق مقياس مربع إيتاء (2η) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وجاءت النتائج كالتالي:

جدول (١٩) قيمة معامل مربع إيتا لحساب أثر استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في اختيار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية

القياس	(ت)	(ت)2	مربع إيتا	قوة التأثير
الاختبار التحصيل قسمة الكسور الاعتيادية	١٣,٢٣	١٧٤,٩٧	٠,٩١	كبيرة

وبحساب قيمة (η^2) كانت النتيجة (٠,٩١) وهو حجم تأثير مرتفع ،حيث اشار (كوهين Cohen, J. 1977/١٩٧٧) أنه اذا بلغ معامل ايتا أكبر من (٠,١٥) يعد تأثيره كبيرا، وهذا يشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع وهذا يعني أن (٩١ %) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في اختبار تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية، وهذا يدل على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية لديها دور وأثر كبير في تنمية تحصيل قسمة الكسور الاعتيادية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

مناقشة نتائج وتفسيرها:

يتبين مما سبق أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلاب من المجموعة التجريبية والضابطة في تنمية الاختيار التحصيلي على الكسور الاعتيادية بمادة الرياضيات للصف السادس الابتدائي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما أثبت البحث أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلاب من العينة التجريبية في تنمية التحصيلي الدراسي على الكسور الاعتيادية بمادة الرياضيات للصف السادس الابتدائي في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، كما أوضحت نتائج الدراسة أن استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية لها درجة فاعلية كبيرة في تنمية التحصيل الدراسي على الكسور الاعتيادية بمادة الرياضيات لطلاب الصف السادس الابتدائي، وهو ما يوضح أهمية استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية تحصيل جمع وطرح وضرب وقسمة الكسور الاعتيادية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، ودورها الإيجابي في زيادة رغبة الطلاب نحو تعلم مادة الرياضيات، ويفسر الباحث تلك النتيجة بأن استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية يساعد على التعلم الذاتي وفق رغبة الطلاب وقدراتهم، حيث تستخدم في هذه الألعاب مؤثرات سمعية وبصرية، مما يجعل التعلم من خلالها أطول أثراً، كما تؤدي استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيلي الدراسي لدى الطلاب لأن اللعب ميل فطري لدى المتعلم، وكذلك فهي من أكثر الوسائل التي تثير التفكير لدى الطلاب وتعمل على زيادة نموهم العقلي، نظراً لأنه ينسجم مع هدف اللعبة في خيال الطالب وقد تحاول أن يبتكر أفكارًا جديدة في اللعب لتحقيق الهدف، بالإضافة إلى أن التلعيب يعطي مزيداً من الحرية: التعلم القائم على اللعب يعطي الطلاب حوافز لفهمهم للمفاهيم بينما التلعيب يضع نقاط الحوافز للطلاب، للتشجيع أو حذف هذه نقاط للسلوكيات غير المرغوبة، فيمكن أن تعطى هذه الحوافز في المشاركات أو الإيجابية، أو القيادة الجيدة، أو ما يراه المعلم نشاطاً، التلعيب يجعل من المواد المملة مواد ممتعة: قد لا يفضل كل الطلاب الرياضيات أو العلوم، ولكن التلعيب يعرض أسبابا للطلاب يجعلهم يحضرون للفصل بإيجابية وبطاقة مرحة للتعلم، فعندما لا يحب الطالب مادة معينة فإن الفرح الذي يكون حاضراً أثناء عملية التعلم ينعكس عليه حاضر إيجابيا.

وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية استراتيجية التعليب ومنها دراسة (القحطاني,٢٠١٧ ، مسلم ، ٢٠١٨؛ Su, Cheng, 2015) وتختلف مع دراسة كل من (Marcos; et al.,2014 ؛ Tzeun; Bryan; Balagtas,2015).

التوصيات والبحوث المقترحة

أولاً: التوصيات:

في ضوء النتائج يوصي الباحث بالآتي:

- استخدام استراتيجية التعليب الإلكترونية لمختلف المراحل التعليمية، بما فيها طلاب الدراسات العليا.
- تشجيع المعلمين على استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تدريس الرياضيات وذلك لما له من أثر كبير في تحسين تحصيل الطلاب.

- عقد دورات تدريبية للمشرفين التربويين ومعلمي الرياضيات في إعداد وتصميم البرامج التي تعتمد في استراتيجية التعليب.
- توفير كافة التقنيات اللازمة والبنية الأساسية اللازمة لتبني استراتيجية التلعيب في التعليم.
- توظيف استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية مهارات اجتماعية، كمهارات حل المشكلات وإدارة الصراع، ومهارات التعاطف.
- العمل على استخدام التقنيات الحديثة في تعليم الطلاب في مراحل تعليمية مبكرة، حتى يتمكن من التعامل مع هذه التقنيات ومسايرة التقدم الحالي في كافة المجالات وخاصة في مجال استراتيجيات التدريس الحديثة.
- الاهتمام بإنتاج ألعاب تعليمية تفاعلية تراعي احتياجات وخصائص وقدرات الطلاب في المرحلة الابتدائية.
- العمل على تحديد المعوقات التي تواجه استخدام استراتيجية التلعيب ووضع الحلول المناسبة لها.

ثانياً: البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج الدراسة يقترح الباحث إجراء الموضوعات البحثية التالية:

- إجراء دراسة عن فاعلية استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية بعض المهارات لدى مراحل دراسية أخرى.
- إجراء دراسات عن أثر استخدام استراتيجية التلعيب عبر الأجهزة الأخرى في تنمية مهارات انتاج الاختبارات الإلكترونية لدى معلمي المرحلة الابتدائية.
- إجراء دراسة تبين فاعلية استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
- إجراء دراسات عن فاعلية استخدام استراتيجية التلعيب الإلكترونية في تنمية الاتجاهات نحو تعلم مادة الرياضيات للمرحلة الابتدائية.
- إجراء دراسات عن فاعلية استخدام استراتيجية التلعيب عبر الأجهزة اللوحية في تنمية المهارات العلمية الأخرى، مثل بقاء أثر التعلم.

المراجع

أولا-المراجع العربية:

الجزار، هالة حسن. (٢٠١٤). دور المؤسسة التربوية في غرس قيم المواطنة الرقمية: تصور مقترح. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**. العدد (٥٦). ٣٤.

ابو زعرور, رنا (٢٠٠٣). **اثر استخدام التعليم بمساعدة الحاسوب بلغة فيجوال بيسك على التحصيل في الرياضيات ودافع الانجاز الآني والمؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مدينة نابلس**. رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة النجاح, نابلس. فلسطين.

الجراح, عبدالناصر وآخرون (٢٠١٤). أثر التدريس باستخدام برمجية تعليمية في تحسين دافعية تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الأساسي في الأردن. **المجلة الاردنية في العلوم التربوية**, مجلد ١٠, عدد ٣.

الزعبي, علي؛ بني دومي, حسن (٢٠١٢). أثر استخدام طريقة التعلم المتمازج في المدارس الأردنية في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات, وفي دافعيتهم نحو تعلمها. **مجلة جامعة دمشق**, ٢٨(١), ٤٨٥-٥١٨.

طقاطقة، شيرين (٢٠١٥م). **تعريف الأجهزة الذكية**. عمَّان : دار النفائس.

العبيد، أفنان؛ الشايع، حصة.(٢٠١٥م). **تقنية التعليم الأسس والتطبيقات**. الرياض. مكتبة الرُشد.
عزمي، نبيل جاد .(٢٠١٥). **بيئات التعلم التفاعلية**، ط ٢، يسطرون للطباعة والنشر: القاهرة.
الموالي، حميد مجيد. (٢٠١١). **التعليم في عصر المعلوماتية**، دار الكتاب الجامعي العين: الامارات.
العقلاء، علي (٢٠٠٧). سيناريوهات المستقبل للتعليم الإلكتروني السعودي. **مجلة المعرفة**، العدد١.
المناوي، عبد الرؤوف .(١٩٩٠) **التوقيف على مهمات التعاريف**، عالم الكتب :القاهرة.
مسلم، سارة خالد (٢٠١٨) **فاعلية بيئة تعليمية قائمة على التلعيب في تنمية الدافعية نحو تعلم اللغة الإنجليزية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير ،كليات الشرق العربي. الرياض.
القحطاني، سحر محمد عوض (٢٠١٧) **أثر بيئة تعليمية قائمة على التلعيب في تنمية التحصيل الآني والمؤجل لدى طالبات المرحلة الثانوية واتجاهاتهن نحوها. رسالة ماجستير**. كليات الشرق العربي. الرياض.
الحفناوي، محمود محمد(٢٠١٧) أثر الأنشطة الإلكترونية المبنية على مبدأ التلعيب في ضوء المعايير لتنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ الصم ذوي صعوبات التعلم. **مجلة العلوم التربوية**. جامعة الطائف .العدد الرابع، الجزء الثالث، أكتوبر.

ثانيا-المراجع الأجنبية:

Bai, H. Pan, W. Hirumu, A. & Kerbitchi, M (2012). Assessing The Effectiveness Of A 3-D Instructional Game On Improving Mathematics Achievement And Motivation Of Middle School Students, British Journal Of Educational Technology.
Bunchball.Com (2010, 10), Gamification 101:An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior.
Carmichael, S. (September 7, 2016). 5 reasons to use gamification in the classroom. Retrieved from https://www.classcraft.com/blog/features/5-reasonsgamification/.
Christopher Pappas, (2015) Free eBook : How Gamification Reshapes Learning.
de-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., & Pagés, C. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on elearning. Computers & Education, 75, 82–91.2014.01.012 .
Ibanez, M.; Kloos, C. (2014) : Gamification for Engaging Computer Science Students in Learning Activities: A Case Study. IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES, VOL. 7, NO. 3, JULY-SEPTEMBER .
Karl M.Kapp (2012),The Gamification of Learning and Instruction.
Knutas, A. ; Ikonen, J. ; Nikula, U. (2014) : Increasing Collaborative Communications in a Programming Course with Gamification: A Case Study. International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech.
Kumar, B. & Khurana, P. (2012) : Gamification In Education - Learn Computer Programming With Fun. International Journal of Computers and Distributed Systems Vol. No.2, Issue 1, PP.46-53.
Kuo Hung Huang And Chong-Ji Ke (2009). Integrating Computer Games With Mathematics Instruction In Elementary School An Analysis Of Motivation, Achievement, And Pupil Teacher Interactions, World.

ose ,Jordan (2015): The Gamification of Physics Education : A Controlled Study of the Effect on Motivation of First Year Life Science Students, unpublished Master Thesis, University of Guelph, Canada.

Sarkan Cankaya, Aysen Karamete (2009). The Effects Of Educational Computer Game On Students' Attitudes Towards Mathematics Course And Educational Computer Games, Procedia Social And Behavioral Sciences.

Sebastian D, Dan d , Rilla K , Lennart E. (2011) Gamification: toward a definition, BC. Vancouver, Canada.

Su, C., & Cheng, C. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. Journal of Computer Assisted Learning, 31(3), 268-286. doi:10.1111/jcal.12088.

Sun, H & Gao, Y (2015). Impact Of An Active Educational Video Game On Children's Motivation, Science Knowledge, And Physical Activity, Journal Of Sport And Health Science.

Tzeun, C. P., Hoe B. T. W., & Balagtas M. J. P. (Eds.) 29 September- 1 October 2015. Effect of Gamification on Learning Experiences and Outcomes. Temasek Polytechnic International Conference on Learning and Teaching. Singpor.

Wood, L. C., & Reiners, T. (2015). Gamification in Education and business: Springer.

أثر استخدام الجيوجبرا GeoGebra في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانياً لطالبات الصف الثالث متوسط

أ.أمل بنت سليمان القرزعي أ.تغريد بنت سليمان النملة
أ. تهاني بنت عبدالجبار الأحمد أ.مليكة بنت سليمان الحربي
تعليم الرياض

أثر استخدام الجيوجبرا GeoGebra في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا لطالبات الصف الثالث متوسط

أ.أمل بنت سليمان القرزعي أ.تغريد بنت سليمان النملة
أ. تهاني بنت عبدالجبار الأحمد أ.مليكة بنت سليمان الحربي
تعليم الرياض

المستخلص

هدف البحث إلى توظيف البرنامج الحاسوبي جيوجبرا GeoGebra في تعليم الرياضيات وتعلمها؛ وذلك لإكساب طالبات الصف الثالث متوسط من ثلاث مدارس حكومية في مكتب التعليم بالبديعة التابع لإدارة تعليم الرياض مهارات تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا. استُخدم التصميم شبه التجريبي للمقارنة بين التحصيل العلمي للطالبات (٨٢ طالبة) قبل استخدام الجيوجبرا وبعده، وذلك بعد إتمام تدريس المقرر. وأشارت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤٠،٠٥) بين متوسطي درجات الطالبات في الاختبارين القبلي والبعدي في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الحالات الثلاث: (يوجد حلان حقيقيان، يوجد حل حقيقي وحيد، لا توجد حلول حقيقية) لصالح الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا. بينما لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤ ٠،٠٥) في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية باستخدام الجيوجبرا؛ ويعزو ذلك إلى كثرة المفاهيم التي تتناولها الطالبة لتمثيل المعادلة، والتي تتطلب زمنًا أكثر في ترميم المعرفة السابقة وربطها بالمعرفة الجديدة. بشكل عام أغلب الطالبات أظهرْن في الاختبار البعدي مقدرتهن على ربط الرموز الجبرية بالهندسة، واستيعاب الحل البياني للمعادلة من الدرجة الثانية؛ الأمر الذي سيفسح المجال مستقبلًا لإجراءِ بحوث مشابهة في مجالات الرياضيات المختلفة وفروعها، وتطويرِ مناهج الرياضيات، وتدريبِ المعلمين والطلاب على توظيف الجيوجبرا في تعليم الرياضيات وتعلمها.

الكلمات المفتاحية: تمثيل المعادلات، حل المعادلات، المعادلات من الدرجة الثانية، الجيوجبرا

The impact of using GeoGebra on representing and solving quadratic equations graphically for third-grade female students of middle schools at the education office of Badieaa

Amal Sulaiman Alqarzaee Taghreed Suleiman Al Namlah
Tahani Abdaljabar Alahmad Mulaykah sulayman AlHaribi
Education of Riyadh

Abstract: The research aims to apply “GeoGebra” in teaching and learning mathematics so that female students of third-grade middle level, from three governmental schools at the education office in Badieaa under Riyadh education department, acquire the skills of solving and representing quadratic equations graphically. Therefore, quasi-experimental model was used to compare academic achievement of female students before and after using GeoGebra; after the completion of the course. The results have demonstrated differences of statistical indications at the level (٠.05≥) among the average scores of female students in the pre and post exams in solving quadratic equations graphically in each of the three categories (two real solutions- one real solution- no real solutions) and the difference was for the sake of the exam after using GeoGebra while there were no differences of statistical indications at the level (٠.05≥) in representing quadratic equation using GeoGebra and this is because the number of concepts that the students deal with to represent the equation which requires more time in restoring the previous knowledge and connecting it with the new knowledge. In General, most students demonstrated, in the after-exam, their ability to connect algebraic symbols with geometry and to grasp the graphical solution of quadratic equations which will make a way in the future for conducting similar research in different branches of mathematics, for developing mathematics curricula and for training teachers and students to employ GeoGebra in teaching and learning Mathematics.

Keywords:Representing an Equation – Solving Equations – Quadratic Equation– GeoGebra

المقدمة

يُعدُّ حل المعادلات وتمثيلها بيانيًّا، من أبرز مفردات مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة ضمن سلاسل ماكجروهيل العالمية، المعتمد تدريسها في المملكة العربية السعودية منذ عام ١٤٣٠هـ وحتى الوقت الراهن. وتتعدد طرق حل المعادلات وعليها ترتكز المعرفة الرياضية التي سيدرسها الطالب في السنوات اللاحقة، أما التمثيل البياني للمعادلات فهي مهارة تتطلب مستويات معرفية عالية، وترتبط ارتباطًا وثيقًا بحل المعادلات في الصورة الجبرية. فإذا لم تُراعَ البنية الرياضية السليمة للمعادلات ومعالجة تلك الفجوات؛ فإن ذلك سيؤثر سلبًا في اكتسابِ الطالب للمعارف الجديدة وثقتِهِ بنفسه في تعلم الرياضيات لاحقًا (الراجح ونياز، ٢٠١٣). من جهة أخرى، كشفت عدد كبير من الدراسات عن وجود ضعف نوعي في استيعاب المعادلات، فقد استعرض Kieran (٢٠٠٦) الاتجاهات المتغيرة في البحوث والدراسات في علم الجبر منذ عام ١٩٧٧ إلى ٢٠٠٦، وتناول ثلاثة مواضيع رئيسة، وهي: التحول من الأعداد إلى المتغيرات، ومفهوم المتغير، ومهارة حل المعادلات؛ حيث نالت هذه المواضيع الثلاثة اهتمام الباحثين لأكثر من أربعين عامًا. أما استخدام التقنية والحاجة إلى وجود تمثيلات متعددة فظهرت مع بدايات التسعينيات في القرن الماضي وامتدت إلى وقتنا الحاضر (Kieran ، ٢٠٠٦).

من خلال المتابعة الميدانية في تدريس المعادلات للصف الثالث متوسط والاستماع إلى آراء المعلمين والطلاب؛ اتضح وجود ضعف في مستوى التحصيل العلمي عند الطلاب في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها؛ حيث أظهرت الاستبانة الاستطلاعية التي طُبِّقت على (٣٢٢ معلمًا ومعلمةً) أن ما نسبته ٥٠٪ تقريبًا من المعلمين والمعلمات يعتقدون بأن مستوى التحصيل العلمي للطلاب والطالبات ضعيفٌ في تمثيلِ المعادلات من الدرجة الثانية وحلِّها؛ حيث حدد ٣٦٪ من العينة الاستطلاعية أن الصعوبة تكمن في عدم قدرة أغلب الطلاب على الربط بين الصورة الرمزية العامة لمعادلات الدرجة الثانية (أ س^{٢} + ب س + جـ = صفر) بالتمثيل البياني للمعادلة، في حين يرى ٤١٪ منهم أن الصعوبة تنبثق من ضعف المعرفة السابقة لدى الطلاب والطالبات، وقد يستغرق المعلم وقتًا وجهدًا في رسم المنحنى في الصف ومن ثم استخراج الحلول، ويحتاج الطلاب في هاتين المهارتين إلى تدريب مكثف للوصول إلى مستويات تفكير عالية في التطبيق والاستدلال؛ وهنا أتت الحاجة إلى استخدام تمثيلات متعددة لمعادلات الدرجة الثانية؛ وذلك للوصول إلى استيعاب مفاهيمي قوي في حل المعادلات وتمثيلها؛ الأمر الذي فسح المجال أمام التقنية والبرامج التي تدمج بين الجبر والهندسة كالبرنامج الحاسوبي جيوجبرا Geogebra.

في ضوء ما سبق، يهدف هذا البحث إلى الاستفادة من المزايا التي يقدمها الجيوجبرا؛ لمعالجة تدني مستوى التحصيل الدراسي للطالبات، والتعرف على أثره في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية، وحلها بيانيًّا لطالبات الصف الثالث متوسط.

مشكلة البحث

يعاني غالبية الطلاب في المرحلة المتوسطة من صعوبة في التمكن من المعرفة الجبرية وتحديدًا في حل المعادلات، وكلما زادت درجة المعادلة ازدادت الصعوبة في التعامل معها وإيجاد حلولٍ لها سواء جبريًّا أو بيانيًّا (العويشق، ٢٠٠٢). ونظرًا لوجود عدد قليل من الدراسات التي شخصت الضعف لدى الطلاب في استيعاب المعادلات من الدرجة الثانية جبريًّا وبيانيًّا على مستوى محلي (الوكيل، ١٩٩٩؛ العويشق، ٢٠٠٢) وعلى مستوى دولي (Gray & Thomas ، ٢٠٠١ ؛ Vaiyavutjamai وآخرون، ٢٠٠٥ ؛ Vaiyavutjamai وآخرون، ٢٠٠٦)؛ أتت الحاجة إلى الإسهامِ في دفع عجلة النمو المعرفي في البحوث التي تتناول المعادلات من الدرجة الثانية، والبحثِ عن أساليبَ وطرقٍ لمعالجة الضعف لدى الطلاب.

قد يعزى السبب في ضعف التحصيل العلمي للطلاب في حل المعادلات من الدرجة الثانية إلى الطرق المتبعة في المدارس؛ حيث يغلب عليها التركيز على الرموزِ الجبرية وعددٍ محدود من المعادلات، في حين أنها تغفل عن التمثيل البياني والربط بين الفرعين (Gray & Thomas ، ٢٠٠١ ؛ Vaiyavutjamai، وآخرون، ٢٠٠٦). أما من وجهة نظر المعلمين - بناءً على نتائج الاستبانة الاستطلاعية السابقة التي طُبِّقت على ٣٢٢ معلمًا ومعلمةً-؛ فيرى مجموعة من المعلمين والمعلمات (٣٧٪) أن الوقت المستغرق في تمثيل المعادلات وحلِّها بيانيًا لا يتطابق مع الزمن المقترح في دليل المعلم؛ إذ إن الوقت المقترح في دليل المعلم حصتان لتمثيل المعادلة من الدرجة الثانية وحصتان للحل البياني، بينما في الواقع يستغرق المعلم خمس حصص في تمثيل المعادلة ومثلها في الحل البياني، وتكون الحصيلة عددًا محدودًا من المعادلات؛ حيث إن تمثيل المعادلة مهارةٌ تتطلب مستوى معرفيًّا تطبيقيًّا عاليًّا. وقد يفسر ذلك ما أشار إليه Vaiyavutjamai وآخرون (٢٠٠٦) وGray وآخرون (٢٠٠١) في اعتماد المعلمين على صيغ محدودة في المعادلات من الدرجة الثانية؛ وقد يترتب على ذلك أمور عديدة، منها: عدم إقبال الطلاب على تعلم مهارتي التمثيل والحل؛ حيث أشار (٣٥٪) من المعلمين في الاستبانة الاستطلاعية إلى أن أبرز صعوبة في تدريس هاتين المهارتين هو عدم تفاعل الطلاب في أثناء الدرس، والذي قد يولد ضعفًا في التحصيل العلمي.

من جهة أخرى، درس الوكيل (١٩٩٩) والعويشق (٢٠٠٢) أخطاء الطلاب في حل المعادلات من الدرجة الثانية؛ فوجدا ضعفًا عامًّا في التحصيل العلمي للطلاب، وأوصيا بضرورة البحث عن وسائل وطرق لتحسين التحصيل العلمي للطلاب في حل المعادلات من الدرجة الثانية. أما Vaiyavutjamai وآخرون (٢٠٠٦) فقد أشاروا إلى أن هناك شُحًّا في الدراسات التي تناولت الصعوبات في تعلم المعادلات من الدرجة الثانية مقارنةً بالدراسات الكثيرة التي تناولت المفاهيم الجبرية والمعادلات من الدرجة الأولى، وأوصى فريق البحث بأهمية أن يدرس الباحثون والمهتمون بتدريسِ الرياضياتِ الأسبابَ التي أدت إلى الضعف العام في استيعاب المعادلات من الدرجة الثانية والوقوف عليها، واقتراح وسائل وطرق تدعم المستوى العلمي للطلاب.

أما من حيث الوسائل والطرق التي يستخدمها المعلمون عادةً فغالبًا ما تعتمد على الأدوات الهندسية اليدوية التي تستغرق وقتَ المعلمين وجهدهم، في مقابل عدد المعادلات التي تُدرَّسُ، والتي لا تتجاوز ٣ -٥ صيغ. ويرى (٢١٪) من المعلمين في العينة الاستطلاعية أن السبب في صعوبة تدريس هذه المهارات هو عدم توافر وسائل معينة على التمثيل البياني، وتحديد القيم على المستوى الإحداثي. وقد أشار مرسال (٢٠١٧) في دراسته إلى أن ٩٣٪ من المعلمين ليس لديهم معرفة ببرمجيات تساعد المعلم والطالب على التمثيل الهندسي، ومدى أثرها الإيجابي في رفع مستوى التحصيل العلمي للطلاب. وحيث إن استخدام التقنية في تدريس الرياضيات أحد أهم المبادئ التي دعت إليها NCTM (٢٠٠٠)؛ فأتت الحاجة إلى البحث عن أنظمة حاسوبية تربط بين الجبر والهندسة، وتدعم تعليم المعادلات وتعلمها من الدرجة الثانية.

يعد الجيوجبرا نظامًا حاسوبيًّا مجانيًّا "مفتوح المصدر"، وتفاعليًّا متعدد الخواص، يربط فيه الأشكال والمنحنيات بالجبر، ويعد ذلك من أبرز ميزات النظام (Diković, 2009). ويتمتع الجيوجبرا أيضًا بخاصية إعداد أوراق عمل تفاعلية قابلة للتثبيت على أي جهاز حاسوبي أو نظام تشغيل (بياعه وآخرون، ٢٠١٢)؛ وسيساعد ذلك في عملية تطبيق البحث، وتخطي الصعوبات التي يواجهها المعلمون في تدريس حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا.

أسئلة البحث

ولإيجاد حل لمشكلة ضعف التحصيل العلمي للطالبات في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا باستخدام الجيوجبرا؛ يتوجب علينا الإجابة عن التساؤل الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام الجيوجبرا في تمثيل معادلات الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا لطالبات الصف الثالث متوسط في التحصيل العلمي للطالبات؟

ويتفرع منه الأسئلة الآتية:

١- ما أثر استخدام الجيوجبرا في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟

٢- ما أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان مختلفان في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟

٣- ما أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حل حقيقي وحيد في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟

٤- ما أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما لا يوجد هناك حلول حقيقية في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟

أهداف البحث

يهدف البحث بشكل رئيس إلى الكشف عن أثر استخدام الجيوجبرا في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا في التحصيل العلمي للطالبات، وذلك من خلال قياس:

١- أثر استخدام الجيوجبرا في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط.

٢- أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان مختلفان في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط.

٣- أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حل حقيقي وحيد في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط.

٤- أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما لا يوجد حل حقيقي في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط.

أهمية البحث

أما أهمية البحث فتتضح فيما يأتي:

- إثراء الميدان التربوي المهتم بتعليم الرياضيات وتعلمها؛ وذلك لندرة وجود دراسات تتناول فيها المعادلات من الدرجة الثانية.
- الوقوف على العقبات والتحديات التي يواجهها المعلمون في تدريس المعادلات من الدرجة الثانية.
- تسليط الضوء على استخدام البرمجيات الحاسوبية بشكل عام في تعليم المعادلات من الدرجة الثانية وتعلمها.
- دراسة فاعلية الجيوجبرا التي قد تفيد في تدريس حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا.
- يمكن أن يفيد البحث الحالي في رفع المستوى العلمي للطلاب في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا.

فروض البحث

في ضوء ما سبق يمكن استنباط الفروض الصفرية في البحث كالآتي:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار القبلي، ومتوسط

تحصيل الطالبات في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان في الاختبار القبلي، ومتوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حل حقيقي وحيد في الاختبار القبلي، ومتوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا.

٤- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما لا توجد حلول حقيقية في الاختبار القبلي، ومتوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا.

حدود البحث

الحدود الموضوعية: تمثيل الدوال من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا، وهما ضمن موضوعات مقرر الصف الثالث متوسط في الفصل الدراسي الثاني.

الحدود الزمانية: الفصل الثاني من العام الدراسي ١٤٣٩-١٤٤٠هـ.

الحدود المكانية: طُبِّق البحث على ثلاث مدارس من الصف الثالث متوسط التابعة لمكتب التعليم في البديعة بمدينة الرياض

مصطلحات البحث

المعادلة من الدرجة الثانية: هي معادلة بمتغير واحد تكتب بالصورة القياسية:

أس^{٢} + ب س + جـ = ٠، أ≠صفر، ويمثلها بيانيًّا قطع مكافئ تكون فتحته إما للأعلى أو للأسفل.

الجيوجبرا GeoGebra: يعرفها مرسال (٢٠١٧) بأنها: "برمجية إلكترونية تعليمية للرياضيات مصممة في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM؛ تشكل بيئة تعليمية تفاعلية وتصويرية للطلاب، ويمكن تصنيفها ضمن أنظمة الجبر المحوسبة CAS لأنها تتضمن معالجات جبرية وتصويرية للمعادلات والإحداثيات، وأنظمة الهندسة التفاعلية DGS لأنها تتضمن معالجة المفاهيم الهندسية والأشكال ثنائية وثلاثية البعد" (ص ٩). ويعرفها بياعه وآخرون (٢٠١٢) بأنها "برنامج تفاعلي يهدف إلى مساعدة الطلاب من عمر ١٠ حتى ١٨ ومعلميهم في صف الرياضيات، ووُسِّع البرنامج لاحقًا للمرحلة الجامعية، ويمتاز بإمكانية الدمج بين الهندسة والجبر من خلال الربط المرئي والرمزي بين الموضوعين" (ص ٣).

ويعرفها فريق البحث إجرائيًّا بأنها: برنامج قائم على نظام حاسوبي يجمع بين الجبر والهندسة، ويساعد على تعليم الرياضيات وتعلمها، من المرحلة الابتدائية وحتى الجامعة، ويتمتع النظام بمزايا كثيرة، منها: تمثيل المنحنيات من خلال إدراج الصورة الرمزية للمعادلة في النافذة الجبرية، وتُمثَّلُ مباشرة إلى منحنى بياني في النافذة الهندسية.

الإطار النظري

عكف الباحثون والمهتمون بتدريس علم الجبر قرابةَ الأربعين عامًا على دراسة الأسباب والمعوقات في تعليم الجبر وتعلمه؛ فقد وجد Tuska (١٩٩٣) وWilliams (١٩٩٣) أن هناك مجموعة من الطلاب يعانون من فهم خاطئ لمجال الدالة، في حين أن Kieran (١٩٧٩) وأحمد (١٩٩٤) وHoch وDreyfus (٢٠٠٤) درسوا الأخطاء الشائعة في مفهوم

إشارة المساواة المتضمنة في المعادلة والتي كانت متكررة في إجابات الطلاب. أما مفهوم المتغير فكان في الغالب لا تخلو دراسة من بحث لهذا المفهوم وتحديد المعوقات والأسباب التي أدت إلى الفهم الخاطئ للمتغير، وعدم قدرة الطلاب على التعامل معه في المعادلات الجبرية (Kieran، ٢٠٠٦؛ أحمد، ١٩٩٤؛ الصبحي، ١٤٢٥؛ الراجح، نياز، ٢٠١٣). وعلى الرغم من كثرة البحوث المقدمة في تعليم الجبر وتعلمه خلال السنوات الأربعين الماضية؛ فإنها تتجه في الغالب إلى التركيز على المعادلات الخطية، ولم يرد سوى عدد متواضع من البحوث التي تناولت المعادلات من الدرجة الثانية (Vaiyavutjamai وآخرون ، ٢٠٠٦)، وكانت أغلبها تشخيصية تركز على الأخطاء الشائعة لدى الطلاب في استيعاب الدوال من الدرجة الثانية وتمثيلها بدون التطرق لأساليب المعالجة.

بحث الوكيل (١٩٩٩) في مستوى المعرفة لطلاب الصف الثالث متوسط، والبالغ عددهم ٦١ طالبًا، بعد دراسة المعادلات من الدرجة الثانية؛ فوجد ضعفًا نوعيًّا ملحوظًا في نتائج الطلاب، وكانت أبرزها صعوبة الربط بين الصورة الجبرية للمعادلة بالتمثيل البياني لها. وقد أشار Gray وآخرون (٢٠٠١) وVaiyavutjamai وآخرون (٢٠٠٦) إلى أن أغلب الممارسات التدريسية في حل المعادلات من الدرجة الثانية وتمثيلها تركز على الجانب الجبري للمعادلة، وتغفل عن التمثيل الهندسي لها؛ مما يدل على أن ضعف الاستيعاب للمعادلة من الدرجة الثانية أشغلت بال المهتمين بتعليم المعادلة من الدرجة الثانية وتعلمها.

يؤكد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics (٢٠٠٠) على أهمية تفعيل التقنية في دعم تعليم و تعلم الرياضيات. إن التقنية تلعب دورًا فعالًا في معالجة المشكلات التي يواجهها الطلاب في أثناء تعلمهم الجبر، وقد لاقت رواجًا عالميًّا منذ تسعينيات القرن الماضي (Kieran ، ٢٠٠٦). وتعد الآلات البيانية Graphic Calculators (GC) والأنظمة الحاسوبية الجبرية Computer Algebra Systems (CAS) من أشهر الوسائل التقنية التي نُوقِشت في عدد من البحوث. وقد أثبتت عددٌ من البحوث فاعلية الأنظمة الحاسوبية الجبرية في رفع المستوى التحصيلي للطلاب (Pierce وStacey، ٢٠١١ ؛ Goldin وShteingold، ٢٠٠١؛ Blume، Dick ، Heid ، Zbiek ، ٢٠٠٧).

وأكدت عدد من الدراسات على التأثير الإيجابي الذي يتركه برنامج Geogebra كنظام حاسوبي جبري على تعلم الطلاب لتعميق الفهم (مرسال، ٢٠١٧؛ Adams وMuilenburg، ٢٠١٢ ؛ Saha، Ayub، وTarmizi ، ٢٠١٠؛ Reisa، ٢٠١٠). وقد أكد Bayazit وآخرون (٢٠١٠) على تأثير الجيوجبرا في دعم المفاهيم البنائية وحل المشكلات الجبرية المتعلقة بالدوال، وأهمية ذلك في إعداد الطالب معرفيًّا ومهاريًّا في فروع التفاضل والتكامل مستقبلًا. كما أشاروا إلى إمكانية استخدام الجيوجبرا لعرض تمثيلات متعددة لمعادلات الدرجة الثانية بيسر وسهولة على المعلم والطالب. أما بياعه وآخرون (٢٠١٢) فقد أكدوا على إمكانيات البرنامج وفوائده وبعض الأنشطة التي يمكن تطبيقها في مواضيع الرياضيات، معززين دور الجيوجبرا في دعم الطلبة والمعلمين؛ وذلك لتعلم الرياضيات وتعليمها.

منهجية البحث

سعى البحث إلى دراسة البيانات بطريقة كمية، وذلك باستخدام البحوث شبه التجريبية في كيفية تأثير الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا، والذي يتطلب التمثيل البياني ومن ثم استخراج الحل؛ وبالتالي ستمثل عملية استخدام الجيوجبرا المتغير المستقل، أما التحصيل العلمي للطالبات فسيكون المتغير التابع في البحث، وسيتعرض الطالبات لاختبارين قبلي وبعدي (س١، س٢)، وستتم المقارنة بين نتائج الطالبات قبل المعالجة وبعدها (م)، كالآتي:

س١ ⟵ م ⟵ س٢

تشير الدراسات التي تناولت المعادلات من الدرجة الثانية -كالدراسة التي أجراها Vaiyavutjamai وآخرون (٢٠٠٥)- إلى أن أغلب الطلاب يعانون من تدني التحصيل العلمي في تحليل معادلات الدرجات الثانية وتمثيلها بيانيًّا على اختلاف العينات التي اختيرت على مستوى العالم في البحث واختلاف الطرق والأساليب المطبقة في معالجة ذلك الضعف؛ وبالتالي لا تعد عملية المقارنة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ذات أهمية؛ إذ إن أغلب الطالبات في العينة لديهن مشكلات حقيقية في استيعاب الموضوع الذي حُدِّد في البحث، وذلك بعد عملية التدريس بالطريقة التقليدية، في حين يركز هذا البحث على الكشف عن أثر استخدام الجيوجبرا في المستوى العلمي للطالبات بعد دراستهن لأهداف المقرر.

من جهة أخرى، لدينا ثلاث مجموعات من الطالبات من مدارس مختلفة تعرضن لأسلوب وإجراء موحد من قبل ثلاث معلمات، فإذا كانت هناك عوامل أخرى أثرت في المتغير المستقل؛ فإنه بالإمكان التعرف عليه من خلال المقارنة بين المجموعات المتجانسة المختلفة للطالبات، وبالتالي نكون قد استطعنا أن نضبط أحد أكثر العوامل الدخيلة على الدراسة، وهو أسلوب اختيار العينة غير العشوائي، والذي اختير بناءً على مبادرة المعلمات الراغبات في تطبيق الدراسة على العينة (أبو علام، ٢٠١١).

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من طالبات الصف الثالث متوسط في مدارس مكتب البديعة التابع لإدارة تعليم الرياض. وسبب اختيار تلك المرحلة هو وصول الطالبات إلى مرحلة التحليل الهندسي والجبري، كما تقترحها سلاسل ماجروهيل المطبقة في المملكة العربية السعودية؛ حيث تبدأ الطالبة بتمثيل المعادلات الخطية من الصف الثاني متوسط، ومن ثم تتدرج إلى معادلات الدرجة الثانية في الصف الثالث متوسط، وهو موضوع الدراسة (شركة ماجروهيل، ٢٠١٠).

إن الهدف من البحث هو معرفة تأثير الجيوجبرا في مهارات طالبات الصف الثالث متوسط في تمثيل الدوال من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا. وبالتالي كان شرطًا أن تكون المعلمة المشاركة في الدراسة تدرس الصف الثالث متوسط. وقد طُرِح هدف البحث على مجموعة من المعلمات، فبادر ثلاث معلمات بالاشتراك في تطبيق الدراسة. وحيث إن البحث يعتمد في جمع البيانات على أدوات كمية؛ فإنه كان من المناسب اختيار أكبر عدد ممكن من طالبات الصف الثالث متوسط، إلا إن البحث يعتمد على تطبيق معلمة مبادرة للتجربة؛ وبالتالي ظهر تحيز العينة في اختيار المدارس التي ستطبق عليها التجربة. وقد طُبِّق البحث على (٨٢ طالبة) يمثلن خصائص المجتمع في ظروف طبيعية، وهن موزعات على ثلاث مدارس كما في جدول (١):

جدول (١): خصائص المجتمع

المدارس	عدد الطالبات
المدرسة أ	٣٥
المدرسة ب	٢٣
المدرسة ج	٢٤
المجموع	٨٢

إجراءات البحث:

بدأت مراحل الإعداد بالاتفاق بين أعضاء الفريقين: المشارك في إعداد البحث، والمطبق للبحث، وجاء الاتفاق على خطة البحث بناءً على الأدبيات السابقة، والأدوات المستخدمة في البحث بعد اختبار صدقها وثباتها خلال فترة زمنية امتدت إلى شهرين من الفصل الثاني قبل

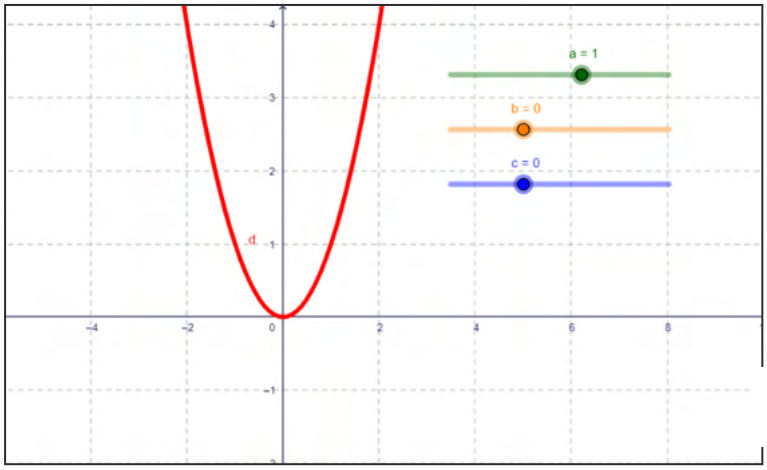
تطبيق المعالجة، وكان ذلك من خلال عقد ورشة من يومين فيها تدريب مباشر، ومن ثم ٦ ندوات علمية نفذت بشكل غير مباشر على الشبكة العنكبوتية مع فريقي العمل؛ وذلك لضبط المتغيرات الخارجية أو الدخيلة في أثناء مرحلة التطبيق. أما من حيث صدق الاختبار المطبق في البحث وثباته (مرفق ١)، فقد دُرِس الصدق من خلال تحكيم المختصات بتدريس الرياضيات من مشرفات الرياضيات ومعلماتها، ومن حيث ثبات الاختبار حُسِبَ معامل الثبات كرونباخ ألفا من خلال المعالج الإحصائي SPSS حيث بلغ (٠,٧٥)، وهي قيمة مرتفعة تدل على صلاحية التطبيق الميداني للاختبار.

تضمن أهداف البحث ثلاثة أهداف علمية، تندرج تحت حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا، وهي:

- حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان.
- حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلٌّ حقيقي وحيد.
- حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما لا توجد حلول حقيقية.

إلا إن هذه الأهداف تتطلب هدفًا سابقًا، وهو تمثيل المعادلة؛ حيث تمر الطالبة بخمس خطوات حددها المقرر في درس سابق (شركة ماجروهيل, ٢٠١٠). وبناءً على الاستبانة الاستطلاعية وخبرة المعلمات في تدريس الدرس؛ فإنه من الصعب تحقيق الأهداف السابق ذكرها في ظل وجود مهارة عالية في التمثيل البياني، وبالتالي اتُّفِق على أن تُقاسَ الطالبات في التمثيل البياني بشكل مستقل عن حل المعادلات بيانيًّا، من خلال توفير تمثيل بياني جاهز في الاختبارين القبلي والبعدي.

أشارت العديد من الدراسات إلى الأثر الفعال للتقنية في التحصيل العلمي للطلاب؛ وحيث إنه سيستخدم الجيوجبرا في هذا البحث لتمثيل معادلات الدرجة الثانية؛ فقد اتُّفِق على استخدام إحدى الأوراق التفاعلية التي صُمِّمت لغرض الدراسة والمتوفرة على الرابط https://www.geogebra.org/m/VEHGesaA كما في الشكل (١):



واستغرق تطبيق المعالجة حصتين خلال اليوم الدراسي، تراوحت المدة الزمنية فيها ٩٠ دقيقة، وذلك بعد الانتهاء من تدريس أهداف المقرر. وطبق الطالبات اختبارًا قبليًّا؛ لقياس أهداف البحث، وفي اليوم الذي يليه تمت المعالجة، واستلم الطالبات أوراق عمل ورقية فردية مساندة (مرفق ٢)، وانتهت خطوات البحث بعد تطبيق الاختبار البعدي.

بناءً على الدراسات السابقة وتحديدًا تلك التي أثارها الوكيل (١٩٩٩) وGray وآخرون (٢٠٠١) وVaiyavutjamai وآخرون (٢٠٠٦)؛ فقد تنبأ فريق البحث بالفجوات في المعرفة السابقة لدى الطالبات، والتي قد تظهر في أثناء تطبيق البحث، كالعمليات على المتغيرات ودلالاتها الجبرية؛ وبالتالي روجعت هذه المفاهيم مع الطالبات قبل تطبيق المعالجة؛ للحد من تأثير الضعف في المعرفة السابقة، كما هو موضح في الجدول (٢):

جدول (٢): المفاهيم السابقة التي روجعت قبل البدء في تطبيق البحث

١+١ = ٢	س + س = ٢س
٢ + ٣ = ٥	٢س + ٣س = ٥س
٢×٢ = (٢)^{٢}	س× س = س^{٢}
٢÷٢=١	س ÷ س = ١
صفر ×١ = صفر	صفر × س = صفر
إذا كان أ = ١ فإن أ س^{٢} = س^{٢} وَإذا كان أ=٢ فإن أس^{٢} = ٢س^{٢}	
أس^{٢} + ب س + جـ هي كثيرة حدود بمتغير واحد	
ص = أس^{٢} + ب س + جـ هي معادلة من الدرجة الثانية بمتغير واحد	
لحل المعادلة ص = أس^{٢} + ب س + جـ نضع ص = صفر	

هناك عقبة أخرى تنبأ بها فريق البحث، وهي التعامل مع الرموز والأرقام باللغة الإنجليزية، وتغير اتجاه كتابة المعادلة باللغتين العربية والإنجليزية؛ إلا إن الطالبات لم يواجهن صعوبة في الانتقال بين اللغتين؛ وذلك لوجود الشريط القابل للتحريك، كما في الشكل (١) للتعبير عن قيم a,b,c في المعادلة $ax^2+bx+c=0$. ومن جهة أخرى، يرى Pernsky (٢٠٠٦) أن التحول الرقمي في قطاع التعليم يسير بشكل متسارع، ويكتسب الطلاب المهارات الرقمية بدرجات عالية؛ الأمر الذي ساعد الطالبات على استيعاب الجيوجبرا بسهولة، ولم تظهر مثل هذه التحديات أثناء تطبيق المعالجة.

الأساليب الإحصائية:

تم اختبار مدى صحة الفروض باستخدام اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Test للمجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدي، من خلال البرنامج (SPSS)؛ وذلك لأن النتائج لم تتبع التوزيع الطبيعي.

نتائج البحث وتفسيرها

أولًا- للإجابة عن السؤال الذي ينص على: **ما أثر استخدام الجيوجبرا في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟**

تم اختبار صحة الفرض الصفري الأول، ويوضح الجدول (٣) النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٣): مقارنة متوسط الرتب بين الاختبارين القبلي والبعدي في تمثيل معادلات الدرجة الثانية بيانيًّا

التطبيق	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
القبلي	٢٥,٤٦	٦٣٦,٥٠	١,٣٣	٠,١٨	غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)، ولا توجد فروق بين الاختبارين القبلي والبعدي.
البعدي	٣٠,٩٥	٩٥٩,٥٠			

يتضح من الجدول (٣) أن مستوى الدلالة (٠،١٨)، وهو أكبر من (٠،٠٥)، أي إنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي الاختبارين القبلي والبعدي؛ وبالتالي نقبل الفرض الصفري: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار القبلي، وتحصيل الطالبات في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا.

ثانيًا- للإجابة عن السؤال الذي ينص على: **ما أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان مختلفان في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟**

تم اختبار صحة الفرض الصفري الثاني، ويوضح الجدول (٤) النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٤): مقارنة متوسط الرتب بين الاختبارين القبلي والبعدي في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان

التطبيق	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
القبلي	٦	٣٠	٣,٣٨	٠,٠٠	دالة عند ٠,٠١ وتوجد فروق لصالح الاختبار البعدي
البعدي	١٤	٢٤٦			

يتضح من الجدول (٤) أن مستوى الدلالة (٠٠)، وهو أصغر من القيمتين (٠،٠٥) و(٠،٠١)؛ وبالتالي نرفض الفرض الصفري، ونقبل بالفرض البديل: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان في الاختبار القبلي، ومتوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا لصالح الاختبار البعدي.

ثالثًا- للإجابة عن السؤال الذي ينص على: **ما أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حل حقيقي وحيد في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟**

تم اختبار صحة الفرض الصفري الثالث، ويوضح الجدول (٥) النتائج التي تم التوصل إليها:

جدول (٥): مقارنة متوسط الرتب بين الاختبارين القبلي والبعدي في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حل حقيقي وحيد

التطبيق	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
القبلي	١٢	٧٢	٢,٢٩	٠,٠٢	دالة عند ٠,٠٥ وتوجد فروق لصالح البعدي
البعدي	١٢	٢٠٤			

يتضح من الجدول (٥) أن مستوى الدلالة (٠,٠٢)، وهو أصغر من القيمة (٠،٠٥)؛ وبالتالي نرفض الفرض الصفري، ونقبل بالفرض البديل: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حل حقيقي وحيد في الاختبار القبلي، ومتوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا لصالح الاختبار البعدي.

رابعًا- للإجابة عن السؤال الذي ينص على: **ما أثر استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما لا يوجد هناك حلول حقيقية في التحصيل العلمي للطالبات في الصف الثالث متوسط؟**

تم اختبار صحة الفرض الصفري الرابع، ويوضح الجدول (٦) النتائج التي تم التوصل إليها:

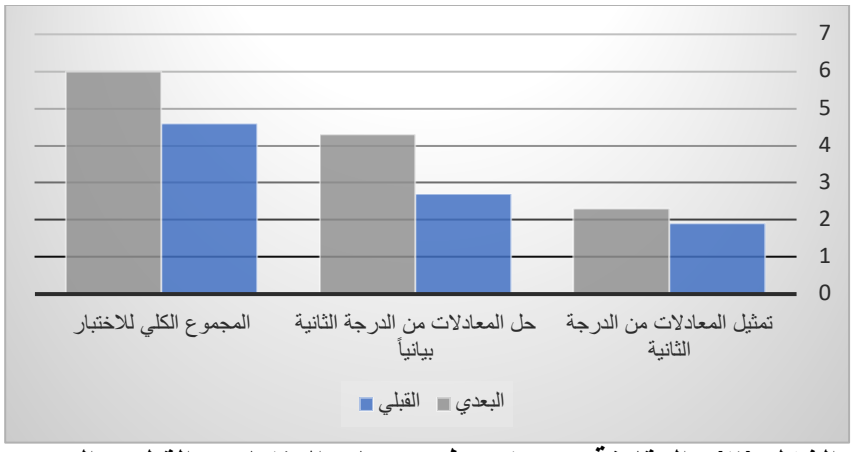
جدول (٦): مقارنة متوسط الرتب بين الاختبارين القبلي والبعدي في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما لا توجد حلول حقيقية

التطبيق	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
القبلي	٩	١٨	٣,١٥	٠,٠٠	دالة عند ٠,٠١ وتوجد فروق لصالح البعدي
البعدي	٩	١٣٥			

يتضح من الجدول (٦) أن مستوى الدلالة (٠٠)، وهو أصغر من القيمتين (٠،٠٥) و(٠،٠١)؛ وبالتالي نرفض الفرض الصفري، ونقبل بالفرض البديل: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≥٠،٠٥) بين متوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا عندما يوجد حلان حقيقيان في الاختبار القبلي، ومتوسط تحصيل الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا لصالح الاختبار البعدي.

مناقشة النتائج:

اتفقت نتائج الاختبار القبلي مع البحوث السابقة التي أكدت على وجود ضعف نوعي في استيعاب معادلات الدرجة الثانية لدى طلاب المرحلة المتوسطة (الراجح، ٢٠١٣؛ العويشق، ٢٠٠٢؛ الوكيل، ١٩٩٩؛ Gray وآخرون، ٢٠٠١؛ Vaiyavutjamai وآخرون، ٢٠٠٦)، ويتضح من الشكل (٢) النسب المتدنية التي أظهرها الاختبار القبلي مقارنةً بنتائج الاختبار البعدي:

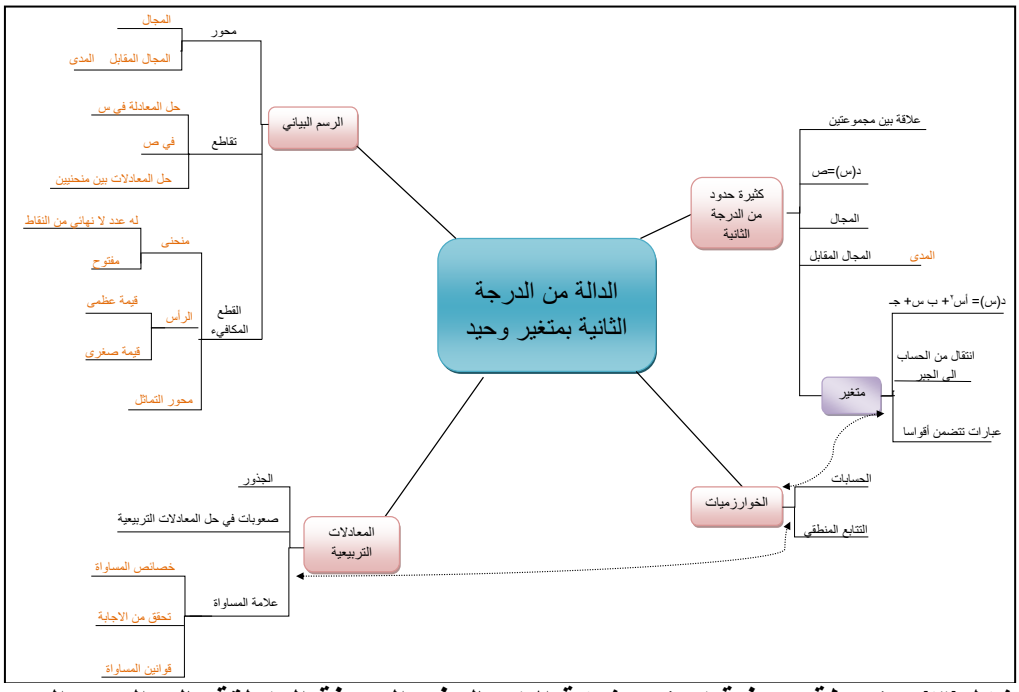


الشكل (٢): المقارنة بين متوسطي درجات الاختبارين القبلي والبعدي

حيث بلغ المتوسط الحسابي للاختبار القبلي ٤،٥ من ١٦، وكانت نسبة الإجابات الصحيحة قبل استخدام الجيوجبرا ٢١٪، وتعد نسبة متدنية. وكان المتوسط في الاختبار البعدي ٦، ونسبة الإجابات الصحيحة ٥٢٪ ؛ حيث كان لمهارة تمثيل المعادلات تأثيرٌ في المجموع العام. وبالرجوع إلى بيانات النتيجة الأولى في الجدول (٣) لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي الاختبارين القبلي والبعدي في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية باستخدام الجيوجبرا، ويعزى ذلك لأسباب عدة، حصرها فريق البحث من خلال دراسة البحوث السابقة ومطابقتها بواقع التطبيق.

في البحث الذي طبقه Gray وThomas (٢٠٠١)، والذي كان يستهدف قدرة الطلاب ذوي الأعمار ١٤-١٥ عامًا في استيعاب خواص الدوال من الدرجة الثانية وتمثيلها البياني، وذلك باستخدام الآلات البيانية؛ لاحظ الباحثان ارتباك الطلاب في الربط بين التمثيل البياني والمعادلات من الدرجة الثانية عندما يتغير عدد حدود المعادلة عن الحدود الثلاثة في المعادلة بالصورة القياسية مثل س^{٢} -٢س= صفر، كما أن الطلاب لم يظهروا التحسن العلمي المرغوب وفق أهداف البحث. وبالرجوع إلى إجابات الطالبات في الاختبار البعدي اتضحت عشوائية الإجابات؛ مما يدل على عدم وجود تصور واضح في الشكل العام للمعادلة من الدرجة الثانية بيانيًّا. وأشار الوكيل (١٩٩٩) إلى أن الطلاب يعانون من ضعف في المعرفة القبلية المناسبة لبناء المعرفة الخاصة بالمعادلات من الدرجة الثانية، وأوصى بوجود خرائط تدفق لجوانب

المحتوى، وبحصر المعرفة التي يجب على الطالب في الصف الثالث متوسط امتلاكها؛ تظهر لنا الخريطة كما في الشكل (٣):



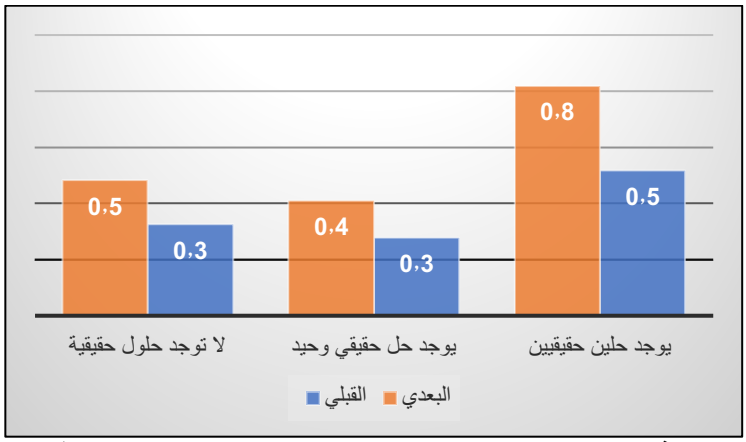
الشكل(٣): خريطة معرفية توضح شبكة الاتصال في المعرفة المتعلقة بالدوال من الدرجة الثانية

تتضح في الشكل (٣) كمية المعلومات الكبيرة التي يحتاج إليها الطالب في استيعاب المعادلة من الدرجة الثانية؛ وبالتالي لم يكن للجيوجبرا تأثير واضح في تمثيل المعادلة من الدرجة الثانية. فالنافذة الهندسية في الجيوجبرا مليئة بالمفاهيم التي تتطلب من الطالبات استيعابًا مفاهيميًّا عميقًا في مفهوم الدالة والنقاط في المستوى الإحداثي، والتي تحتاج إليها لبناء مفاهيم المعادلة من الدرجة الثانية كمعادلة محور التماثل، وفتحة القطع، والرأس، والمقطع الصادي، وهو الأمر الذي اتفق عليه فريق البحث من البداية في تحديد هدف تمثيل معادلة الدرجة الثانية مستقلًا عن أهداف حل المعادلة؛ لما ورد في الأدبيات السابقة والاستبانة الاستطلاعية ما يشير إلى وجود تحدٍّ كبير في المعرفة السابقة لدى الطالبات. كما يشير Barmby وآخرون (٢٠٠٩) وCobb وآخرون (١٩٩٢) إلى أهمية استخدام الخرائط البصرية كما في الشكل (٣)، وأثرها في رفع المستوى العلمي لدى الطلاب. وقد يساعد استخدام مثل هذه المنظمات في أثناء تطبيق الجيوجبرا المعلمين والطلاب على تنظيم المعرفة واستيعابها؛ للتمكن من حل المعادلات وتمثيلها.

استطاع Harskamp وآخرون (٢٠٠٠) أن يقيسوا مدى التطور الملحوظ في نتائج الطلاب عند تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية باستخدام الآلات البيانية؛ إلا إنهم استغرقوا عامًا دراسيًّا كاملًا للوصول إلى أهداف البحث، وهنا يجدر التنويه إلى أن عملية الربط بين المفاهيم الجبرية والهندسية باستخدام الجيوجبرا في بداية دراسة المعادلات في الصف الأول متوسط؛ قد تؤدي إلى بنية معرفية أكثر تماسكًا؛ وبالتالي الوصول إلى نتائج أكثر قوة في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية.

لم يكن لعامل الزمن تأثيرٌ في قدرة الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بالحالات الثلاث: (يوجد حلان حقيقيان، يوجد حل حقيقي وحيد، لا توجد حلول حقيقية) وَفق الجداول (٤)

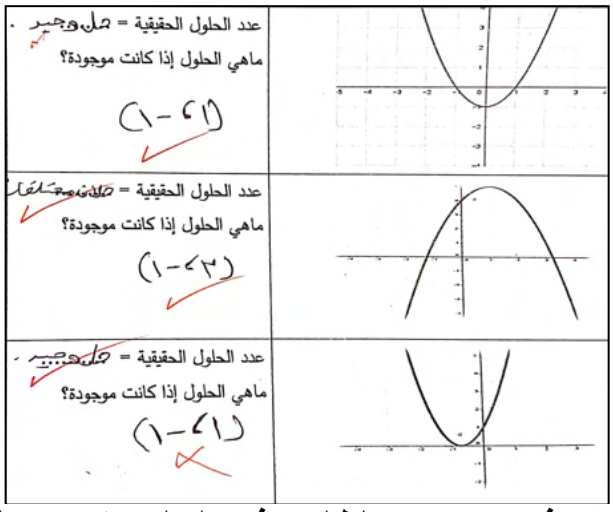
و(٥) و(٦)؛ حيث كانت توجد فروق ذات دلالة إحصائية أدت إلى رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل لصالح الاختبار البعدي باستخدام الجيوجبرا؛ مما يدل على أن الطالبات استطعن معالجة الضعف الذي ظهر في الاختبار القبلي باستخدام الجيوجبرا. ويوضح الشكل (٤) الفرق بين متوسطات درجات الطالبات في الاختبارين القبلي والبعدي في الحالات الثلاث لحل المعادلات:



الشكل(٤): المقارنة بين متوسطي درجات الاختبارين القبلي والبعدي في الحالات الثلاث لحل المعادلات الدرجة الثانية بيانيًّا

من الشكل (٤)؛ يتضح ارتفاع نسبة تحصيل الطالبات العلمي بعد استخدام الجيوجبرا، وتتفق هذه النتيجة مع البحوث التي تناولت تأثير الجيوجبرا في التحصيل العلمي للطالبات في الهندسة (قادر وآخرون، ٢٠١٥؛ مرسال، ٢٠١٧؛ Guncaga وآخرون، ٢٠١٢؛ Saha وآخرون، ٢٠١٠)، وتلك التي أشارت إلى تأثير الجيوجبرا في التحصيل العلمي للطلاب في الدوال والمعادلات (Bayazit وآخرون، ٢٠١٢؛ Garber وآخرون، ٢٠١٠).

وأشار الجدول (٥) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية (≥٠،٠٥) بنسبة أقل من استجابة الطالبات لحل المعادلات عندما يوجد حلان حقيقيان أو لا توجد حلول حقيقية؛ حيث كانت الفروق الدالة إحصائيًّا (≥٠،٠١). ويعزى ذلك إلى ارتباك بعض الطالبات في بعض المصطلحات أو المدلولات المستخدمة في الصف، مثل: (يوجد جذر حقيقي وحيد)، و(يوجد جذران حقيقان متشابهان)؛ حيث اتضح من بعض الإجابات هذا الارتباك كما هو موضح في الشكل (٥):



الشكل (٥): نموذج من إجابات الطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا

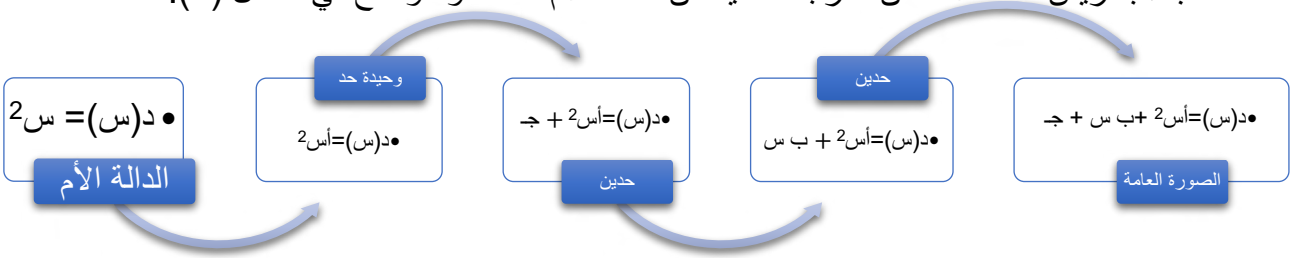
الشكل (٥) يوضح أيضًا خطأين شائعين تكررا في مجموعة من الأوراق في الاختبار البعدي؛ الأول عدم اكتمال التصور البصري الكامل للتمييز بين المنحنى الأول عندما يقطع المنحنى المحور السيني في ١، -١ والمنحنى الثاني الذي يقطعه في -١. أما الخطأ الآخر فهو كتابة الحلول بشكل أزواج مرتبة كما تكتب في تمثيل النقاط: (س، ص). وعلى الرغم من وجود أخطاء شائعة في إجابات الطالبات في الاختبار البعدي؛ إلا إن ذلك لم يكن عائقًا في تنمية مهاراتهن في حل المعادلات بيانيًّا؛ إذ بدأ الطالبات بإدراك العلاقات والروابط بين المعادلة من الدرجة الثانية وحلها البياني، ويتفق ذلك مع البحوث التي أجراها Ogwel (٢٠٠٩) و Dikovic (٢٠٠٩) في أثر الجيوجبرا في تنمية مهارة الطلاب في الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة وتعميق مفهوم المعادلات.

توصيات البحث

في هذا البحث عمل الفريق على معالجة الضعف الملحوظ في نتائج الطالبات عند تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا. وأظهرت العديد من البحوث المحلية والعالمية وجود هذه المشكلة عند أغلب الطلاب في المرحلة المتوسطة، في حين توجد بحوث أخرى تدعم تحصيل الطلاب العلمي في المعادلات والدوال باستخدام البرنامج الحاسوبي جيوجبرا. وفي ضوء ذلك دُرِس أثر الجيوجبرا في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا على طالبات الصف الثالث متوسط في ثلاث مدارس مختلفة في مدينة الرياض. وأظهرت نتائج البحث بأنه لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تأثير الجيوجبرا في تحصيل الطالبات العلمي في تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية، بينما كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تأثير الجيوجبرا في التحصيل العلمي للطالبات في حل المعادلات من الدرجة الثانية بيانيًّا في الحالات الثلاث، وهي: عندما يكون هناك حلان حقيقيان، وحل حقيقي وحيد، ولا توجد حلول حقيقية. إجمالًا كان هناك تحسن في نتائج الطالبات في الاختبار البعدي؛ إلا إنه ما زال هناك مجالٌ لتحسين الناتج العلمي للطالبات. وعليه يوصي فريق البحث بالآتي:

- تدريب الطلاب على استخدام الجيوجبرا في حل المعادلات من الصف الأول متوسط؛ ليتكون لدى الطلاب بنية معرفية قوية في الربط بين الجبر والهندسة؛ مما يؤهلهم إلى بناء معارف لاحقة أكثر عمقًا وتماسكًا.
- تدريب المعلمين على توظيف الجيوجبرا في تدريس المعادلات الجبرية وحلها وربطها بالهندسة ما أمكن، والاستفادة من خصائص البرنامج في تصميم أوراق عمل تفاعلية تمكن الطلاب من استيعاب التمثيلات المتعددة للدوال.
- استخدام المنظمات البصرية؛ لمساعدة الطلاب والمعلمين على التعلم ذي المعنى، وإعطاء تصور واضح للمعلم والطالب في مراجعة المعرفة التي يجب استيعابها؛ للتمكن من تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا.
- إعادة دراسة مفردات منهج الصف الثالث متوسط؛ حيث يقترح فريق البحث:

- إعطاء فترة زمنية أكبر لتعليم وتعلم تمثيل المعادلات من الدرجة الثانية وحلها بيانيًّا.
- البدء بتدريس المعادلات من الدرجة الثانية من الدالة الأم، كما هو موضح في الشكل (٦):



الشكل(٦): مقترح لتطوير عمليتي تعليم المعادلات من الدرجة الثانية وتعلمها

- دراسة موضوع تأجيل المعادلات من الدرجة الثانية إلى المرحلة الثانوية.

المراجع

أولا-المراجع العربية:

أحمد، هبة (١٩٩٤). تشخيص مواطن الضعف و القوة لدى طلبة الصفوف السادس و السابع و الثامن في وحدة المعادلات الخطية و علاجها. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان.

الراجح، نوال محمد ؛ نياز، عهد إسلام (٢٠١٣). تصور مقترح لعلاج صعوبات تعلم وحدة المعادلات الخطية والدوال لدى طالبات الصف الأول متوسط. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد: (١٥٦ الجزء الأول).

الصبحي، حامد عبد الواحد سلامة (١٤٢٥). تشخيص مواطن القوة و الضعف في وحدة المعادلات الخطية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مدارس المدينة المنورة الحكومية. رسالة ماجستير، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

العويشق، ناصر. حمد. & المقوشي، عبدالله. عبدالرحمن .(2002) .تحليل الأخطاء الشائعة في حل المعادلات الجبرية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في ضوء نظرية بياجيه (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك سعود، الرياض.

الوكيل، ا. أ. ع. (١٩٩٩). أثر استخدام أسلوب تحليل المهمة في تدريس المتطلبات المسبقة لموضوع حل معادلة الدرجة الثانية في متغير واحد على تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادي .مجلة كلية التربية بالزقازيق: جامعة الزقازيق - كلية التربية ، ع ٣٢ ، ١٢٧-١٦٢.

بياعة، نمر. ضاهر، وجيه & عنبوسي، أحلام. (٢٠١٢). جيوجبرا في صف الرياضيات.Jāmi‘ah, 95(381), 1-64.

شركة ماجروهيل (٢٠١٠). الرياضيات للصف الثالث متوسط الفصل الدراسي الثاني: دليل المعلم. الرياض: العبيكان.

قادر، آريان عبد الوهاب & ,محي الدين، سرمد صلاح. (٢٠١٥). فاعلية برنامج الجيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط و زيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات Journal . of Arabic Studies in Education and Psychology, 36(2943), 1-29.

مرسال، إكرامي محمد. (٢٠١٧). تصميم أنشطة إثرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها في إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية Journal of Arabic Studies in . Education and Psychology. (104)36 , 36-1 .

ثانيا-المراجع الأجنبية:

Adams, C. & Muilenburg, L. (2012). Incorporating GeoGebra into Secondary Mathematics Instruction to Improve Student Understanding. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012* (pp. 3507-3510). Chesapeake, VA: AACE.

Barmby, P., Harries, T., Higgins, S., & Suggate, J. (2009). The array representation and primary children's understanding and reasoning in multiplication. *Educational studies in mathematics,* 70(3), 217-241.

Bayazit, I., Aksoy, Y., & Ilhan, O. (2010). GeoGebra as a instrucional tool to promote students' operational and structural conception of function. *First North American GeoGebra Conference*, 117–122.

Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(1), 2-33.

Diković, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191–203.

Hoch, M., & Dreyfus, T. (2004). Structure sense in high school algebra: The effects of brackets. In M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of tile International Group for tile Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 49 56). Bergen, Norway: PME.

Harskamp, E., Suhre, C., & Van Streun, A. (2000). The graphics calculator and students' solution strategies, *Mathematics Education Research Journal*, 12, 37-52.

Garber, K. & Picking, D. (2010). Technology Tips: Exploring Algebra and Geometry Concepts with Geogebra. *Mathematics Teacher*, 104 (3), 226-228.

Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). Systems of representations and the development of mathematical concepts. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The roles of representations in school mathematics* (pp. 1-23). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Gray, R., & Thomas, M. (2001). Quadratic equation representations and graphic calculators: Procedural and conceptual interactions. 24th Annual MERGA Conference, Sydney, July 2001, 274–282.

Kieran, C. (1979).Children's operational thinking within the context of bracketing and the order of operations. In D. Tall (Ed.), *Proceeding of the Third International Conference for PME*, 1, 128-133

Kieran, C. (2006). Research on the learning and teaching of algebra. In A. Gutiérrez and P. Boero (Eds.). *Handbook of research on the psychology of mathematics education*, 11-49.

National Council of Teachers of Mathematics (2000) Principles and Standards for School Mathematics [Online]. Available at: http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909

Ogwel, A. (2009). Using GeoGebra in Secondary School Mathematics Teaching: Towards Enhancing Higher Order Thinking Skills, *ICT in the Classroom Conference. Durban Girls' College*, September 24-26, 2009.

Pierce, R., & Stacey, K. (2011). Using dynamic geometry to bring the real world into the classroom. In *Model-centered learning* (pp. 41-55). SensePublishers.

Prensky, M. (2006). Don't Bother Me, Mom, I'm Learning!: How Computer and Video Games are Preparing Your Kids for 21st Century Success and how You Can Help!. New York: Paragon House.

Reisa, Z. A. (2010). Computer supported mathematics with GeoGebra, *Procedia – Social and Behavioral Sciences.* 9, 1449-1455.

Saha, R. A.; Ayub, A. F. M. & Tarmizi, R. A. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 8, 686-693.*

Tuska, A. (1993). Students' errors in graphing calculator-based precalculus classes. (Doctoral dissertation, The Ohio State University. *Dissertation Abstracts International*, 53/08, 2725.

Vaiyavutjamai, P., & Clements, M. (2006). Effects of classroom instruction on students' understanding of quadratic equations. Mathematics Education Research, 18(1), pp 47–77.

Williams, C. G. (1993). Looking over their shoulders: Some difficulties students have with graphing calculators. *Mathematics and Computer Education*, 27(3), 198-202.

Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education: The perspective of constructs. In F. Lester (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. pp. 1169-1207). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها وعلاقته بمدى استخدامه في التدريس

د. ناصر حلمي يوسف
جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها وعلاقته بمدى استخدامه في التدريس

د/ ناصر حلمي علي يوسف
جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

المستخلص

استهدف البحث قياس مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها وعلاقته بمدى استخدامه في التدريس، ولتحقيق الهدف السابق أعد الباحث اختبارًا في تاريخ الرياضيات وفق محتوى مقرر تاريخ الرياضيات في برنامج إعداد معلم الرياضيات في كلية التربية بالدمام، وكذلك أعد استبانة لتحديد مدى استخدام المعلمين لتاريخ الرياضيات في التدريس، وعُرض الاختبار، والاستبانة، على عدد من المحكمين لإقرارهما، وتم ضبط الاختبار والاستبانة بتطبيقهما على عينة استطلاعية من معلمي الرياضيات في الدمام.

تم تطبيق البحث على عينة قوامها (٩٨) معلمًا للرياضيات: (٣٣ في المرحلة الابتدائية، ٣٤ في المرحلة المتوسطة، ٣١ في المرحلة الثانوية)، خلال الفصل الأول للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، وأسفرت النتائج عن أن مستوى معرفة المعلمين بتاريخ الرياضيات أقل من المتوسط، وأنه يوجد فرق دال إحصائيًا في مستوى معرفة تاريخ الرياضيات لدى عينة البحث يعزي لاختلاف المرحلة الدراسية لصالح معلمي المرحلة المتوسطة ومعلمي المرحلة الثانوية، وكذلك أظهرت النتائج أن استخدام المعلمين لتاريخ الرياضيات في التدريس أقل من المتوسط، وأنه يوجد فرق دال إحصائيًا في مدى استخدام المعلمين لتاريخ الرياضيات في التدريس لدى عينة البحث يعزي لاختلاف المرحلة الدراسية لصالح معلمي المرحلة المتوسطة، وأنه توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين مستوى معرفة معلمي المرحلة المتوسطة بتاريخ الرياضيات ومدى استخدامه في التدريس.

وأوصى الباحث بضرورة تضمين برامج إعداد معلمي الرياضيات مقررات وموضوعات عن تاريخ الرياضيات وتطبيقاتها التربوية في التدريس، كذلك عقد دورات تدريبية وورش عمل حول تاريخ الرياضيات وتطبيقاتها التربوية لمعلمي الرياضيات في كافة المراحل، وإجراء المزيد من البحوث حول التطبيقات التربوية لتاريخ الرياضيات في التدريس.

الكلمات المفتاحية: معرفة تاريخ الرياضيات، تدريس الرياضيات.

The Level of Mathematics Teachers' Knowledge of The History of Mathematics and Its Relationship to The Extent of Using History in Mathematics Teaching

Dr. Nasser Helmy Aly Youssef
Imam Abdulrahman University

Abstract: This research aimed to measure the level of mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and its relationship to the extent of using history in mathematics teaching. To achieve these objectives, the researcher prepared a test in the history of mathematics according to the content of mathematics history course in the mathematics teacher preparation program at the Faculty of Education in Dammam. A questionnaire of using history of mathematics in mathematics teaching was prepared. Both tools were judged by some teaching mathematics experts. To achieve the reliability of the tools, the test and questionnaire were applied to a sample of mathematics teachers in Dammam.

The results were based on a sample of 98 mathematics teachers (33 in primary, 34 in intermediate, 31 in secondary) during the first semester of the academic year 1439/1440 H. The results showed that the level of mathematics teachers' knowledge of history of mathematics was less than average, and that there was a statistically significant difference in the level of knowledge of the history of mathematics for the research sample that could be attributed to the difference in the stage of study in favor of middle school teachers and secondary school teachers. The results also showed that the teachers' use of the history of mathematics in mathematics teaching was less than average, and that there was a statistically significant difference in the teachers' use of the history of mathematics in mathematics teaching for the research sample that could be attributed to the difference in the stage of study in favor of middle school teachers. Finally, the results showed that there was statistically significant positive relationship between the level of mathematics intermediate stage teachers' knowledge of history of mathematics and its use in mathematics teaching.

Based on the results, the researcher recommended that: the need be to include in the teacher preparation programs courses and topics on the history of mathematics and its educational applications in teaching. The need be for training courses and workshops on the history of mathematics and its educational applications for teachers of mathematics at all stages, and there is a need for conducting further research on the educational applications of the history of mathematics in teaching.

Keywords: Knowledge of Mathematics History, Mathematics Teaching.

مقدمة البحث وخلفيته النظرية:

تُعد الرياضيات عامل مهم وأساسي في أغلب مجالات الحياة، ومجالات العلوم الأخرى، وذلك سمة مميزة للرياضيات منذ نشأتها حيث نشأت الرياضيات منذ القدم عن حاجة المجتمع إلى تنظيم حياته ومعاملاته وأموره الخاصة، وكانت الرياضيات في بداية نشأتها ذات طبيعة عملية، ففي الحضارة المصرية القديمة طور المصريون القدماء الرياضيات لاستخدامها في مسح الأراضي الزراعية ومعرفة أوقات الفيضان، كما استخدموا الهندسة المعمارية في بناء المعابد، وكذلك طور البابليون نظامًا عدديًا استخدموه في حساباتهم التجارية بصورة ناجحة.(الدفاع، ٢٠٠٩، ص ص١٥-٣٢)، ثم في فترات تاريخية لاحقة تم تطبيق طرق نظرية استنتاجية في الرياضيات لحل أنواع كثيرة من المشكلات الرياضية متضمنة في البحوث التجريبية.

فالرياضيات مؤسسة فكرية إنسانية لها تاريخ طويل وحاضر نابض بالحياة، والمعرفة الرياضية لا تتحدد فقط من خلال الظروف التي فيها تبنى النظرية استنتاجيا، ولكن أيضا من خلال إجراءات أدت إلى ذلك، وتعلم الرياضيات لا يتضمن فقط معرفة أهم النواتج التي ابتكرها العلماء في المعرفة الرياضية عبر ممارسة مجموعة من الأنشطة الرياضية، ولكن أيضا يجب فهم الدوافع الضمنية والأفعال والفهم وعمليات التفكير والتأمل لدى علماء الرياضيات عبر التاريخ من أجل بناء المعنى الرياضي (Clark, Kjeldsen, Schorcht, Tzanakis and Wang, 2018).

لذلك على مر العصور تطورت الرياضيات من كونها ذات طبيعة عملية إلى أن أصبحت ذات طبيعة مجردة، وطبيعة الرياضيات المجردة تمثل صعوبة للطلاب عند دراستها، وللتغلب على ذلك يجب أن تكون المعارف والمهارات التي يدرسها الطلاب أكثر قربًا وذات معنى لهم، ويتحقق ذلك من خلال شعور الطلاب بأهمية وفائدة ما يدرسوه، وتطبيقه في حياتهم اليومية.

وأكد التطور التاريخي للرياضيات على أنها كعلم ارتبط دائما بالسياق الاقتصادي والاجتماعي وتطور المجتمعات، فضلا عن أن المجتمع الحديث يعتمد أكثر من أي وقت مضى على التغيرات التكنولوجية والتي لا يمكن تخيل مراحل تطورها بدون الرياضيات، بل إذا نظرنا إلى تطور العلوم الأخرى مثل الفيزياء والكيمياء والبيولوجي، فإننا نلاحظ أن الرياضيات لعبت دورًا مهمًا في هذا التطور، ومن ثم يمكن القول أنه إذا كان فهم العالم يستند إلى نظريات علمية، فإن الرياضيات تمثل جزءًا مهما من التراث الثقافي والعلوم الإنسانية (Dejic and Mihajlovic, 2014, pp.15- 16).

ومن أهداف تدريس الرياضيات تعرف مجالات تطبيقاتها في الحياة اليومية، وتقدير جهود علماء العرب والمسلمين في تطوير الرياضيات وتطبيقاتها وتقدم الحضارة الإنسانية (أبو زينة، ٢٠٠٣، ص٥٢)، وأيضا إدراك دور الرياضيات في حياة الأفراد، وفي تاريخ الأمم (أبو زينة، عبابنة، ٢٠١٠، ص٢٤).

وتؤكد معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) على الترابط الرياضي كأحد معايير العمليات للرياضيات المدرسية، وأنه يجب على كل البرامج التعليمية بداية من رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية أن تُمكن المتعلم من: تعرف العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها، وفهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف تبنى على بعضها البعض، وتطبيق الرياضيات في سياقات غير رياضية.

ولقد حدد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) مجموعة من الأهداف لكل مرحلة دراسية لتحقيق الترابط الرياضي، وكمثال فإن الأهداف من الصف السادس حتى الصف الثامن تتمثل في: إدراك العلاقات بين موضوعات وفروع الرياضيات المختلفة، وفحص المشكلات وتفسير النتائج باستخدام التمثيلات أو النماذج الرياضية المختلفة، واستخدام الأفكار الرياضية السابقة لتعزيز فهم الأفكار الرياضية الجديدة، واستخدام الرياضيات لحل المشكلات في المواد الدراسية الأخرى، وتقدير دور الرياضيات في المجتمع.

ويمكن لدراسة تاريخ الرياضيات المساهمة في تحقيق الأهداف السابقة؛ حيث إن دراسة تاريخ العلم تقرب بين العلوم العلمية الحديثة مثل الرياضيات التي تتعامل مع القضايا النظرية البحتة ولا تتعامل مع الأشياء المادية والعلوم الإنسانية، ومن ثم يُعد تاريخ العلم ضرورة علمية تربوية ثقافية في نفس الوقت، وأن تدريس العلوم كمعرفة بلا تاريخ يفقدها قيمتها التربوية ويعوق عملية تعلمها.(الخولي، ٢٠٠٠، ص ص١٥-١٦). ودراسة تاريخ الرياضيات يمكن من التعرف على كيفية نشأة المفاهيم والأفكار والعلاقات والقوانين وتطورها عبر المراحل التاريخية المختلفة، ومعرفة ما قام به علماء الرياضيات من ابتكارات وبراهين وحلول لمختلف المسائل النظرية والعملية التي واجهتهم (محسن، ٢٠١٢، ص١٣١). وبالتالي فهى تساعد على تعرف تاريخ الأسلوب أو الطريقة التي تم التوصل بها إلى الاكتشافات في مجال الرياضيات، وأيضا طبيعة الرياضيات. وتؤكد (NCTM, 2000) على أهمية دمج تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات حيث إنها تحقق العديد من الفوائد التعليمية المهمة مثل: زيادة الدافعية لدى المتعلم وابتكار مدخل أكثر إيجابية لتعلم الرياضيات، واستخدام العقبات والمشكلات التي تحول دون تطور الرياضيات في الماضي كوسيلة لفهم صعوبات التعلم في الحاضر، وإثارة وكشف الجوانب الإنسانية للمعرفة الرياضية، وتوفير مؤشرات قوية ودليلا على التدريس، واستخدام المشكلات التاريخية لدى العلماء في تطوير التفكير الرياضي.

وتأتي أهمية دمج تاريخ الرياضيات في التدريس في أن تاريخ الرياضيات يعطي منظورًا موسعًا لتطور الرياضيات وتطور أبنيتها المعرفية، وأنه جزء من التاريخ البشري الذي يخبرنا كيف استطاع العلماء تطوير المعرفة الرياضية واستخدام نتائجها، وأنه شرط مسبق لكي يواصل العلماء عملية تطوير أبنية الرياضيات المعرفية.

ويشير الباحثون إلى أن دمج تاريخ الرياضيات في الممارسات التدريسية يساعد الطلاب على فهم الرياضيات وأنها ليست أنظمة من المعرفة ثابتة ونهائية، بل إنها تمثل عملية تطورية حية ترتبط ارتباطا وثيقا بفروع العلوم الأخرى، وتشكل لدى المتعلم نظرة علمية للعالم؛ وجعله مدركا لحقيقة أن الرياضيات تلعب دورًا مهمًا في تطوير ثقافة كاملة في حقبة زمنية معينة، وأن البنية المعرفية لعلم الرياضيات قابلة للفهم والاكتشاف من خلال سلسلة من العمل الطويل والشاق للعلماء، ويساعد تاريخ الرياضيات الطلاب على فهم الأخطاء والتفكير البديهي والمناقشات، وأن المداخل البديلة التي يتبعها العلماء عبر التاريخ هي جزء متكامل في بناء الرياضيات، ومن ثم يصبح تاريخ الرياضيات جزءا لا يتجزأ من تدريس الرياضيات، لأنه يعطي الجذور الإنسانية لموضوعات الرياضيات، وأنه يمثل أداة لغرس الشعور بالتقدير حول دراسة الرياضيات، ويعطي للمعرفة الرياضية ارتباطها وقيمتها بالحياة البشرية (Mendoza, Alegario, Miguel, De.Torres, Igay, and Elipane, 2016; Goktepe and Ozdemir,2013; Karaduman, 2010)

ويرى فرينتي (Furinghetti, 2004) أن الهدف الأساسي من دراسة معلم الرياضيات لتاريخ الرياضيات هو تنميته مهنيًا، واستخدام معرفته بتاريخ الرياضيات في التدريس، وبالتالي فإن دراسة المعلم لتاريخ الرياضيات يجب أن تتضمن موضوعات عن التطبيقات التربوية

لتاريخ الرياضيات في التدريس، كما أن وعي معلم الرياضيات بطبيعة المادة التي يُدَرّسها يساعده على اختيار أنسب الطرق لتعليم الطلاب وتحقيق الأهداف التعليمية (حسن، ٢٠٠٥، ص٢)، وكذلك فإن دراسة تاريخ الرياضيات يُمكن المعلمين من فهم تفكير الطلاب حول الرياضيات .(Arcavi, Isoda, 2007, p.115) وترى كلارك (Clark, 2012) أن دراسة الطلاب المعلمين لتاريخ الرياضيات يساعدهم على إثارة دافعية الطلاب في القاعات الدراسية أثناء دراسة الرياضيات، كما يُمكنهم من معرفة كيفية استخدام تاريخ الرياضيات لتنمية الفهم أثناء التدريس، كما بينت دراسة جيلمت (Guillemette, 2017) أن تدريب معلمي الرياضيات على قراءة النصوص التاريخية في الرياضيات يدعم عملية تعليمها بصورة فعالة، وخاصة ما يرتبط بمراعاة ارتباك الطلاب وتوترهم خلال دراسة الرياضيات.

وأظهرت دراسة (أمين، ١٩٩٢) أن دراسة الطلاب المعلمين لتاريخ الرياضيات يعمل على تحسين اتجاهاتهم نحو الرياضيات. وأن معلم الرياضيات مطالب بتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات وتقليل الاتجاهات السالبة نحوها، وتحفيز الطلاب لدراستها، ومن خلال معرفة المعلم بتاريخ الرياضيات واستخدامها في التدريس يمكنه تحقيق الأهداف السابقة. ومن الأهداف المهمة لإعداد معلمي الرياضيات تنمية المعرفة الرياضية لديهم وتكاملها مع طرق تفكيرهم حول الرياضيات وترى بورو، وجولا (Boero, Guala, 2008) أن المعتقدات المعرفية حول الرياضيات وتاريخ الرياضيات لها دورًا مهمًا في تحقيق الهدف السابق (p.227). ويرى (محسن، ٢٠١٢) أن تاريخ الرياضيات ضروري للطلاب المتخصصين في الرياضيات في المرحلة الجامعية، وكذلك للطلاب المتخصصين في الرياضيات في برامج إعداد المعلمين، ويؤكد على أهمية أن تتضمن كتب الرياضيات المدرسية في كافة المراحل موضوعات عن تاريخ الرياضيات مرتبطة بما يدرسه الطلاب، وأن يخصص المعلمين وقتًا لاستخدام تاريخ الرياضيات في التدريس (ص١٦٠)، وأظهرت نتائج دراسة الباسلان، ولسيكسال، وهاسر (Alpaslan, Isıksal and Haser, 2013) أن لبرامج إعداد المعلم دور مهم في معرفة الطلاب المعلمين بتاريخ الرياضيات، وتنمية الاتجاهات والمعتقدات الإيجابية حول استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس.

والاهتمام بدراسة العلاقة بين تاريخ الرياضيات وتدريس الرياضيات بدأ بصورة قليلة في النصف الثاني للقرن التاسع عشرحتى بداية القرن العشرين، وقوي هذا الاهتمام في الفترة من ١٩٦٠ وحتى ١٩٨٠، ففي عام ١٩٦٩ أصدر NCTM كتابه السنوي الحادي والثلاثين بعنوان: Historical Topics for The Mathematics Classroom والذي يوضح أنه يمكن استخدام تاريخ الرياضيات كأداة لتدريس الرياضيات، وتم إعادة طباعته عام ١٩٨٩، وبداية من عام ١٩٧٠ توسع الاهتمام بدراسة العلاقة بين تاريخ الرياضيات وتدريس الرياضيات بإنشاء HPM (History and Pedagogy of Mathematics Group) عام ١٩٧٢ وهي مجموعة دولية تهتم بدراسة العلاقة بين تاريخ الرياضيات وتدريس الرياضيات، وهي تتبع اللجنة الدولية لتعليم الرياضيات (International Commission on Mathematical ICMI Instruction) ونظرًا للاهتمام المتزايد بدراسة تاريخ الرياضيات وعلاقته بتدريس الرياضيات وافقت ICMI عام ١٩٩٦ على إجراء دراسة مدتها أربع سنوات حول العلاقة بين تاريخ الرياضيات وتدريس الرياضيات وعُقد مؤتمر في هذا الشأن في فرنسا عام ١٩٩٨ وكان لهذا المؤتمر أثر كبير في نشر الاهتمام بدراسة العلاقة بين تاريخ الرياضيات وتدريس الرياضيات على مستوى العالم (Clark, et al., 2018, pp.3-4)

ومعرفة المعلم بتاريخ الرياضيات لها تأثيرات إيجابية على تعلم الطلاب، حيث إنه يزيد من ثقة المتعلم في نفسه، لأنه من خلال دراسة تاريخ الرياضيات يفهم الأسباب الكامنة وراء الكثير من الإجراءات وطرق العمل والأداء التي يتم تنفيذها أثناء إجراء عملية رياضية معينة أو

حل مسألة رياضية محددة، فضلا عن تقدير طبيعة الرياضيات وتذوقها، مما يمكنه من اكتشاف وابتكار المزيد من الأفكار الرياضية وفي أن يسلك سلوك عالم الرياضيات (عبيد، أنيس، ١٩٨٦، ص٢١).

ويؤكد (Dejic and Mihajlovic, 2014, pp.17- 18;Burns, 2010. pp. 4-6) على أن دمج التاريخ في تدريس الرياضيات يحقق العديد من الفوائد منها: إثارة مهارات حل المشكلات الرياضية، وبناء الأساس لفهم أفضل لمحتوى الرياضيات، ومساعدة المتعلم على تكوين علاقات رياضية مختلفة، وينير العلاقة بين الرياضيات والمجتمع، ويثري مناهج الرياضيات، ويزيل الغموض عن الرياضيات موضحا أنها نتاج بشري، وإعطاء البعد الإنساني للرياضيات.

كما يؤكد (Memnun and Akkaya, 2012, pp. 90- 92) أنه في العملية التعليمية ينبغي إعطاء اهتمام خاص بعملية تطوير الاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب نحو الرياضيات، وأن أحد الطرق المستخدمة لتحقيق ذلك هو استخدام تاريخ الرياضيات، فتاريخ الرياضيات يلعب دورًا كبيرًا في إقناع المتعلم بأن المعرفة الرياضية يمكنها أن تحسن من الحياة وتجعلها أسهل، كما أنه يعمل على تنظيم عملية تدريس الرياضيات في البيئة التي سيكتسب فيها المتعلم بشغف معرفة جديدة.

وأظهرت دراسة أوسانيا (Awosanya, 2001) أن استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس يلعب دورًا مهمًا في تنمية المفاهيم الرياضية لدى الطلاب، وبالتالي فإن استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس يزيد من الفهم المفاهيمي للرياضيات كما أن له دور في فهم السياق الاجتماعي لتطور الرياضيات، وكيف ساهمت في حل المشكلات مما يجعل الرياضيات محسوسة لدى الطلاب، وبرغم ذلك فإن المؤلفات والكتابات الموجودة في مجال تاريخ الرياضيات لا تتعدى عملية السرد والوصف دون الإشارة لعلاقة الرياضيات أو علماء الرياضيات بالمجتمع (محسن، ٢٠١٢، ص١٣٠) .

وبالتالي فإن استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات يعزز من: زيادة دافعية الطلاب للتعلم من خلال خلق الاهتمام بموضوعات الرياضيات، وجعل الرياضيات أقل إثارة للخوف، وإعطاء الرياضيات وجهًا إنسانيًا مما يجعلها جذابة، وأنها جزء لا يتجزأ من الثقافة الإنسانية العامة، وخفض القلق الرياضي؛ من خلال فهم أن الرياضيات هي نتاج بشري وأن مبدعيها كان عليهم بذل جهدًا كبيرًا من أجل الوصول إلى عملية إدراكها وفهمها، وتغيير التصورات السالبة لدى الطلاب عن الرياضيات، وأن الصعوبات التي تواجههم هي مشابهة لتلك التي واجهها العلماء عبر التطور التاريخي للرياضيات. (Dejic and Mihajlovic, 2014, p.18; Awosanya, 2001, pp.7-8).

وهذا ما يؤكده تزاناكس، وأركافي، وسا، إسودا (Tzanakis, Arcavi, Sa, Isoda, 2006, pp.203-207)حيث يرى أن استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس يحقق ما يلي: تعلم الرياضيات، وتنمية وجهات نظر حول طبيعة الرياضيات والأنشطة الرياضية، وتطوير المعرفة التربوية لدى المعلمين، وتنمية الاتجاهات الإيجابية تجاه الرياضيات، وتقدير الرياضيات كابتكار إنساني.

وتضيف كلارك وأخرون (Clark, et al., 2018. p. 2) أن استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس يساعد المتعلم على الفهم العميق للرياضيات باعتباره نظامًا بحيث يدرك أن الرياضيات نشأت وتطورت نتيجة مساهمات العديد من الثقافات المختلفة، وتطورت عبر الزمن من خلال وجهات نظر مختلفة حول ماهية الرياضيات، وترتبط بمختلف العلوم

العلمية المختلفة والفلسفة والفنون والتقنية، ولها دور قوي في دعم التنمية العلمية والتقنية والفنية والاجتماعية.

وفي ضوء ما سبق يميز جانكفيست (Jankvist, 2009) بين ثلاثة مداخل لدمج تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات:

- المدخل التنويري :(Illumination approaches) يتم فيه دعم واستكمال تعليم وتعلم الموضوعات الرياضية بالمعلومات التاريخية. وعملية الاستكمال قد تكون متفاوتة في الحجم والنطاق، فقد تكون في نطاق ضيق حيث تأخذ شكل معلومات واقعية معزولة أو مقتطفات تاريخية مثل الأسماء أو التواريخ والأعمال المشهورة والأحداث والسير الذاتية لعلماء الرياضيات، وعملية الاستكمال الصغيرة في المداخل التنويرية هي من أجل التفكير في هذه الأجزاء المضافة إلى المعرفة الرياضية. وقد تكون في نطاق أكثر اتساعًا يتمثل في الخاتمة التاريخية والذي يتم في نهاية كل وحدة دراسية في الرياضيات، حيث قد تحتوي نهاية الوحدة الدراسية على خاتمة تاريخية يتم فيه عرض تاريخ الرياضيات الوارد في الفصل مع الأسماء والتواريخ.
- مدخل المديول (Module approaches): يتم فيها دراسة وحدات دراسية حول تاريخ الرياضيات وقد تكون هذه الوحدات صغيرة تركز على موضوعات محددة في تاريخ الرياضيات، أو متوسطة تتضمن موضوعات عن تاريخ الرياضيات، وقد تكون عبارة عن دراسة مقرر كامل عن تاريخ الرياضيات وفق أحد الكتب في تاريخ الرياضيات، وهنا يتم استعراض التطورات المفاهيمية تاريخيًا.
- المدخل القائم على التاريخ (History-based approaches): وهو مدخل لا يهدف إلى تدريس تاريخ الرياضيات في حد ذاته، ولكن يقوم على استخدام تاريخ الرياضيات في تقديم الموضوعات الرياضية (pp.245-247).

وهذه المداخل الثلاثة تعبر عن ثلاث طرق يمكن أن يستخدم فيها التاريخ في تدريس الرياضيات، وهي: تاريخ التعلم من خلال توفير المعلومات التاريخية المباشرة، وتعلم الموضوعات الرياضية باتباع مدخل التدريس والتعلم المستوحى من التاريخ، وتطوير وعي عميق، سواء في الرياضيات نفسها أو في السياقات الاجتماعية والثقافي التي نفذت وحدثت فيها الأفكار والنظريات الرياضيات (Tzanakis & Arcavi, 2000, p. 208). ويؤكد (Tzanakis & Arcavi, 2008) على أن عملية دمج التاريخ في تعليم وتعلم الرياضيات يتوقف على الخلفية التعليمية للمعلم، ورؤية المعلم لطبيعة الرياضيات وللأنشطة الرياضية، والاستعداد العاطفي أو الوجداني نحو الرياضيات، وتقدير الرياضيات كمسعى ثقافي.

مشكلة البحث

بمراجعة الخطط الدراسية لبرامج البكالوريوس في الرياضيات في بعض كليات التربية وكليات العلوم في السعودية وبعض الدول العربية وجد أن أغلب برامج كليات العلوم تتضمن مقررًا اختياريًا عن تاريخ الرياضيات، وأن بعض برامج كليات التربية تتضمن مقررًا إجباريًا عن تاريخ الرياضيات، وبعضها لا تتضمن أي مقرر عن تاريخ الرياضيات، وأن المقررات في كليات التربية وكليات العلوم تركز على: دراسة تطور الرياضيات تاريخياً في الحضارة: المصرية، والبابلية، والإغريقية، واليونانية، والهيلينية، والهندية، والصينية، وكذلك على تطور مفاهيم رياضية معينة في مجالات الهندسة والحساب والجبر والمثلثات وغيرها، وبدايات الرياضيات الحديثية مثل التفاضل والتكامل والهندسة التحليلية ونظرية العدد، وتعرف إنجازات علماء العرب والمسلمين في الرياضيات مثل الخوارزمي وثابت بن قرة وأبن الخيام وأبو الوفاء البوزجاني، والتعرف على بعض علماء الرياضيات في القرن العشرين مثل جاوس، جالوا وأهم

انجازاتهم في الرياضيات، (جامعة الملك سعود، ٢٠١٨؛ جامعة أم القرى، ٢٠١٨؛ جامعة المجمعة، ٢٠١٨، جامعة الفيوم، ٢٠١٨؛ United Arab Emirates University, 2018)

فضلا عن ما أكده Dejic and Mihajlovic (2014) من أن تعلم الرياضيات يعد أمر مهما لمتابعة التغيرات التاريخية في الرياضيات بجانب معرفة المسار التاريخي للأفكار والمفاهيم والقوانين والنظريات الرياضية التي تساعدنا في تشكيل مسار منهجي يمكننا من ابتكار قاعدة للوصول إلى فهم افضل للمفاهيم والآراء المعاصرة في الرياضيات. كما يضيف Tzanakis and Thomaidis (2012) أنه يوجد نقص في تدريب المعلمين حول كيفية دمج تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات، وعدم القدرة على دمج تاريخ الرياضيات في التدريس، وعدم القدرة على استخدام الرياضيات بشكل صحيح، مما يؤدي إلى أن يصبح تاريخ الرياضيات ليس ذو قيمة في تدريسها.

وفي ضوء ما تم عرضه خلال مقدمة البحث وخلفيته النظرية فيما يتعلق بأهمية معرفة تاريخ الرياضيات للمعلمين، وأهمية استخدامها في تدريس الرياضيات، ولقلة الدراسات العربية في مجال التطبيقات التربوية لتاريخ الرياضيات في التدريس؛ فإن مشكلة البحث تتحدد في السؤال الرئيس الآتي: **ما مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها وعلاقته بمدى استخدامه في التدريس؟**

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها؟
٢- إلى أي مدى يختلف مستوى معرفة تاريخ الرياضيات لدى عينة البحث باختلاف المرحلة الدراسية التي يعملون فيها: (الابتدائية، المتوسطة، الثانوية)؟
٣- ما مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخها في التدريس؟
٤- إلى أي مدى يختلف استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس لدى عينة البحث باختلاف المرحلة الدراسية التي يعملون فيها: (الابتدائية، المرحلة المتوسطة، الثانوية)؟
٥- ما طبيعة العلاقة الارتباطية بين مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها ومدى استخدامه في التدريس؟

أهداف البحث

١- تحديد مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها.
٢- تحديد الفرق في مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها وفقًا للمرحلة الدراسية التي يعملون فيها.
٣- تحديد مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخها في التدريس.
٤- تحديد الفرق في مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخها في التدريس وفقًا للمرحلة الدراسية التي يعملون فيها.
٥- الكشف عن طبيعة العلاقة الارتباطية بين مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها ومدى استخدامه في التدريس.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في:

١- إثراء المراجع العربية في مجال معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها واستخدامه في التدريس.

٢- مواكبة التوجهات الحديثة في مجال دمج تاريخ الرياضيات في تعليم الرياضيات.
٣- تطوير مقررات تاريخ الرياضيات في برامج إعداد معلمي الرياضيات بحيث تدعم الترابط بين تاريخ الرياضيات واستخدامه في التدريس.
٤- توجيه اهتمام معلمي الرياضيات والمشرفين التربويين نحو استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس.
٥- تقديم اختبار في تاريخ الرياضيات يقيس معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها يمكن الاستفادة منه.
٦- تقديم استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس يمكن الاستفادة منها في تحديد اتجاهات المعلمين نحو استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١-محتوى مقرر تاريخ الرياضيات في برنامج إعداد معلم الرياضيات في كلية التربية بالدمام عند إعداد اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات.
٢- عينة من معلمي الرياضيات في مراحل التعليم العام في: (الدمام، والظهران، والخبر، والقطيف) بالمنطقة الشرقية.
٣-المدارس الحكومية في: (الدمام، والظهران، والخبر، والقطيف) بالمنطقة الشرقية
٤-تطبيق الأدوات خلال الفصل الأول من العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ.

مصطلحات البحث

أ) معرفة تاريخ الرياضيات:

عُرف تاريخ الرياضيات على أنه دراسة تطور الرياضيات على مر العصور للوصول إلى صورة الرياضيات نفسها والسياق الاجتماعي والتاريخي الذي نشأت فيه (Cooke, 2013, p.25).

أما معرفة تاريخ الرياضيات فتُعرف بأنها درجة اكتساب المعلم للمعرفة والمهارات المتضمنة في مقرر تاريخ الرياضيات الذي يُدرس في برامج إعداد المعلمين في كليات التربية، وتقاس في البحث الحالي بالدرجة التي يحصل عليها المعلم في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات الذي يتضمن الأبعاد التالية: الرياضيات والحضارة، وتطور العدد والأنظمة العددية القديمة، وتطور العمليات الحسابية وتصنيفات الأعداد، وعلم الجبر في الحضارات القديمة، وعلماء الرياضيات قديمًا وحديثًا. (من إعداد الباحث).

ب)استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات:

يُعرف استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس بأنه توظيف معلم الرياضيات لمعرفته بتاريخها في الأنشطة المنهجية المرتبطة بتدريس الرياضيات، وتقاس في البحث الحالي بالدرجة التي يحصل عليها المعلم في استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس، والتي تتضمن المحاور التالية: استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، واستخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية، واستخدام تاريخ الرياضيات في التقويم. (من إعداد الباحث).

منهجية البحث

مجتمع البحث وعينته:

يتكون مجتمع البحث من جميع معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية في: (الدمام، الظهران، الخبر، القطيف) ويبلغ عددهم (١١٧٥) معلمًا (٥٦٢ في المرحلة الابتدائية، ٣١٦ في المرحلة المتوسطة، ٢٩٧ في المرحلة الثانوية) (بوابة تعليم الشرقية، ٢٠١٩)، وتكونت عينة البحث من (٩٨) معلمًا للرياضيات (٣٣ في المرحلة الابتدائية، ٣٤ في المرحلة المتوسطة، ٣١ في المرحلة الثانوية).

منهج البحث:

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة البحث الحالي.

أدوات البحث:

تضمن البحث الأداتين الآتيتين:

أ) اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات.

لقياس معرفة معلمي الرياضيات بتاريخ الرياضيات أعد الباحث اختبارًا في تاريخ الرياضيات وفق الموضوعات التي تُدَرَس في مقرر تاريخ الرياضيات في برنامج إعداد معلم الرياضيات في كلية التربية بالدمام، ويتكون هذا الاختبار من ٤٠ سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد رباعي البدائل والدرجة المخصصة لكل سؤال درجة واحدة بحيث تكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٠) درجة، وتم إعداده وفق الخطوات التالية:

١- إعداد جدول المواصفات للاختبار وفق الخطوات التالية:

- تحديد الموضوعات الرئيسة في مقرر تاريخ الرياضيات في برنامج إعداد معلم الرياضيات في كلية التربية بالدمام.
- تحديد الأوزان النسبية للموضوعات الرئيسة في ضوء عدد الأسابيع المخصصة لكل موضوع في الخطة.
- تحديد عدد الأسئلة لكل موضوع وفق الوزن النسبي له.
- تحديد الوزن النسبي لمستويات الأهداف في كل موضوع وفق أهدافه مع الاقتصار على التذكر، والفهم، والتطبيق وفق طبيعة المقرر والهدف من البحث.
- إعداد الصورة المبدئية للاختبار والتي تكونت من (٤٠) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد.

جدول (١): جدول المواصفات لاختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات

م	الموضوع	الوزن النسبي للموضوع في خطة المقرر	أسئلة الاختبار			
			العدد	النسبة المئوية	أرقام الأسئلة	
					تذكر	فهم	تطبيق
١	الرياضيات والحضارة	٧,١٤ %	٣	٧,٥٪	١، ١٠، ٣٦	-	-
٢	تطور العدد والأنظمة العددية القديمة	٣٥,٧١٪	١٤	٣٥٪	٦، ٧، ٩، ١١، ١٢، ١٤، ٣٧، ٤٠	٣٠	٢١، ٢٣، ٢٦، ٣١، ٣٣
٣	تطور العمليات الحسابية وتصنيفات الأعداد	٢١,٤٣٪	٨	٢٠٪	٥، ٢٠، ٢٩	١٨	٢، ١٢، ١٥، ٣٤
٤	علم الجبر في الحضارات القديمة	٢١,٤٣٪	٩	٢٢,٥٪	١٧، ١٩، ٢٤، ٣٥، ٣٨	٣، ٤، ٢٥	٨
٥	علماء الرياضيات قديمًا وحديثًا	١٤,٢٩٪	٦	١٥٪	١٦، ٢٢، ٢٧، ٢٨، ٣٢، ٣٩	-	-
	الإجمالي	١٠٠٪	٤٠	١٠٠٪	**٢٥ (٦٢,٥٪)**	**٥ (١٢,٥٪)**	**١٠ (٢٥٪)**

٢- عرض الاختبار في صورته الأولية على ستة من أعضاء هيئة التدريس (٤ مناهج وطرق تدريس رياضيات، ٢ رياضيات)، وقد أبدى المحكمون آرائهم حول الاختبار والتي تمثلت في ترتيب الأسئلة عشوائيًا، وإعادة صياغة عدد من الأسئلة، وتعديل بعض بدائل عدد من الأسئلة ، وقد تم تعديل الاختبار وفق آراء المحكمين والتوصل للصورة النهائية للاختبار.

٣- تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (١٥) معلمًا للرياضيات بمدينة الدمام، وذلك لضبط الاختبار حيث تم حساب الآتي:

- زمن الاختبار: تم حساب متوسط زمن إنهاء الاختبار من قبل العينة الاستطلاعية وكان (٣٥) دقيقة وبإضافة (٥) دقائق لقراءة التعليمات توصل الباحث إلى أن الزمن اللازم للاختبار هو (٤٠) دقيقة.
- معاملات السهولة والصعوبة: في ضوء نتائج طلاب العينة الاستطلاعية تم حساب معاملات السهولة والصعوبة وقد تراوح ما بين ٠,٢٨ إلى ٠,٦٢ هى قيم مقبولة وتوضح أن الاختبار لا يحتاج إلى إجراء أية تعديلات.
- ثبات الاختبار: بالاعتماد على نتائج العينة الاستطلاعية تم حساب ثبات الاختبار وبلغ ٠,٧٩ بطريقة التجزئة النصفية وهى قيمة مقبولة توضح صلاحية الاختبار للاستخدام.

ب) استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس:

استهدفت الاستبانة تحديد مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخ الرياضيات في التدريس، وتم إعداد الاستبانة وفق الخطوات الأتية:

١- إعداد صورة أولية للاستبانة اشتملت على (٢٤) عبارة موزعة على ثلاثة محاور هى: (استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، واستخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية، واستخدام تاريخ الرياضيات في التقويم) من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة المرتبطة بـ: تاريخ الرياضيات، وتدريس الرياضيات، واستخدام تاريخ الرياضيات في التدريس.

٢- عرض الاستبانة في صورتها الأولية على عشرة محكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من صدق المحتوى.

٣- اعتماد العبارات التي حظيت بنسبة اتفاق بين المحكمين بنسب تتراوح من ٨٥٪ إلى ١٠٠٪.

٤- التوصل إلى الصورة النهائية للاستبانة والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢):الصورة النهائية لاستبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس ومحاورها

م	المحور	عدد العبارات	النسبة المئوية
١	استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات	٦	٣٠٪
٢	استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية	١٠	٥٠٪
٣	استخدام تاريخ الرياضيات في التقويم	٤	٢٠٪
	المجموع	٢٠	١٠٠٪

٥- تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية قوامها (١٥) معلمًا للرياضيات بمدينة الدمام وحساب معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٣):ثبات استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس باستخدام معامل ألفا كرونباخ

م	المحور	عدد العبارات	معامل الثبات	الترتيب
١	استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات	٦	٠,٧١	٢
٢	استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية	١٠	٠,٨٠	١
٣	استخدام تاريخ الرياضيات في التقويم	٤	٠,٦٦	٣
	الثبات العام للاستبانة	**٣٠**	**٠,٨٤**	

توضح نتائج جدول (٣) أن معامل الثبات للاستبانة عال حيث تراوح ما بين ٠,٦٦ ، ٠,٨٠ وبلغ معامل الثبات العام ٠,٨٤ وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات ويمكن الاعتماد عليها في التطبيق الميداني للبحث.

التطبيق الميداني لأدوات البحث:

بعد أن أصبحتا أداتي البحث جاهزتان في صورتهما النهائية، تم تطبيقهما على عينة البحث خلال الفصل الأول من العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ وعددهم (٩٨) معلم رياضيات بالمنطقة الشرقية (الدمام، الظهرا، الخبر، القطيف)، ويوضح جدول (٤) خصائص عينة البحث.

جدول (٤): توزيع أفراد عينة البحث وفق سنوات الخبرة ودراسة مقرر عن تاريخ الرياضيات

	م	الفئة	ن	سنوات الخبرة							
				أقل من ٥ سنوات		٥ سنوات و أقل من ١٠ سنوات		١٠ سنوات وأقل من ١٥ سنة		١٥ سنة فأكثر	
				ت	%	ت	%	ت	%	ت	%
وفقاً لسنوات الخبرة	١	العينة ككل	٩٨	١٠	٪١٠,٢	٢٩	٪٢٩,٦	٣٥	٪٣٥,٧	٢٤	٪٢٤,٤
	٢	معلمو المرحلة الابتدائية	٣٣	٠	٠	٥	٪١٥,٢	٢٢	٪٦٦,٧	٦	٪١٨,٢
	٣	معلمو المرحلة المتوسطة	٣٤	٢	٪٥,٩	١٦	٪٤٧,١	١٠	٪٢٩,٤	٦	٪١٧,٦
	٤	معلمو المرحلة الثانوية	٣١	٨	٪٢٥,٨	٨	٪٢٥,٨	٣	٪٩,٧	١٢	٪٣٨,٧
				دراسة مقرر عن تاريخ الرياضيات							
				نعم		لا					
				ت	%	ت	%				
دراسة مقرر عن تاريخ الرياضيات	١	العينة ككل	٩٨	٥٦	٪٥٧,١	٤٢	٪٤٢,٩				
	٢	معلمو المرحلة الابتدائية	٣٣	٩	٪٢٧,٣	٢٤	٪٧٢,٧				
	٣	معلمو المرحلة المتوسطة	٣٤	٢٦	٪٧٦,٥	٨	٪٢٣,٥				
	٤	معلمو المرحلة الثانوية	٣١	٢١	٪٦٧,٧	١٠	٪٣٢,٣				

نتائج البحث وتفسيراتها

أ) الإجابة عن السؤال الأول:

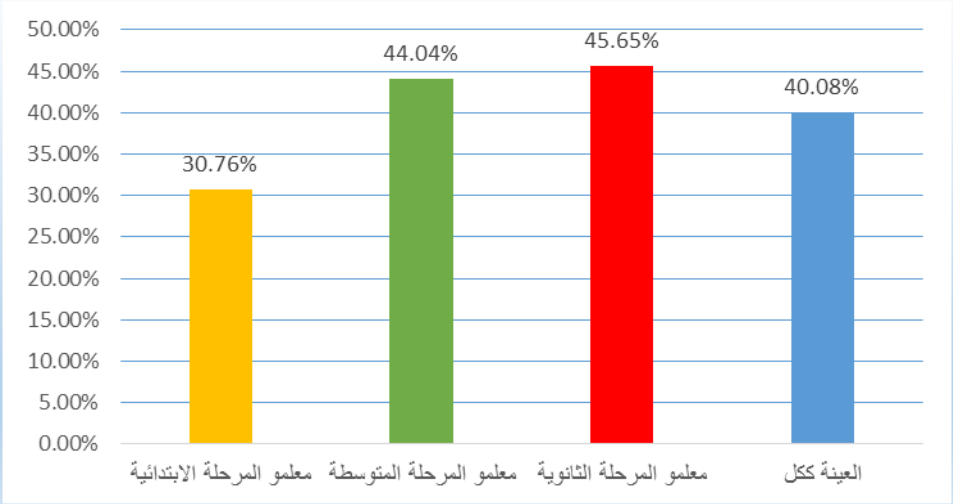
للإجابة عن السؤال الأول وهو: ما مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخ الرياضيات ؟

قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لدرجات أفراد العينة على اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات وجدول (٥) وشكل (١) يوضحان النتائج:

جدول (٥):مستوى المعرفة بتاريخ الرياضيات لدى معلمي الرياضيات

م	الموضوع/المجال	معلمو المرحلة الابتدائية ن = ٣٣			معلمو المرحلة المتوسطة ن = ٣٤			معلمو المرحلة الثانوية ن = ٣١			العينة ككل ن = ٩٨		
		الدرجة الكلية	متوسط	انحراف معياري	الدرجة الكلية	متوسط	انحراف معياري	الدرجة الكلية	متوسط	انحراف معياري	الدرجة الكلية	متوسط	انحراف معياري
١	الاختبار ككل	٤٠	١٢,٣	٢,٥	٤٠	١٧,٦	٣,٦	٤٠	١٨,٣	٣,٣	٤٠	١٦	٤,١

٢	الرياضيات والحضارة	٣	٠,٧	٠,٧	٣	١,١	٠,٩	٣	١,١	٠,٧	٣	١	٠,٨
٣	تطور العدد والأنظمة العددية القديمة	١٤	٤,٤	١,٧	١٤	٦,٧	١,٧	١٤	٦,٩	١,٩	١٤	٦	٢,١
٤	تطور العمليات الحسابية وتصنيفات الأعداد	٨	٢,٦	١,٣	٨	٣,٧	١,١	٨	٣,٩	١,٢	٨	٣,٤	١,٣
٥	علم الجبر في الحضارات القديمة	٩	٢,٦	١,٣	٩	٣,٨	١,٢	٩	٣,٨	١,٥	٩	٣,٤	١,٤
٦	علماء الرياضيات قديمًا وحديثًا	٦	٢,٠	٠,٩	٦	٢,٤	١,٣	٦	٢,٦	١,٢	٦	٢,٣	١,٢



شكل (١) النسب المئوية لمتوسطات المعرفة بتاريخ الرياضيات لدى معلمي الرياضيات

يتضح من جدول (٥) وشكل (١)أن مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخ الرياضيات أقل من المتوسط حيث جاء متوسط درجات العينة ككل (ن=٩٨)(١٦) من (٤٠) وبنسبة مئوية ٤٠,٠٨٪، ومتوسط درجات المعلمين بالمرحلة الابتدائية (ن=٣٣)(١٢,٣) من (٤٠) وبنسبة مئوية ٣٠,٧٦٪، وجاء متوسط درجات المعلمين بالمرحلة المتوسطة (ن=٣٤)(١٧,٦) من (٤٠) وبنسبة مئوية ٤٤,٠٤٪، وكان متوسط درجات المعلمين بالمرحلة الثانوية (ن=٣١)(١٨,٣) من (٤٠) وبنسبة مئوية ٤٥,٦٥٪.

ويرجع الباحث سبب انخفاض المعرفة بتاريخ الرياضيات لدى عينة البحث إلى عدم دراستهم لمقرر عن تاريخ الرياضيات في مرحلة البكالوريوس، حيث عبر ٤٩,٢٪ من عينة البحث أنها لم تدرس مقرر عن تاريخ الرياضيات في مرحلة البكالوريوس، وكذلك عدم استخدامهم لتاريخ الرياضيات في التدريس، وطول مدة التخرج حيث إن ٦٠,١٪ من عينة البحث تخرجوا في مرحلة البكالوريوس منذ (١٠) سنوات فأكثر، وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الباسلان، ولسيكسال، وهاسر Alpaslan, Isıksal and Haser (2013) التي أظهرت أن برامج إعداد المعلم تلعب دورًا مهمًا في معرفة الطلاب المعلمين بتاريخ الرياضيات، وأن افتقار هذه البرامج لتاريخ الرياضيات يجعل الرياضيات تفقد وجهها الإنساني ومن ثم تصبح بعدا منفصلا عن الثقافة الإنسانية العامة وعدم فهم الصعوبات التي واجهت العلماء عبر التطور التاريخي للرياضيات (Dejic and Mihajlovic, 2014; Awosanya, 2001)، ولذلك جاء مستوى المعرفة بتاريخ الرياضيات لدى معلمي الرياضيات أقل من المتوسط.

ب)الإجابة عن السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني وهو: إلى أي مدى يختلف مستوى المعرفة بتاريخ الرياضيات لدى عينة البحث باختلاف المرحلة الدراسية التي يعملون فيها: (الابتدائية، المتوسطة، الثانوية)؟

يتضح من خلال جدول (٥) وشكل (١) وجود فروق ظاهرة بين معلمي الرياضيات في المعرفة بتاريخ الرياضيات باختلاف المرحلة الدراسية التي يعملون فيها، وللتعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات عينة البحث في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات ترجع لاختلاف المرحلة الدراسية، استخدم الباحث اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لتوضيح دلالة الفروق بين درجات عينة البحث، وجاءت النتائج كالآتي:

جدول (٦):نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين درجات عينة البحث في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات طبقا لاختلاف المرحلة الدراسية

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة الإحصائية
الاختبار ككل	بين المجموعات	٦٩٧,٩٧	٢	٣٤٨,٩٩	٣٥,٣١	٠,٠١
	داخل المجموعات	٩٣٨,٩٣	٩٥	٩,٨٨		
	المجموع	١٦٣٦,٩١	٩٧			

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين درجات عينة البحث في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات ترجع لاختلاف المرحلة الدراسية، ولتحديد اتجاه هذه الفروق استخدم الباحث اختبار (شيفيه) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات الحسابية (Scheffe)، وفيما يلي نتائج ذلك.

جدول (٧):اختبار (شيفيه) لتحديد اتجاه الفروق في الدرجة الكلية لاختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات طبقا للمرحلة الدراسية

المرحلة (أ)	المرحلة (ب)	متوسط الفرق (أ – ب)	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة الإحصائية
المرحلة الابتدائية	المرحلة المتوسطة	-٥,٣١*	٠,٧٧	٠,٠١
	المرحلة الثانوية	-٥,٩٦*	٠,٧٩	٠,٠١
المرحلة المتوسطة	المرحلة الابتدائية	٥,٣١*	٠,٧٧	٠,٠١
	المرحلة الثانوية	-٠,٦٤	٠,٧٨	٠,٧٢
المرحلة الثانوية	المرحلة الابتدائية	٥,٩٦*	٠,٧٩	٠,٠١
	المرحلة المتوسطة	٠,٦٤	٠,٧٨	٠,٧٢

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات معلمي المرحلة الابتدائية ومعلمي المرحلة المتوسطة في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات لصالح معلمي المرحلة المتوسطة، كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات معلمي المرحلة الابتدائية ومعلمي المرحلة الثانوية في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات لصالح معلمي المرحلة الثانوية، ويرجع ذلك إلى عدم دراسة غالبية معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمقرر عن تاريخ الرياضيات في مرحلة البكالوريوس، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات معلمي المرحلة المتوسطة ومعلمي المرحلة الثانوية في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات حيث إن غالبية معلمي المرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية درسوا مقررًا عن تاريخ الرياضيات في البكالوريوس، ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما تم مراجعته لبرامج إعداد المعلم حيث إن معظم برامج إعداد معلم المرحلة الابتدائية لا تتضمن دراسة مقرر عن تاريخ

الرياضيات، أما برامج إعداد معلم المرحلة المتوسطة والثانوية وهي تمثل مسارًا مختلفًا عن برامج إعداد معلم المرحلة الابتدائية تتضمن دراسة مقرر عن تاريخ الرياضيات، ولكن بشكل عام وبصرف النظر عن نمط ونوعية برامج إعداد معلم الرياضيات فإنه يجب أن تعزز من مداخل دمج تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات، كالمدخل التنويري الذي يتم فيه دعم واستكمال تعليم وتعلم الموضوعات الرياضية بالمعلومات التاريخية، ومدخل المديول الذي يتم فيه دراسة وحدات دراسية حول تاريخ الرياضيات حيث يتم من خلالها لاستعراض التطورات المفاهيمية تاريخيًا، والمدخل القائم على التاريخ الذي فيه يستخدم تاريخ الرياضيات في تقديم الموضوعات الرياضية، ويصبح التاريخ جزء متكاملا تماما مع منهج الرياضيات نفسه.

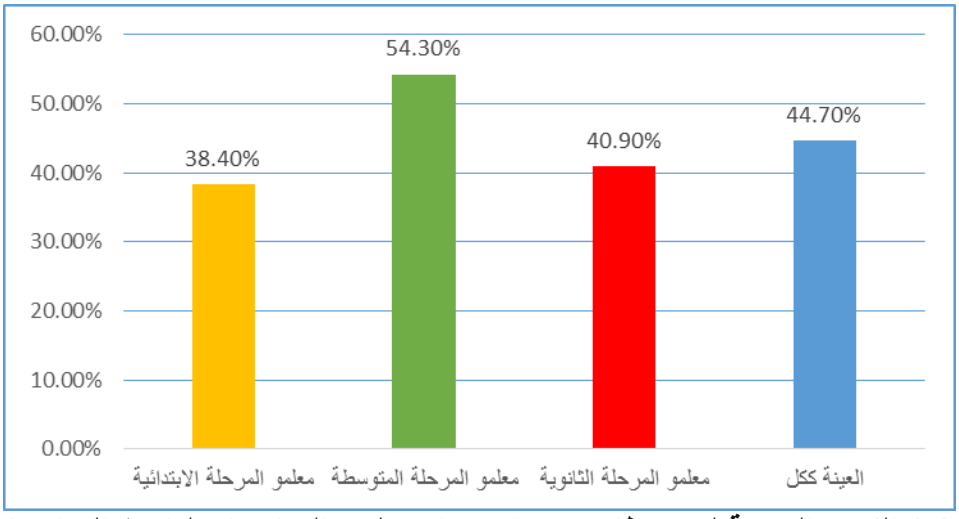
ج) الإجابة عن السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث وهو: ما مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخ الرياضيات في التدريس؟

قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لاستجابات أفراد العينة على استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس وجدول (٨) وشكل (٢) يوضحان النتائج:

جدول(٨) :مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخ الرياضيات في التدريس

الفئة	م	المحور	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	مدى الاستخدام	الترتيب
العينة ككل	١	استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات	٣٣	٢,٥٢	١,٠٨	نادرًا	١
	٢	استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية	٣٣	٢,٤١	١,٠٣	نادرًا	٢
	٣	استخدام تاريخ الرياضيات في التقويم	٣٣	١,٧٩	٠,٨٤	نادرًا	٣
		الاستبانة ككل	٣٣	٢,٢٤	٠,٩٣	نادرًا	
معلمو المرحلة الابتدائية	١	استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات	٣٣	٢,١١	٠,٩٩	نادرًا	١
	٢	استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية	٣٣	٢,٠٥	١,٠٠	نادرًا	٢
	٣	استخدام تاريخ الرياضيات في التقويم	٣٣	١,٦١	٠,٩١	نادرًا	٣
		الاستبانة ككل	٣٣	١,٩٢	٠,٩٣	نادرًا	
معلمو المرحلة المتوسطة	١	استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات	٣٤	٣,٢١	٠,٥٦	أحيانًا	١
	٢	استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية	٣٤	٣,٠٢	٠,٧٢	أحيانًا	٢
	٣	استخدام تاريخ الرياضيات في التقويم	٣٤	١,٩١	٠,٧٠	نادرًا	٣
		الاستبانة ككل	٣٤	٢,٧١	٠,٥٨	أحيانًا	
معلمو المرحلة الثانوية	١	استخدام تاريخ الرياضيات في التهيئة وتحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات	٣١	٢,١٩	١,٢٤	نادرًا	٢
	٢	استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الموضوعات الرياضية	٣١	٢,١١	١,٠٦	نادرًا	١
	٣	استخدام تاريخ الرياضيات في التقويم	٣١	١,٨٤	٠,٩١	نادرًا	٣
		الاستبانة ككل	٣١	٢,٠٥	١,٠٥	نادرًا	



شكل (٢) النسب المئوية لمتوسطات مدى استخدام معلمي الرياضيات لتاريخ الرياضيات في التدريس

يتضح من جدول (٨) وشكل (٢) أن استخدام معلمي الرياضيات لتاريخ الرياضيات في التدريس أقل من المتوسط حيث جاء متوسط الاستجابات على الاستبانة كما يلي: العينة ككل (ن=٩٨)(٢,٢٤) من (٥) وبنسبة مئوية ٤٤,٧٪، ومتوسط استجابات المعلمين بالمرحلة الابتدائية (ن=٣٣)(١,٩٢) من (٥) وبنسبة مئوية ٣٨,٤٪، وجاء متوسط استجابات المعلمين بالمرحلة المتوسطة (ن=٣٤)(٢,٧١) من (٥) وبنسبة مئوية ٥٤,٣٪، وكان متوسط استجابات المعلمين بالمرحلة الثانوية (ن=٣١)(٢,٠٥) من (٥) وبنسبة مئوية ٤٠,٩٪.

ويرى الباحث أن استخدام معلمي الرياضيات لتاريخ الرياضيات في التدريس جاء منخفضًا وذلك يرجع إلى عدم دراستهم لمقرر عن تاريخ الرياضيات، وإلى تركيز مقررات تاريخ الرياضيات التي تقدم ضمن برامج إعداد معلم الرياضيات أو ضمن برامج الرياضيات في كليات العلوم على الجانب التاريخي فقط دون التطرق لتطبيقات تاريخ الرياضيات في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، وذلك يتفق مع ما ذكره محسن (٢٠١٢، ١٣٠) من أن المؤلفات والكتابات الموجودة في مجال تاريخ الرياضيات لا تتعدى عملية السرد والوصف دون الإشارة لعلاقة الرياضيات أو علماء الرياضيات بالمجتمع.

ويتضح من جدول (٨) وشكل (٢) أن استخدام معلمي المرحلة الابتدائية جاء في الترتيب الثالث بأقل متوسط (١,٩٢) من (٥)، ونسبة مئوية ٣٨,٤٪ ويرجع ذلك إلى عدم دراسة غالبيتهم لمقرر عن تاريخ الرياضيات، بينما جاء استخدام معلمي المرحلة الثانوية لتاريخ الرياضيات في التدريس في الترتيب الثاني بمتوسط (٢,٠٥) من (٥)، وبنسبة مئوية ٤٠,٩٪، ويرجع ذلك إلى أن المعرفة المتضمنة في مقرر تاريخ الرياضيات غير مرتبطة بالمعرفة المتضمنة في مقررات الرياضيات في المرحلة الثانوية حيث تحتاج دراسة تاريخ الرياضيات في الحضارة الغربية المعاصرة، في حين تركز مقررات تاريخ الرياضيات على تاريخ الرياضيات في الحضارات القديم. وأخيرًا جاء استخدام معلمي المرحلة المتوسطة لتاريخ الرياضيات في التدريس في الترتيب الأول بمتوسط (٢,٧١) من (٥)، وبنسبة مئوية ٥٤,٣٪ ويمكن تفسير ذلك إلى وجود ترابط منطقي بين مقرر تاريخ الرياضيات ومقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة التي تتطلب المعرفة بتاريخ الرياضيات في الحضارات القديمة، وهذا ما ركز عليه مقرر تاريخ الرياضيات.

وتؤكد هذه النتيجة أن مقرر تاريخ الرياضيات متطلب أساسي لتفعيل عملية تدريس الرياضيات في التعليم العام، حيث أشارت أشارت معظم الدراسات إلى أن دراسة تاريخ الرياضيات يسهم في تحقيق العديد من أهداف تعليم الرياضيات مثل: تنمية وجهات النظر حول

طبيعة الرياضيات والأنشطة الرياضية، وتنمية الاتجاهات الإيجابية تجاه الرياضيات (Tzanakis, et al., 2006. pp203-207)، وأن دمج تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات يزيد من الدافعية لدى المتعلم، ويبتكر مدخلا أكثر إيجابية لتعلم الرياضيات، ويكشف الجوانب الإنسانية للمعرفة الرياضية، ويستخدم المشكلات التاريخية لدى العلماء في تطوير التفكير الرياضي، ويجعل فهم المتعلم للعالم يستند إلى نظريات علمية (Dejic and Mihajlovic, 2014; NCTM, 2000).

ومن ثم يجب على مخططي ومطوري برامج إعداد معلمي الرياضيات مراعاة الترابط بين مقرر تاريخ الرياضيات ومقررات الرياضيات في التعليم العام وهذا ما اكدت عليه دراسة (Alpaslan, et al., 2013) ودراسة (Jankvist, 2009).

د) الإجابة عن السؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع وهو: إلى أي مدى يختلف استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس لدى عينة البحث باختلاف المرحلة الدراسية التي يعملون فيها: (الابتدائية، المتوسطة، الثانوية)؟

يتضح من خلال جدول (٨) وشكل (٢) وجود فروق ظاهرة في استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات بين معلمي الرياضيات باختلاف المرحلة الدراسية التي يعملون فيها.

وللتعرف على ما إذا كان هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة البحث على استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس طبقا لاختلاف المرحلة الدراسية، استخدم الباحث اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لتوضيح دلالة الفروق بين استجابات عينة البحث طبقا للمرحلة الدراسية وجاءت النتائج كالآتي:

جدول (٩):نتائج اختبار تحليل ا لتباين الأحادي للفروق بين استجابات عينة البحث على استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس طبقا للمرحلة الدراسية

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة الإحصائية
الاستبانة ككل	بين المجموعات	١٢,١٦	٢	٦,٠٨	٨,٠٨	٠,٠١
	داخل المجموعات	٧١,٥٣	٩٥	٠,٧٥		
	المجموع	٨٣,٦٩	٩٧			

يتضح من جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين استجابات عينة البحث على استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس تعزو لاختلاف المرحلة الدراسية، ولتحديد اتجاه هذه الفروق استخدم الباحث اختبار (شيفيه) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات الحسابية (Scheffe)، وفيما يلي نتائج ذلك.

جدول (١٠):اختبار (شيفيه) لتحديد اتجاه الفروق في استجابات عينة البحث على استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس طبقا للمرحلة الدراسية

المرحلة (أ)	المرحلة (ب)	متوسط الفرق (أ – ب)	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة الإحصائية
المرحلة الابتدائية	المرحلة المتوسطة	-٠,٧٩*	٠,٢١	٠,٠١
	المرحلة الثانوية	-٠,١٢	٠,٢٢	٠,٨٥
المرحلة المتوسطة	المرحلة الابتدائية	٠,٧٩*	٠,٢١	٠,٠١

	المرحلة الثانوية	*٠,٦٧	٠,٢٢	٠,٠١
المرحلة الثانوية	المرحلة الابتدائية	٠,١٢	٠,٢٢	٠,٨٥
	المرحلة المتوسطة	-٠,٦٧*	٠,٢٢	٠,٠١

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات معلمي المرحلة الابتدائية ومعلمي المرحلة المتوسطة في استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس لصالح معلمي المرحلة المتوسطة، ويرجع ذلك إلى عدم دراسة غالبية معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لمقرر عن تاريخ الرياضيات في مرحلة البكالوريوس، كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات معلمي المرحلة المتوسطة ومعلمي المرحلة الثانوية في استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس، لصالح معلمي المرحلة المتوسطة، بالرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمي المرحلة المتوسطة ومعلمي المرحلة الثانوية في اختبار المعرفة بتاريخ الرياضيات، ويرجع الباحث ذلك إلى طبيعة مقررات تاريخ الرياضيات ومدى ارتباطها بمقررات الرياضيات في المتوسطة وفي المرحلة الثانوية، وإلى اختلاف اتجاهات ومعتقدات المعلمين حول استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس، وهذا ما أكدته اللجنة الدولية لتعليم الرياضيات ICMI بضرورة دراسة العلاقة بين تاريخ الرياضيات وتدريسها، (Clark, et al., 2018, pp.3-4).

ه) الإجابة عن السؤال الخامس:

للإجابة عن السؤال الخامس وهو: ما طبيعة العلاقة الارتباطية بين مستوى معرفة معلمي الرياضيات بتاريخها ومدى استخدامه في التدريس؟

قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون بين متوسطات درجات المعلمين عينة البحث في اختبار قياس المعرفة بتاريخ الرياضيات واستجاباتهم على استبانة استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس بصورة إجمالية من خلال حزمة البرامج الإحصائية SPSS وجاءت النتائج كالآتي:

جدول (١١):معامل ارتباط بيرسون بين معرفة المعلمين بتاريخ الرياضيات واستخدامهم لها في التدريس

معرفة تاريخ الرضيات لدى المعلمين	استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس	
	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة الإحصائية
العينة ككل	٠,٣٢٩	٠,٠٩٨
معلمو المرحلة الابتدائية	٠,٢٢١	٠,١١٣
معلمو المرحلة المتوسطة	*٠,٤٥٣	٠,٠٤
معلمو المرحلة الثانوية	٠,١٩٨	٠,١١٩

* تعني دالة عند ٠,٠٥

يتضح من جدول (١١) أنه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين معرفة معلمي الرياضيات عينة البحث بتاريخ الرياضيات واستخدامهم لها في التدريس، ويُرجع الباحث النتيجة السابقة إلى تركيز مقررات تاريخ الرياضيات في برامج إعداد المعلمين على سرد المعلومات التاريخية دون الإشارة إلى كيفية توظيفها في تدريس الرياضيات أو تنمية الاتجاهات الإيجابية تجاه الرياضيات، وتتفق بورو، وجولا Boero, Guala (2008) مع ما سبق حيث أكدا على أن دراسة الطلاب المعلمين لتاريخ الرياضيات يجب أن يستهدف تنمية المعرفة الرياضية لديهم وتكاملها مع طرق تفكيرهم حول الرياضيات (p.227)، أي لا يكون التركيز على المعلومات

التاريخية فقط، وترى كلارك Clark (2012) أن دراسة الطلاب المعلمين لتاريخ الرياضيات يجب أن تهتم بتدريبهم على إثارة دافعية الطلاب في القاعات الدراسية لدراسة الرياضيات، وتُمكنهم من معرفة كيفية استخدام تاريخ الرياضيات لتنمية الفهم أثناء التدريس. ويؤكد أركافي، ولسودا Arcavi, Isoda (2007) على أن دراسة تاريخ الرياضيات يجب أن يُمكن المعلمين من فهم تفكير الطلاب حول الرياضيات (p.115)، وكذلك يرى فرينتي (2004) Furinghetti أن الهدف الأساسي من دراسة معلم الرياضيات لتاريخ الرياضيات هو تنميته مهنيًا، واستخدام معرفته بتاريخ الرياضيات في التدريس.

كما يتضح من جدول (١١) أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين معرفة معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بتاريخ الرياضيات واستخدامهم لها في التدريس، ويُرجع الباحث ذلك إلى أن معلمي المرحلة المتوسطة أكثر استخداما لتاريخ الرياضيات في التدريس وأن استخدام المعلمين لتاريخ الرياضيات في التدريس قد يدفعهم للبحث عن المعلومات التاريخية للرياضيات، ويتفق ذلك مع نتائج الإجابة عن السؤال الثاني التي أظهرت أن المعرفة بتاريخ الرياضيات لدي معلمي المرحلة الثانوية لا تختلف عن المعرفة لدى معلمي المرحلة المتوسطة، ونتائج الإجابة عن السؤال الرابع التي أظهرت أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام تاريخ الرياضيات في التدريس بين معلمي المرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية لصالح معلمي المرحلة المتوسطة.

وتتفق هذه النتيجة مع منظور الباحثين في أن دمج تاريخ الرياضيات في الممارسات التدريسية يساعد على فهم الرياضيات وأنها ليست أنظمة من المعرفة ثابتة ونهائية، بل إنها تمثل عملية تطورية حية live developmental process ترتبط ارتباطا وثيقا بفروع العلوم الأخرى، ومن ثم يمكن استخدامها في تشكيل نظرة علمية للعالم؛ وإدراك حقيقة أن الرياضيات تلعب دورا هاما في تطوير ثقافة الرياضية عبر التاريخ، وأن البنية المعرفية لعلم الرياضيات قابلة للفهم والاكتشاف من خلال سلسلة من العمل الطويل والشاق للعلماء، وفي فهم الأخطاء والتفكير البديهي والمناقشات (Mendozaet al., ,2013; Karaduman, 2010).

ويرى الباحث أن معرفة المعلم بتاريخ الرياضيات ترتبط مع استخدامه لها في التدريس بصورة موجبه لكن بشرط أن تتضمن هذه المعرفة كيفية توظيفها في التدريس، وأن استخدام المعلمين لتاريخ الرياضيات في التدريس يؤثر بالإيجاب على معرفتهم بتاريخ الرياضيات، وتؤكد العديد من الدراسات على أن مقرر تاريخ الرياضيات متطلب أساسي لتفعيل عملية تدريس الرياضيات، وأن دراسة تاريخ الرياضيات يسهم في تحقيق العديد من أهداف تعليم الرياضيات مثل: تطوير المعرفة التربوية لدى المعلمين، تقدير الرياضيات كابتكار إنساني. (Tzanakis, et al., 2006. pp203-207)، بالتالي يجب إعادة النظر في مقررات تاريخ الرياضيات في برامج إعداد المعلمين وهذا ما أوصت به دراسة (Alpaslan, et al., 2013) ودراسة (Jankvist, 2009)، ومن ثم يجب أن يصبح تاريخ الرياضيات جزءا لا يتجزأ من تدريس الرياضيات، حيث إنه يعطي الجذور الإنسانية للموضوعات الرياضيات، ولكي يمثل أداة لغرس الشعور بالتقدير حول دراسة الرياضيات، ويعطي للمعرفة الرياضية ارتباطها وقيمتها بالحياة البشرية (Mendoza et al., 2013; Karaduman, 2010).

توصيات البحث

للاستفادة من هذا البحث يوصي الباحث بالآتي:

١- ضرورة تطوير مقررات عن تاريخ الرياضيات في برامج إعداد معلمي الرياضيات بحيث تتضمن تطبيقات تربوية لاستخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات.

٢- عقد ورش عمل ودورات تدريبية للمعلمين في الميدان حول تاريخ الرياضيات وتطبيقاتها التربوية في التدريس.

٣- إنشاء مواقع إلكترونية تتضمن مواد تاريخية في مجال الرياضيات، وكيفية استخدامها في التدريس.

مقترحات البحث

في ضوء البحث الحالي يوصي الباحث بإجراء البحوث والدراسات الآتية:

١- فاعلية استخدام تاريخ الرياضيات في تنمية المفاهيم الرياضية والاتجاه نحو دراسة الرياضيات.

٢- فاعلية استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير التاريخي الرياضي.

٣- أثر برنامج تدريبي في استخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات على تنمية مهاراتهم التدريسية وأثره على تحصيل طلابهم.

٤- موضوعات تاريخ الرياضيات المتطلب تضمينها في محتوى مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة.

٥- تصور مقترح لمقرر في تاريخ الرياضيات وفق المدخل المنظومي لتخطيط المقررات في برامج إعداد المعلمين.

٦- فاعلية المداخل المختلفة لاستخدام تاريخ الرياضيات في تدريس الرياضيات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو زينة، فريد كامل (٢٠٠٣). *مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها*. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد كامل؛ عبابنة، عبد الله يوسف (٢٠١٠). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أمين، شحاتة عبد الله (١٩٩٢). أثر دراسة تاريخ الرياضيات على اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات. *مجلة كلية التربية بالزقازيق، ٧(١٧)*، ص ص ٥٣-٦٧.

بوابة تعليم الشرقية (٢٠١٩). الإحصاءات التفصيلية الخاصة. تم الاسترجاع من https://app.smartsheet.com/b/publish?EQBCT=800ecbda21c14666828ce97c5574d9a0

جامعة الفيوم (٢٠١٨). *اللائحة الدراسية*. كلية التربية، جامعة الفيوم. تم الاسترجاع من موقع http://www.fayoum.edu.eg/Education/EducationalListYear24.aspx

جامعة المجمعة (٢٠١٨). *الخطة الدراسية الجديدة لقسم الرياضيات*. قسم الرياضيات، كلية العلوم بالزلفي، جامعة المجمعة.

جامعة الملك سعود (٢٠١٨). *الخطة الدراسية لبرنامج الرياضيات*. وكالة الكلية للشؤون الأكاديمية، كلية العلوم، جامعة الملك سعود.تم الاسترجاع من موقع http://sciences.ksu.edu.sa/sites/sciences.ksu.edu.sa/files/imce_images/brnmj_ryd_f.pdf

جامعة أم القرى (٢٠١٨). *مفردات المقررات*. الكلية الجامعية بالجموم، جامعة أم القرى. تم الاسترجاع من موقع https://drive.uqu.edu.sa/_/juc_maths/files/plans%20study/33.pdf

حسن، محمود محمد (٢٠٠٥). طبيعة الرياضيات وتطورها. في نخبة من أساتذة طرق تدريس الرياضيات. *طرق تدريس الرياضيات*. سوهاج: مطبعة الجامعة بسوهاج.

الخولي، يُمنى طريف (٢٠٠٠). فلسفة العلم ف القرن العشرين: الأصول-الحصاد-الآفاق المستقبلية. *مجلة عالم المعرفة، ٢٦٤*، الكويت، المجلس الوطني للعلوم والثقافة والفنون والآداب.

الدفاع، علي عبد الله (٢٠٠٩). *أثر علماء العرب والمسلمين الأوائل في العلوم الرياضية: الجزء الأول علم الحساب*. دمشق: دار الرسالة العالمية.

عبيد، وليم تاوضروس؛ أنيس عبد العظيم أحمد (١٩٨٦). *مقدمة في تاريخ الرياضيات الحساب والجبر*. وزارة التربية والتعليم بالاشتراك مع الجامعات المصرية.

محسن، أحمد محمد جواد (٢٠١٢). تاريخ الرياضيات: أهميته ودوره في المراحل الدراسية. *المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، ٢٢(٤٢)*، ص ص ١٢٩ – ١٥٩.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Alpaslan, M., Isıksal, M., Haser, C. (2014). Pre-service Mathematics Teachers' Knowledge of History of Mathematics and Their Attitudes and Beliefs Towards Using History of Mathematics in Mathematics Education. *Science & Education, 23*, pp. 159-183. DOI 10.1007/s11191-013-9650-1

Arcavi, A., & Isoda, M. (2007). Learning to listen: From historical sources to classroom practice. *Educational Studies in Mathematics, 66(2),* pp.111–129.

Awosanya, A. (2001). *Using History in The Teaching of Mathematics*. Doctoral Dissertation, The Florida State University, College of Education,

Boero, P., & Guala, E. (2008). Development of mathematical knowledge and beliefs of teachers: The role of cultural analysis of the content to be taught. In P. Sullivan and T. Wood (Eds.), *The international handbook of mathematics teacher education, Volume 1: Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development* (pp. 223–244). Rotterdam, the Netherlands: Sense.

Burns, B. A. (2010). Pre-Service Teachers' Exposure to Using the History of Mathematics to Enhance Their Teaching of High School Mathematics. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The Journal*, 4, pp. 1-9.

Clark, K., Kjeldsen, T., Schorcht, S., Tzanakis, C., Wang, X. (2018). *History of Mathematics in Mathematics Education Recent Developments*. Retrieved from http://www.clab.edc.uoc.gr/HPM/HPMinME-TopicalStudy-18-2-16-NewsletterVersion.pdf

Clark. K. (2012). History of mathematics: illuminating understanding of school mathematics concepts for prospective mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics, 81*, pp. 67-84.

Cooke, R. (2013). *The History of Mathematics: A Brief Course*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Incorporated.

Dejić, M. and Mihajlović, A. (2015). History of Mathematics and Teaching Mathematics. *Teaching Innovations*, 27(3), pp. 15–30.

Furinghetti, F. (2004). History and mathematics education: A look around the world with particular reference to Italy. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 3(1–2)*, pp. 1–19.

Goktepe, S. and Ozdemir, A. (2013). An example of using history of mathematics in classes. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1 (3), pp. 125 - 136.

Guillemette, D. (2017). History of mathematics in secondary school teachers' training: towards a nonviolent mathematics education. *Educational Studies in Mathematics, 96(3)*, pp. 349-365.

Jankvist, U.T. (2009). A categorization of the "whys" and "hows" of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics, 71(3),* pp.235–261.

Karaduman, G. B. (2010). A sample study for classroom teachers addressing the importance of utilizing history of math in math education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, pp. 2689–2693.

Memnun, D., Akkaya R. (2012). Pre-service teachers' attitudes toward mathematics in Turkey. International Journal of Humanities and Social Science, 2 (9), pp. 90 – 99.

Mendoza, J., Alegario, J., Miguel, B., De.Torres, R., Igay, R. and Elipane, L. (2016). Integrating History of Mathematics in Teaching Cartesian Coordinate Plane: A Lesson Study. *Journal Korean Society of Mathematical Education*, 20(1), pp, 39-49.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, AV: NCTM.

NCTM (1969). *Historical topics for the mathematics classroom*¸ Reston VA: NCTM (31st NCTM Yearbook, reprinted 1989).

Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel, & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 201–240). The ICMI Study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Tzanakis, C., Arcavi, A., Sa, C., Isoda, M. (2006). *Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey*. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), ICMI Study Volume (pp. 201–240).

Tzanakis, C. & Thomaidis, Y. (2012). Classifying the arguments and methodological schemes for integrating history in mathematics education. In Sriraman, B. (2012) (Ed), Crossroads in the History of Mathematics and Mathematics Education. *The Montana Mathematics Enthusiast Monographs*, 12, pp. 247 – 293.

United Arab Emirates University (2018). *Bachelor of Education in Preparatory and Secondary Education*. College of Education, United Arab Emirates University. Retrieved from https://cedu.uaeu.ac.ae/en/programs/undergraduate/program_21943.shtml

أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

د. عطيات بنت أحمد السيد
تعليم القنفذة

أ.د. ظافر بن فراج الشهري
جامعة الملك خالد

أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

د.عطيات بنت أحمد السيد — **أ.د.ظافر بن فراج الشهري**
تعليم القنفذة — **جامعة الملك خالد**

المستخلص

هدَف البحث إلى تعرّف أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن أسئلة البحث؛ حيث قام الباحثان بإعداد البرنامج التدريبي المقترح بالإضافة إلى إعداد بطاقة قياس الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، وأداة قياس البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، ومن ثم استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدي، على عينة قصدية من معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمحافظة القنفذة بلغ عددها (١٤) معلمة؛ كما استُخدِم المنهج شبه التجريبي على عينة عشوائية من طالبات الصف الثاني المتوسط بلغ عددهن (١٠٨)، وقُسّمت إلى مجموعتين: تجريبية عددها (٥٣ طالبة) ممن حضرن معلماتهن للبرنامج التدريبي، وضابطة عددها (٥٥طالبة) لم تحضر معلماتهن للبرنامج التدريبي. وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي بالنسبة للمعلمات، ولصالح المجموعة التجريبية بالنسبة للطالبات، وكان حجم الأثر كبيراً للمتغير المستقل على الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات، والبراعة الرياضية لدى الطالبات. وفي ضوء تلك النتائج تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي، المعايير المهنية الوطنية للمعلم، الكفايات المهنية، البراعة الرياضية، المرحلة المتوسطة.

The Impact of Proposed Training Program Based on National Developing Professional Teacher Standards for Professional Competencies of Mathematics teachers and Mathematical Proficiency of the Second Grade Intermediate Female Students

Dr.Atyat Ahmad Alsaid-Education of Alkanfaza
Prof. Zafer F. AlShehri- King Khaled University

Abstract: This research aimed at identifying the effectiveness of a Proposed training program based on the National Developing Professional Teacher Standards for Professional Competencies of Mathematics teachers and Mathematical Proficiency of the Second Grade Intermediate Female Students. To achieve this aim, the researcher used the descriptive analytical approach to answer procedural research questions and prepared the proposed training program and a tool to measure the professional competencies of the mathematics teachers in the intermediate stage, and the tool for measuring the mathematical proficiency of second grade students. Then she used the quasi experimental approach with one group designed of pre-and post-measurement to apply the research method before and after fulfilling the training program on the sample, On a deliberate sample of 14 mathematics teachers. Also The researcher used the quasi -experimental method on a random sample of second-grade students (108), Experimental group (53 students) attended by their teachers for the training program and Control group (55) female students whose teachers did not attend the training program. The results of the study revealed that there were statistically significant differences at (0.05) in favor of the post application for the mathematics teachers. And for the experimental group of students. And the impact size was significant for the independent variable, In the light of those results, some recommendations and suggestions were provided.

Keywords: Training Program, National Professional Teacher Standards, Professional Competencies, Mathematics Proficiency, Intermediate Stage

المقدمة

يُقاس تقدم الأمم بمدى تقدمها العلمي، والرياضيات بما تمتلكه من طبيعةٍ خاصةٍ كعلمٍ مجرد أو تطبيقي تظهر أهميتها في المجتمعات والعلوم كافة، فهي أداة العقل وإعمال الفكر، لذا فإن تدريس الرياضيات يحتاج لمعلم يمتاز بكفايات مهنية عالية؛ فالبراعة في الرياضيات تسمح باستثمار العقل البشري لتقدم المجتمعات وتحقيق رؤيتها.

لذا أعطت المملكة العربية السعودية كبقية الدول تعليم الرياضيات أهمية كبيرة، حيث حرصت المملكة على المشاركة في الاختبارات الدولية ومقارنة مستويات طلابها بمستويات الطلاب في بقية الدول، وتم تغيير مناهج الرياضيات إلى سلسلة ماجروهل القائمة على معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM[٣], 2000) بعد ظهور تدني في مستويات طلاب المملكة وطالباتها، ولكن استمر هذا التدني حتى في الدورات اللاحقة في الاختبارات الدولية، بل أن متوسط نتائج الطلاب والطالبات في اختبار توجهات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS[٤]-في مادة الرياضيات- دورة (2015) كان أقل من متوسط الدورة السابقة (البرصان

[3] National Council of Teachers of Mathematics
[4] Trends of the International Mathematics and Science Studies

والشمراني والشمراني والدرواني، ٢٠١٦)، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج الاختبارات الوطنية التي أجرتها هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية.

والنجاح في الرياضيات يتطلب تمكن الطالب من المفاهيم الرياضية واستيعابها والتعامل مع العمليات الرياضية من خلال: الاستدلال، والمنطق، وحسن اختيار الاستراتيجيات الملائمة للحل وتطبيقها، كما يتطلب أن تكون لدى الطالب ميول إيجابية نحو الرياضيات وقدرة على بذل المزيد من الجهد لتعلمها وإحساس بنفعيتها وأهميتها، كل ذلك يؤدي إلى النجاح في الرياضيات وهو ما أسمته الأدبيات بالبراعة الرياضية حيث اعتبرها المعثم والمنوفي (٢٠١٤) توجهًا جديدًا للنجاح في الرياضيات، وللبراعةِ الرياضية مكونات تعبِّر بشكل مفصَّل عن متطلبات النجاح في الرياضيات، وهذه المكونات مرتبطة ببعضها وتهدف إلى تعلّم الرياضيات المقترن بفهمها، وأداء العمليات والإجراءات الرياضية بدقة وبطريقة ملائمة للموقف التعليمي، وتفسير المسائل الرياضية وصياغتها وتمثيلها وحلها من خلال التفكير منطقياً وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم الرياضية، مع بذل الجهد في تعلُّم الرياضيات واستشعار أهميتها، إلا أن واقع مستوى الطلاب يُظهر تدنيًا ملحوظًا في نتائج الاختبارات سواءً الدولية أم الوطنية، ما يعني ذلك قصور لدى الطالب في التمكّن من المفاهيم الرياضية وقصور في التفكير المنطقي والكفاءة الاستراتيجية.

ومعلم الرياضيات مسؤولٌ عن توضيح المفاهيم الرياضية للطلاب ومساعدتهم في تشكيل خبراتهم المعرفية وتطبيق تعلمهم في المواقف التعليمية المختلفة، ولا يمكن تطوير أداء المعلم دون معايير تحدد وبشكل واضح الكفايات التي يفترض توافرها في المعلم ليصبح قادراً على أداء مهام عمله بالشكل المطلوب (عيد، ٢٠٠٤)؛ فمعلم الرياضيات هو المحرك الرئيس لعملية تعليمها وتعلمها بمراحل التعليم المختلفة والذي يقع على عاتقه الكثير من عبء تحقيق أهداف تعلمها؛ لذا فإن إعداد معلم الرياضيات قبل أو في أثناء الخدمة يحتاج مزيدًا من الاهتمام (محمود، ٢٠٠٥)، حيث أن جودة النظام التعليمي ومستوى الطلاب من جودة المعلمين كما أشارت إلى ذلك منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة- اليونسكو- (UNESCO[5], 2014).

والتنمية المهنية للمعلم مهمة نظرًا للمستجدات التربوية والتخصصية، وما يحدث في الميدان التربوي من تغيير للمناهج وتغير في أدوار المعلم والمتعلم يفرض على المسؤولين ضرورة تدريب المعلمين؛ لذا يؤكد التربويون على ضرورة إعداد المعلم ومتابعة نموه المهني وتحديد الكفايات المهنية المطلوبة وتصميم البرامج المناسبة لدعم هذه الكفايات وتنميتها (حديد، ٢٠٠٩)، كما أوصى مؤتمر مكتب التربية العربي لدول الخليج بضرورة رفع الكفايات المهنية للمعلم في ضوء المستحدثات العلمية والتربوية والنفسية وإكسابهم الخبرات الأساسية التي تمكنهم من الإسهام بفاعلية في تطبيق المستحدثات الخاصة بالتخطيط والتدريس والتقويم وتطويرها مستقبلياً (خليل، ٢٠٠٩).

ونظراً لأهمية المعايير المهنية فقد أشارت العديد من الدراسات إلى ضرورة رفع أداء المعلمين ليكتسبوا الكفايات اللازمة في مهنتهم، ولتفعيل دور المعلم كان من المهم إعداده في ضوء المتطلبات المهنية؛ لذلك اهتمت عديدٌ من الجهات المرتبطة بالرياضيات ومن بينها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بذلك، حيث أقرت بضرورة وضع معايير مهنية لتطوير أداء المعلم (البهواشي، ٢٠٠٤)، كما أشار بطيخ (٢٠٠٥) إلى حاجة معلمي الرياضيات بالوعي بمعايير تدريس تخصصهم فبدون وجود المعايير المهنية والوعي بها فإن التدريس سيشوبه الكثير من الأخطاء، كما أن التطور المهني للمعلم أخذ حيزاً كبيراً في الأدب التربوي المعاصر

[5] United National Educational Scientific and Cultural Organizatin

نظراً لأهميته في الحفاظ على معرفة المعلم ومهاراته وتطويرها وفق المستجدات (الشايع، ٢٠١٣).

لذلك بدأت هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية بمشروع إعداد معايير لمهنة التعليم وأصدرت وثيقة بذلك عام (٢٠١٦) شارك فيها فئات مختلفة من المجتمع من التربويين، ووصفت هذه الوثيقة ما هو مطلوب من المعلم لأداء مهنته على أكمل وجه، كما أنشأت وزارة التعليم حديثاً المركز الوطني للتطوير المهني الذي يهتم بالتدريب النوعي للمعلم لتنميته مهنياً.

وفي ضوء ما سبق ولحداثة المعايير المهنية الوطنية للمعلمين ولأنها ستكون معيارًا لتقويم أدائهم، إضافة إلى أهمية البراعة الرياضية كتوجه جديد للنجاح في الرياضيات، تظهر أهمية تدريب معلمات الرياضيات باستخدام برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفاياتهن المهنية والبراعة الرياضية لدى طالباتهن.

مشكلة البحث

أظهرت الاختبارات الدولية والوطنية تدنيًا في مستويات الطلاب والطالبات بالمملكة العربية السعودية ما استدعى معه تغييراً في مناهج الرياضيات وفق سلسلة ماجروهل، إلاّ أنّ تدني مستوى الطلاب في الرياضيات ما زال مستمراً وذلك وفق النتائج الحديثة للاختبارات الدولية (البرصان والشمراني والشمراني والدرواني، ٢٠١٦)، كذلك من خلال عمل الباحثة والزيارات الصفية المستمرة للطالبات وجدت الباحثة تدنياً ملحوظاً لدى الطالبات في استيعاب مفاهيم الرياضيات والربط بينها وقصوراً في القدرة على حل المسائل واختيار الاستراتيجيات الملائمة واستخدامها، إضافة إلى نظرتهن القاصرة لمادة الرياضيات، ولأنّ البراعة الرياضية تتضمن مكونات مترابطة فإنَّ التدريس من أجل تنميتها يتطلب كما ذكر المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC[٦], 2001) أن يمتلك المعلم مكونات مترابطة مع بعضها تركز على التفاعل بين المعلم والطالب ومحتوى الرياضيات في سياق من العوامل البيئية ومواقف التعلم.

وقد أجرى الباحثان أيضًا دراسة استطلاعية على عينة من معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وذلك بهدف تعرّف واقع معرفتهن المهنية ووجدت الباحثة أن نسبة كبيرة منهن (٨٣٪) تقريبًا ليست لديهن خلفية عن توظيف الاستراتيجيات الحديثة كما أن جميع العينة الاستطلاعية (١٢ معلمة) لا يخططن لدروسهن ويعتمدن على التحضيرات الجاهزة، وأجمعت عينة البحث على أن البرامج التدريبية التي يحضرنها تحتاج إلى وقت أكبر لفهمها، وجدول (١) يوضّح ذلك:

جدول (١): التكرارات والنسب المئوية لاستجابات معلمات الدراسة الاستطلاعية

العبارات	نعم		لا	
	ن	٪	ن	٪
١. لدي الخلفية العلمية الكافية لتوظيف الاستراتيجيات التدريسية الحديثة في تدريس الرياضيات.	٢	١٦,٧	١٠	٨٣,٣
٢. أقوم بالتخطيط لدروس الرياضيات دون الاعتماد على التحضيرات الجاهزة.	٠	٠	١٢	١٠٠

[6] National Research Council

٣. أقدّم الدرس بأساليب متنوعة تتفق مع احتياجات الطالبات.	٢	١٦,٧	١٠	٨٣,٣
٤. لدي الإلمام الكافي بأدوات وأساليب تقويم الطالبات.	١	٨,٣	١١	٩١,٧
٥. البرامج التدريبية تتفق مع احتياجاتي التدريبية كمعلمة رياضيات.	٣	٢٥	٩	٧٥
٦. البرامج التدريبية التي حضرتها تحتاج لوقت أكبر لفهمها والتطبيق عليها.	١٢	١٠٠	٠	٠

كذلك أجرى الباحثان دراسة استطلاعية على عينة من طالبات الصف الثاني المتوسط بهدف تعرّف مستوياتهن في البراعة الرياضية في وحدتي المساحة والحجم والمعادلات والمتباينات، وجدول (٢) يوضح النتائج:

جدول (٢): النسب المئوية لنتيجة العينة الاستطلاعية في اختبار البراعة الرياضية

عدد الطالبات	الدرجة النهائية	مستوى أفراد العينة الاستطلاعية في مكونات البراعة الرياضية					
		منخفض< ٥		٥≤ متوسط < ٧,٥		مرتفع ≤ ٧,٥	
		العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪
٣٠	١٠	٢٠	٦٦,٧	٧	٢٣,٣	٣	١٠

يتضح من جدول (٢) أن نسبة الطالبات منخفضات المستوى بلغت (٦٦,٧٪)، ونسبة الطالبات متوسطات المستوى بلغت (٢٣,٣٪) وهذا يشير إلى وجود صعوبة لدى الطالبات في التعامل مع المفاهيم الرياضية وحل المسائل وتدني القدرة على استخدام الاستراتيجيات بكفاءة.

مما سبق وفي ظل توصية الدراسات السابقة بالاهتمام بموضوع البراعة الرياضية (رضوان، ٢٠١٦؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤) وفي ظل التوجهات الحديثة في تمهين العملية التعليمية وتنمية كفايات المعلمين المهنية وتوصية العديد من الدراسات والمؤتمرات بإعداد وتدريب معلمي الرياضيات في ضوء المعايير المهنية مثل (الخطيب، ٢٠١٢؛ عبيد، ٢٠٠٤؛ Essig, 2011; Nichols & Johnson, 2010) ولتبني هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٦) للمعايير المهنية الوطنية، أمكن تحديد مشكلة البحث في تدني مكونات البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط وانخفاض في الكفايات المهنية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ولعلاج هذه المشكلة جاء البحث الحالي لتعرف أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

أسئلة البحث

حاول البحث الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١) ما كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة؟
٢) ما البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة؟
٣) ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة؟
٤) ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

أهداف البحث

هَدَف البحث إلى:

١) بناء قائمة كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة.
٢) بناء البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة.
٣) تعرُّف أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة.
٤) تعرُّف أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

أهمية البحث

تظهر أهمية البحث فيما يلي:

١) إعداد قائمة بالكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ومؤشرات قياسها مما يساعد مشرفات الرياضيات في تقويم أداء معلمات الرياضيات.
٢) بناء برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية التي اعتمدتها هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية حديثاً لتقويم المعلمين والمعلمات.
٣) التطرق لموضوع البراعة الرياضية باعتباره هدفاً أساسياً في تدريس الرياضيات مما يساعد معلمات الرياضيات في توجيه جهودهن نحو تنمية البراعة الرياضية لدى الطالبات.
٤) تقديم أدوات لتقويم مكونات البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط مما يساعد المهتمين بتعليم الرياضيات وتعلمها في استخدامها أو بناء أدوات مماثلة لتقويم البراعة الرياضية لدى عينات مختلفة من الطلاب والطالبات.

فروض البحث

سعى البحث الحالي للتحقق من الفرضين التاليين:

١) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في بطاقة قياس الكفايات المهنية قبل تطبيق البرنامج التدريبي المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي.

٢) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

حدود البحث

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

١) عينة من معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمنطقة القنفذة، لأهمية هذه المرحلة وضرورة تنمية الكفايات المهنية للمعلمة التي تساعد الطالبة على التجريد والتفكير المنطقي في الرياضيات.
٢) عينة من طالبات الصف الثاني المتوسط لاستهداف هذه الفئة من قِبل الدراسات الدولية.
٣) تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٨هـ/ ١٤٣٩هـ.

مصطلحات البحث

تضمّنت مصطلحات البحث التعريفات الآتية:

الكفايات المهنية Professional Competencies:

عرّف مكتب التربية العربي لدول الخليج (٢٠١٦) الكفايات بأنها: مجموعة المعارف والمهارات والاجراءات والاتجاهات التي يحتاجها المعلم للقيام بعمله بأقل قدر من الكلفة والجهد والوقت التي لا يستطيع بدونها أن يؤدي واجبه بالشكل المطلوب (ص. ٥٢).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: مجموعة المعارف والمهارات والإجراءات والاتجاهات والمبنية في ضوء معايير المعلم المهنية الوطنية التي تحتاجها معلمة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بما يحقق أهداف تدريس الرياضيات في هذه المرحلة ويتم قياسها من خلال أداة قياس الكفايات المهنية لمعلمة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

البراعة الرياضية Mathematical Proficiency:

عرّفت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) البراعة الرياضية أنها: إحدى نواتج تعلم الرياضيات وهو يشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات وتعني لأي فرد أن يتعلم الرياضيات بنجاح وتتكون من خمسة مكونات: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الاجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة (p. 115).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنّها: مجموعة المفاهيم والتعميمات والعلاقات المنطقية بينها والمهارات والعمليات العقلية والاتجاهات والمعتقدات التي اكتسبتها طالبة الصف الثاني المتوسط في وحدتي المساحة والحجم والمعادلات والمتباينات، وتتكون من خمسة مكونات: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الاجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة، ويتم قياسها من خلال أداة قياس البراعة الرياضية.

البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية:

عرّف حلس (٢٠٠٧) المعايير بأنها: مجموعة من الشروط والأحكام المضبوطة علمياً التي تستخدم كقاعدة أو أساس للمقارنة والحكم على النوعية أو الكمية بهدف تحديد مواطن القوة لتعزيزها وتشخيص مواطن الضعف لعلاجها (ص. ١٠٠).

وعرّف الطعاني (٢٠٠٧) البرنامج التدريبي بأنّه: جهود منظمة ومخططة لتطوير معارف المتدربين وخبراتهم واتجاهاتهم وذلك بجعلهم أكثر فعالية في أداء مهامهم (ص. ١٤).

في ضوء ذلك يمكن تعريف معايير المعلم المهنية الوطنية إجرائيًا بأنّها: مجموعة الشروط والأحكام المضبوطة علمياً والتي تستخدم للحكم على المعلمين بالمملكة العربية السعودية وتتكون من ثلاثة مجالات هي: القيم المهنية ومسؤوليات المعلمين، والمعرفة المهنية للمعلمين، والممارسة المهنية للمعلمين.

كما يمكن تعريف البرنامج التدريبي المقترح القائم على المعايير المهنية الوطنية إجرائيًا أنه: مجموعة من الخبرات والأنشطة والأساليب التدريسية المتنوعة والقائمة في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين التي تهدف إلى إحداث تغيرات مرغوبة في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

الإطار النظري

المحور الأول: الكفايات المهنية للمعلم:

تضمّن هذا المحور الآتي: مفهوم الكفايات المهنية، والخصائص المميزة للكفايات المهنية، وأهمية الكفايات المهنية للمعلم، تصنيف الكفايات المهنية، ومصادر بناء الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات، وأساليب تقويم الكفايات المهنية.

مفهوم الكفايات المهنية:

يُعدّ الاتجاه القائم على الكفايات لتطوير أداء المعلم من أبرز الاتجاهات التربوية المعاصرة في مجال إعداد المعلمين وتدريبهم أثناء الخدمة، وقد ظهر في الستينات من القرن العشرين بالولايات المتحدة الأمريكية وعُرف باسم تربية المعلمين القائم على أساس الكفاية CBTE (Competency Based Teacher Education).

الخصائص المميزة للكفايات المهنية:

تمتاز الكفايات المهنية بعدد من الخصائص (مكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٦) منها:

١) الشمولية: حيث تشمل الكفايات عناصر القدرة كاملة: المعرفة والمهارة والاتجاه، وتشمل أيضًا الظروف والبيئة المحيطة والوسائل المعينة على تنفيذ الأداء فهي أشمل من معنى القدرة نفسها التي تعني مجموع السلوك والمعارف والمهارات المتجانسة واللازمة لأداء مهمة معينة وهي أشمل من الهدف السلوكي الذي يجزئ الأداء التعليمي إما إلى مهارة، أو معلومة أو اتجاه وقيمة.
٢) التكامل الوظيفي بين عناصر الكفاية: تتميز الكفاية بعلاقات تكاملية بين عناصرها تؤثر في تحقيق مضمون الكفاية في الأداء التعليمي، فالنظر للكفاية كمهارة فقط لا يحقق أهداف الكفاية.
٣) تعدي أثر الكفاية إلى مواقف تعليمية متنوعة ولا يقتصر أثرها على موقف معين فقط.

أهمية الكفايات المهنية للمعلم:

شكل اتجاه الكفايات أحد أهم الاتجاهات التربوية الحديثة التي سادت برامج إعداد المعلمين وتدريبهم، حيث بُنيت تلك البرامج على أساس اعتماد الكفاية بدلًا من المعرفة؛ لذا فإن المعلم الذي يمتلك الكفايات المهنية قادر على أن يخطط لعمله بشكل جيد، وقادرًا على اختيار الخبرات التعليمية وتحديد الاستراتيجيات الملائمة للموقف التعليمي، ومدركًا للكيفية التي تترابط بها عناصر المعرفة مع بعضها وتطبيقاتها المتنوعة في حياة الطلاب (شطناوي، ٢٠٠٧).

واتجاه الكفايات يقوم على أساس امتلاك المعلم لمجموعة من الكفايات تمكنه من أداء وممارسة عمله بعد تحديد الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها ووضع الخطط اللازمة لتأدية عمله على الوجه المطلوب، وقد ظهر اتجاه الكفايات لأسباب عدة منها:

- مطالبة المجتمع بمردود أفضل للعملية التعليمية.
- كرد فعل للأساليب التقليدية التي تعتمدها برامج الإعداد التي تعتمد على الجانب النظري وإمداد المعلمين قبل الخدمة بقدر كبير من المعلومات والمعارف من خلال دراسة مقررات تربوية؛ لذا فإن اتجاه إعداد المعلم القائم على الكفايات يستند على تحديد الكفايات المرتبطة بأدوار المعلم ومسؤولياته في الموقف التعليمي وكم ونوع المعرفة التي يجب تعلمها، والمهارات التي يجب اكتسابها، وإتقان هذه الكفايات وما يتصل بها من أنشطة وتفاعلات بصورة مباشرة أو غير مباشرة تجعل المعلم قادراً على أداء مهنته.

- تطور مهنة التدريس والمطالبة بأدوار جديدة للمعلم في المواقف التعليمية المختلفة.
- ظهور مفهوم اقتصاديات التعليم، وانعكاس المفاهيم الاقتصادية على النظام التعليمي ومراحله كافة، ويتم من خلال ذلك التركيز على مقدار ما يدفعه المجتمع على التعليم وناتج ذلك، لذلك ظهرت العديد من الدراسات التي اهتمت بكفاية التعليم الداخلية (المناهج، نسبة النجاح والرسوب، التسرب الدراسي والوظيفي...)، أو بالكفايات الخارجية والتي تعني مدى تلبية مخرجات النظام التعليمي لاحتياجات المجتمع الاقتصادية والاجتماعية (الفتلاوي، ٢٠٠٧).
- حركة التربية القائمة على العمل الميداني التي بموجبها يمارس المعلم المتدرب مواقف تعليمية بعد مشاهدتها في المدرسة، وتزويده بالمطلوب منه في العمل التعليمي (عطية، ٢٠٠٧).
- فلسفة الكفاءة في الأداء وظهور الاتجاهات الحديثة في اقتصاديات التعليم (المسؤولية والمحاسبية) فالمعلمين الذين يحققون كفاءة في الأداء يكونون أكثر فاعلية (يوسف، ٢٠٠٩).

وتدريس الرياضيات يتطلب معلماً لديه القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة في الموقف التعليمي حول المعرفة الرياضية وأهداف المنهج والبيئة التعليمية واحتياجات الطلاب؛ لذا أكدت معايير (NCTM, 2000) على ضرورة إكساب معلمي الرياضيات المهارات والمعارف اللازمة لمهنتهم، كما أن امتلاك المعلم للكفايات المهنية تُعدّ عاملًا أساسيًا في تحسُّن مستوى الطلاب (Hammond, 2000) فالتدريس المبني على الكفاية يركز على التكامل بين الجانبين النظري والتطبيقي بحيث يؤدي ذلك إلى تحقق أهداف العملية التعليمية، ونجاح تدريس الرياضيات يتطلب امتلاك المعلم لمجموعة من الكفايات وممارستها مما يساعد الطلاب على تعلم الرياضيات بسهولة ويسر (Carver, 2001).

والمعلم من الركائز الأساسية في العملية التربوية، وإعداده من الأولويات التي تهتم بها الأمم لما له من أثر على مستقبل أجيالها؛ لذا فإن قضية إعداد المعلم وإكسابه الكفايات اللازمة في مهنته كانت لها أولوية في الفكر التربوي المعاصر لمواجهة التحديات المحلية والعالمية والاجتماعية وغيرها (عوض وعياد، ٢٠٠٦)، وتتلخص الفكرة الأساسية لاتجاه الكفايات المهنية في تحديد كفاية أداء المعلم وفق محكات أساسية يُستند عليها في إعداده وتدريبه قبل الخدمة وفي أثنائها (يوسف، ٢٠٠٩)، بمعنى تزويد المعلم بالمهارات الضرورية لممارسة مهنته بالإضافة للمعرفة، فالمعرفة وحدها رغم ضرورتها غير كافية لتنمية كفاية المعلم.

تصنيف الكفايات المهنية:

يُقصد بالتصنيف أنه محاولة لتجميع المتشابهات في وحدات متقاربة وترتيب عناصرها انطلاقًا من معايير محددة، وتصنيف الكفايات يُقصد به تحديد المحاور التي تدور حولها الكفايات، كفايات رئيسة ثم تحليلها إلى كفايات ثانوية، يمكن ترجمتها إلى استمارات ملاحظة وتقويم لأداء المعلمين في المواقف التعليمية.

ومن المجالات التربوية التي حظيت باهتمام الباحثين مجال تصنيف الكفايات المهنية، فتعددت هذه التصنيفات لتشمل أنواعًا متعددة من الجوانب التعليمية والتعلمية، ومن خلال مراجعة أدبيات البحث المتعلقة بالكفايات المهنية (الأزرق، ٢٠٠٠؛ رمو، ٢٠١٣؛ سليمان، ٢٠١١؛ طعيمة، ٢٠٠٦؛ الفتلاوي، ٢٠٠٧؛ مكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٦)؛ حيث تنوّع تصنيف الكفايات المهنية كالتالي:

أولًا: التصنيف القائم على تصنيف بلوم للمجالات المعرفية: حيث صَنّف الكفايات المهنية إلى:

١) كفايات معرفية: وهي مجموعة المعارف والحقائق النظرية المتعلقة بفلسفة التعليم وأهدافه ونظرياته والتي تكون ضرورية للمعلم في مادته والبيئة المحيطة والطالب.
٢) كفايات أدائية: تتمثل في المهارات التي على المعلم التمكن منها ويتم ملاحظتها في الصف الدراسي.
٣) كفايات وجدانية: تتمثل في اتجاهات المعلم نحو مهنة التدريس والقيم التي يؤمن بها وثقته بنفسه واحترامه للآخرين.

وهناك تصنيف لا يقتصر على التصنيف الثلاثي السابق بل يضيف ما يترتب على كل مجال من آثار وما ينتج عنها من خبرة (رمو، ٢٠١٣)، ومن ذلك تصنيف الكفايات إلى:

- **الكفايات الإنتاجية**: والمقصود بها ما يحققه المعلم من نواتج تعليمية لدى الطلاب في المجالات المعرفية والانفعالية والمهارية، وتقاس باختبارات أو باستطلاع آراء الطلاب أو ملاحظة سلوكهم داخل الفصل وخارجه.
- **الكفايات الاستقصائية**: وتتضمن الكفايات المتصلة بقدرة المعلم على استقصاء الحقائق والمعلومات حول موضوع دراسي معين أو مشكلة اجتماعية، وقدرة المعلم على تدريب الطلاب على أساليب البحث والتقصي.

ثانيًا: تصنيف الكفايات في ضوء مستوى تعقدها فتبدأ بالبسيط وتنتهي بالمركب المعقد.

ثالثًا: تصنيف كلية التربية بجامعة بيتسبرج بأمريكا للكفايات إلى ستة مستويات من واقع أدوار المعلم مع طلابه؛ حيث تم تصنيف الكفايات كالتالي:

المجال الأول: المعلم ناقل للمعرفة ويضم (١٤) كفاية ثانوية.
المجال الثاني: المعلم موجه للنشاط التعليمي ويضم (١٣) كفاية.
المجال الثالث: المعلم مصمم ومصدر لعملية التدريب على التعليم ويضم (١١) كفاية.
المجال الرابع: المعلم مصمم ومدير لمهام التعليم ويضم (١٣) كفاية.
المجال الخامس: المعلم يشارك في الإشراف ويضم (٦) كفايات.
المجال السادس: المعلم في تفاعل مع الآخرين ويضم (١٠) كفايات ثانوية.

رابعًا: تصنيف شيس وزملائه للكفايات المهنية والتي تم تقسيمها إلى ستة مجالات رئيسة يتفرع منها كفايات ثانوية متعددة: كفايات خاصة بالعلاقات الإنسانية، كفايات خاصة بالتخطيط للعملية التعليمية، كفايات خاصة بالاتصال، كفايات خاصة بإجراءات التعليم، كفايات خاصة بالتقويم، كفايات خاصة بالمادة الدراسية.

خامسًا: تصنيفها باعتبار درجة التخصيص والتعميم إلى ثلاثة أصناف هي:

- **كفايات تربوية عامة:** تتضمن الكفايات العامة التي يلزم توافرها لدى جميع المعلمين بغض النظر عن تخصصاتهم أو المراحل التعليمية التي يعملون بها.
- **كفايات تربوية نوعية:** وتتضمن الكفايات التي يجب توافرها لدى المعلم في أحد المجالات النوعية من التعليم، كالتعليم العام أو التقني.
- **كفايات مساعدة:** وتتضمن الكفايات التي يجب توافرها لدى المعلم وفق تخصصه مثل كفايات معلمي التربية الخاصة.

سادسًا: تصنيف كفايات المعلم المهنية إلى كفايات التخطيط، وكفايات التنفيذ، وكفايات التقويم، وكفايات إدارة الفصل.

كما صنفها قنديل(٢٠٠٤) ومدكور(٢٠٠٥) إلى:

- كفايات ثقافية: تشمل جوانب علمية واجتماعية ودينية وتربوية وصحية واقتصادية.
- كفايات مهنية: تشمل تزويد المعلم بخبرات حول نظرية وتطبيقية في المناهج وطرق التدريس وأصول التربية، ونظريات التعلم وعلم النفس التربوي واستخدام التقنية في التربية.

- كفايات التخصص: وتشمل تزويد المعلم بخبرات حول مادة تخصصه ومساعدته على التمكن من مهاراتها وتوظيفها في الموقف التعليمي.

وصنفتها الفتلاوي (٢٠٠٧) إلى:

- **الكفايات السابقة للتدريس:** وهي مرحلة التحضير للدرس وتضم:
- تحليل محتوى مادة الدرس: بمعنى استخلاص الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية المتضمنة في محتوى الدرس من أجل تخطيطه وتنفيذه بفاعلية.
- تحليل خصائص المتعلم: وذلك من أجل تحديد الأنشطة والطرائق والاستراتيجيات والخبرات التعليمية للمتعلمين وفق خصائصهم وفئاتهم.
- التخطيط للتدريس: وهو تصور المعلم المسبق للإجراءات التدريسية التي عليه القيام بها، وما تشمله من تحليل المحتوى وصياغة الأهداف وتحديد طرق واستراتيجيات التدريس.
- **ثانياً: كفايات التدريس:** وتشمل مرحلة التدريس الفعلي وتضم الكفايات الفرعية التالية:
- تنظيم بيئة الفصل: وهي ما يقوم به المعلم لتهيئة الفصل من حيث إعداد السبورة وتنظيم جلوس المتعلمين وغيرها.
- التهيئة للدرس: وهي التمهيد للدرس الجديد وتهيئة المتعلمين ذهنيًا وجسميًا وانفعاليًا لتلقي الدرس والتفاعل مع المواقف التعليمية.
- جذب الانتباه: بقصد إثارة انتباه المتعلمين للدرس.
- تنويع الحافز: وهي مجموعة الأنماط السلوكية للمعلم التي تؤدي إلى تقوية انتباه المتعلمين أثناء الدرس مثل: الإيماءات والحركات وتغيير نبرة الصوت والإشارات.
- تحسين الاتصال: وهي التفاعل بين المعلم والمتعلمين بقول أو بفعل أو إيحاء.
- استخدام الوسائل التعليمية: سواء المتاحة أو التي أعدها المعلم بنفسه من أجل تحقيق أهداف الدرس.
- التعزيز: وهي كل قول أو فعل أو إيحاء يقوم به المعلم من أجل تشجيع ودعم استجابات المتعلمين لتكرارها.
- إدارة الفصل: الإجراءات التي يقوم بها المعلم لإيجاد جو إيجابي داخل الفصل.
- الإغلاق: وهي كل ما يقوم به المعلم بقصد إنهاء الدرس بما يساعد المتعلمين على تنظيم معلوماتهم وبلورتها مما يتيح لهم استيعابها.
- تحديد الواجب المنزلي: وهي ما يخصصه المعلم من أنشطة وواجبات للمتعلمين لمساعدتهم في إتقان تعلمهم ومراجعة ما تم عرضه، أو التجهيز لعمل مقبل داخل الفصل.
- **كفايات تقويم نتائج التدريس وتتضمن:**
- صياغة وتوجيه الأسئلة الصفية: وتتضمن إعداد المعلم لأسئلة متنوعة صحيحة علمياً ودقيقة لقياس قدرات المتعلمين المتنوعة.
- التقويم التكويني: لقياس التغير في سلوك المتعلمين أثناء الدرس ومعرفة ما حصل عليه المتعلم من معرفة أو مقدار ما حدث من تغير في سلوكه.
- التقويم النهائي: وهي الأسئلة التي يستخدمها المعلم فصلياً أو سنوياً بهدف معرفة مدى تحصيل المتعلمين ومدى تحقيق الأهداف التعليمية والتربوية.

وهذه التصنيفات المتعددة للكفايات يختلف بعضها عن بعض باختلاف طبيعة الدراسة التي يجريها الباحث وهدف كلٍّ منها وباختلاف طبيعة الفئة التي يتعامل معها الباحث وطبيعة المادة الدراسية، وغالبية البحوث والدراسات التي بحثت في الكفايات المهنية للمعلم حددت هذه الكفايات في المجالات التالية: (التخطيط- والتنفيذ- والتقويم- وإدارة الفصل- وشخصية المعلم)، إضافة إلى وجود كفايات خاصة تتعلق بمواد دون الأخرى.

وبشكلٍ عام يمكن تصنيف الكفايات المهنية للمعلم إلى نوعين:

- الأول: كفايات لها تأثير مباشر على مستوى الطلاب مثل: كفايات التخطيط، والتنفيذ، والتقويم، والالتزام بأخلاقيات المهنة.
- الثاني: كفايات يقع تأثيرها المباشر على شخصية المعلم وتطويره مهنياً مثل كفايات النمو المهني، العلاقات المجتمعية.

مصادر بناء الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات:

الكفايات المهنية للمعلم شأنها شأن الكفايات في أي مهنةٍ دقيقة، لا يمكن الوصول إليها إلا عبر إعداد متكامل من خلال الفهم الشامل للنظريات التربوية والمستجدات واحتياجات المتعلم والمعلم والنظام التعليمي، وعدّ عددٌ من التربويين (طعيمة، ٢٠٠٦؛ هاشم، ٢٠٠٥) أن مصادر اشتقاق الكفايات المهنية تتعدد ويمكن إيجازها في التالي:

١) القوائم الجاهزة لتصنيف الكفايات: حيث توجد في ميادين التدريب القائم على الكفايات التربوية والتعليمية العديد من القوائم العلمية للكفايات.
٢) البحوث والدراسات والبرامج الأخرى: حيث يمكن استقطاب برامج المؤسسات التعليمية والتربوية في بلاد أخرى، كما يمكن فحص الكتب والأدبيات المختلفة المتعلقة بموضوعات التدريب المبني على الكفايات المهنية للاستعانة بها.
٣) تحليل المهام: ويقصد به الوصف الدقيق لأداء المعلم ثم يترجم هذا الوصف إلى كفايات محددة.
٤) رصد أداء نموذجي وتحليله: ويقصد به ملاحظة أداء مجموعة من المعلمين المشهود لهم بالكفاءة في مجال العمل وتسجيل نتائج هذه الملاحظة تسجيلاً منظماً بحيث ترصد السلوكيات النموذجية لكل معلم وفي ضوء ذلك يمكن تحديد الكفايات المهنية المطلوبة لأداء العمل.
٥) ترجمة محتوى المقررات الدراسية التي يقوم المعلم بتدريسها إلى عبارات تحدد الكفايات المهنية التي ينبغي أن تتوافر عند المعلم ليقوم بتدريس هذه المقررات.
٦) دراسة حاجات الطلاب وقيمهم وطموحاتهم وترجمتها إلى كفايات يجب أن تتوفر لدى المعلم.
٧) خبراء المهنة والعاملين في الميدان والمستفيدين من العملية التعليمية من خلال المقابلات الشخصية واستطلاع رأيهم حول أهم الكفايات المهنية المأمولة من المعلم.
٨) التصور النظري لمهنة التدريس والتحليل المنطقي لأبعاد هذا التصور.

ويمكن استخدام أكثر من أسلوب في وقتٍ واحد؛ لأن ذلك يفيد في جعل العمل أكثر دقة وموضوعية بشرط تلبية الحاجة المتوخاة من ذلك العمل (سليمان، ٢٠١١).

كذلك اعتبر مكتب التربية العربي لدول الخليج (٢٠١٦) أن مصادر اشتقاق الكفايات اللازمة لمهنة التعليم تتعدد نظراً لتعدد الدراسات والبحوث والأدبيات التي تحدثت عن هذه المصادر، ويمكن إيجازها في التالي:

١) **النظرية التربوية**: فالكفايات المطلوبة من المعلم في ضوء النظرية التربوية التقليدية تختلف عن الكفايات المطلوبة في ضوء النظرية التربوية الحديثة.
٢) **تحليل المهام التعليمية ميدانيًا باستخدام الملاحظة**: حيث يعتمد هذا على تحليل مهام ومسؤولية المعلم في أثناء العملية التعليمية وتوصيف سلوك المعلم وتحليله واستخراج الكفايات التعليمية.

٣) **تحديد وتقويم الحاجات التعليمية:** تقدير حاجات المعلمين والمتعلمين والمهتمين بالتعليم مصدر أساسي من مصادر اشتقاق الكفايات المهنية حيث يتم تحليل هذه الاحتياجات ثم اشتقاق الكفايات التي تقابل هذه الاحتياجات.

٤) **البحوث والدراسات التربوية:** وهي تُسهم في إعطاء صورة متكاملة عن مكونات الموقف التعليمي وتعدّ مصدر أساسي لاشتقاق الكفايات المهنية.

ويمكن إضافة مصدر مهمّ لهذه المصادر وهو المستجدات التربوية والمستحدثات العالمية التي تفرض على المعلم أدواراً جديدة؛ لذلك فإن الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات يمكن اشتقاقها من المصادر التالية:

- **النظريات التربوية الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات:** سواء ما يتعلق منها ببناء المنهج أو ما يتعلق منها بتوصيف أدوار المعلم والمتعلم خلال العملية التعليمية؛ حيث وضعت هذه النظريات توصيفًا للمعلم وأدواره الجديدة الممثلة في أن يكون المعلم موجهًا ومرشدًا وأن يعطي دورًا أكبر للطالب في الموقف التعليمي، وأن يصمم أنشطة متنوعة ومرنة تناسب احتياجات الطلاب كافة، كما يصمم أدوات تقويم تناسب فئات الطلاب ومستوياتهم.
- **المعايير المهنية المعاصرة في تعليم وتعلم الرياضيات:** ومن أهمها معايير NCTM الصادرة عام ٢٠٠٠ ونسختها المحدثة الصادرة عام ٢٠٠٧، حيث قامت هذه المعايير على افتراضين أساسيين أولهما أن المعلم هو العنصر الأساسي لتحسين تعليم وتعلم الرياضيات، وثانيهما ضرورة الدعم المستمر للمعلم حتى يؤدي مهمته على أحسن وجه.
- **المعايير المهنية الوطنية للمعلمين:** والتي تحدد المطلوب من المعلم لتصنيفه ضمن فئات محددة لمزاولة مهنة التعليم: وتناولت هذه المعايير الكفايات العامة المطلوبة من كل معلم لتنميته مهنياً خلال فترة ممارسته لمهنته، أو لإعطائه رخصة مزاولة مهنة التعليم إذا كان خريجاً.
- **البحوث والدراسات التي تناولت الكفايات المهنية لمعلمي الرياضيات:** حيث تنوعت هذه الدراسات من حيث الهدف منها والكفايات التي تناولتها وطريقة تقييمها، ولكن هناك اتفاق بين هذه البحوث في الكفايات المهنية الأساسية لكل معلم وهي: تخطيط الدرس وتنفيذه وتقويمه.
- **منهج الرياضيات بمراحل التعليم العام:** حيث يمثل منهج الرياضيات (دليل المعلم- كتاب الطالب- كتاب النشاط- المصادر التعليمية المرفقة للمعلم) الوثيقة التي تبين المهام المطلوبة من المعلم تجاه الطالب، والمطلوب من الطالب تجاه مهام تعلمه.
- **احتياجات الطلاب في كل مرحلة دراسية:** فالكفايات المطلوبة من معلم الطلاب العاديين تختلف في بعضها عن الكفايات المطلوبة من معلم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، كذلك تتطور متطلبات الكفايات بتطور المرحلة الدراسية.
- **توصيات المؤتمرات العلمية الخاصة بالمعلم:** والتي أوصت في مجملها بالاهتمام بالتنمية المهنية للمعلم ووضعت كفايات مطلوبة من المعلم لتأدية مهنته والربط بين معارفه وممارساته.
- **خبراء المهنة والعاملين في الميدان والمعلمين المتميزين:** وهو ما يدعو إلى التوجه لتنمية المعلم مهنياً من خلال مجتمعات التعلم المهنية والتي هي أحد أساليب التطوير المهني للمعلم من خلال تعاون وتشارك المعلمين والعمل على تحسين وإصلاح النظم التعليمية.

أساليب تقويم الكفايات المهنية:

يتطلب اتجاه إعداد المعلم القائم على الكفايات تحليلًا مفصلًا للأدوار التي ينبغي أن يقوم بها المعلم وذلك بتحديد المهارات والمعارف والقدرات التي يحتاجها المعلم ليمارس مهنته، ووضع

معايير لقياس مدى التمكن من الأداء، وذكر يوسف (٢٠٠٩) ثلاثة معايير نحكم بها على مقدار كفاية المعلم ويستطيع المعلم أن يتعرف من خلالها على مستوى أدائه وهي:

١) معايير خاصة بالمعرفة: ويتضمن الحقائق والمبادئ والتعميمات والمفاهيم المتوقع توافرها لدى المعلم، أي يُستخدم لتقويم المفاهيم الإدراكية لدى المعلم.
٢) معايير خاصة بالأداء: وتستخدم لتقويم نوع السلوك التدريسي الذي يستخدمه المعلم والمتوقع توافرها لديه.
٣) معايير خاصة بالنتائج أو المخرجات: وهذا المعيار يرتبط بمدى ما يحققه المعلم في نمو طلابه وذلك على المستويين المعرفي والوجداني.

وحاليًا تركز برامج إعداد المعلم في أثناء الخدمة على المعيارين الثاني والثالث؛ لأن المعيار الأول الخاص بالمعرفة أثبتت البحوث التجريبية أن المعرفة بذاتها ليس بالضرورة أن تؤدي إلى تطبيق فعّال؛ لذلك أصبحت هناك فجوة كبيرة بين المعرفة والتطبيق (يوسف، ٢٠٠٩)، لذا فإن ربط المعرفة بالتطبيق أصبح ضرورةً ملحة في الوقت الحالي.

وجهود الإصلاح التربوي إذا لم تشتمل على خطط وبرامج لتطوير أداء المعلم فإنها لا تحقق المأمول منها، لذا فإن حركة التربية القائمة على الكفايات انطلقت من مسلمات رئيسة منها:

- أن التدريس مهنة لها أصول وقواعد معينة.
- ينبغي توافر مجموعة من الكفايات المهنية لدى المعلم للقيام بعمله.
- يمكن التدرُّب على الكفايات المهنية واكتسابها.
- يمكن تقويم مدى تمكُّن المعلم من ممارسة كفايات مهنته لذلك هي قابلة للتقويم.
- تؤثر الكفايات المهنية للمعلم على مستوى الطلاب.

ويتم تقويم أداء المعلم بأساليب عدة (الأبشر وأحمد، ٢٠١١؛ يوسف، ٢٠٠٩) هي:

١) أسلوب تقويم الأداء تبعًا للقائم بعملية التقويم: سواء أكان مدير المدرسة أم المشرف التربوي أو الأخذ برأي الطلاب وتقويم المعلم لنفسه أو تقويم زملائه من المعلمين.
٢) تقويم المعلم بالأثر الذي يحدثه في متعلميه: وذلك من خلال مقارنة أداء المتعلم قبل التعليم بأدائه بعد التعليم أي بالتغييرات التي تطرأ في سلوكه ومعارفه.
٣) تقويم المعلم اعتمادًا على أنماط التفاعل الصفي: من خلال الطرق التي يتبعها في شرح المادة الدراسية وإدارة الصف أي سلوكه أثناء العملية التعليمية.
٤) تقويم المعلم اعتمادًا على معايير ومهام أدائية: يقصد به التقويم الواقعي للكفايات التدريسية للمعلم ومدى تمكينه من الكفايات اللازمة للتدريس بهدف إنجاح العملية التعليمية.
٥) أسلوب التقويم الشامل (ملفات الأعمال المهنية): يُعدّ من الطرق الفاعلة في تقويم كفايات التدريس من منظور شمولي.
٦) تقويم المعلم بالكفايات الوظيفية: الكفايات الوظيفية هي المهارات التي يحصل عليها المعلم ولها تأثير مباشر على تعلم الطلاب، حيث أنّ المعلم مسؤول عن تعلم طلابه.

كذلك يتم تقويم الكفايات الوظيفية للمعلم بعدة أدوات هي:

١) الاستبيان: حيث يتضمن مجموعة من الأسئلة أو الجمل الخبرية تتطلب الإجابة عنها بطريقة يحددها الباحث حسب أهداف بحثه، ويوجه الاستبيان عادة إلى المعنيين بالعملية التعليمية من أولياء الأمور والطلاب والإداريين والمعلمين أنفسهم لتقويم كفاياتهم ذاتيًا.

٢) الملاحظة: وهي من أهم أدوات تقييم كفايات المعلم خلال المواقف التعليمية، ويمكن تصميم بطاقة الملاحظة بناء على كفايات معينة يتم تحديدها مسبقًا على شكل عبارات إجرائية ومن ثم تحديد مدى تمكن المعلم من ممارستها.
٣) أدوات القياس الذاتي: ويقصد بها الأدوات التي يمكن للمعلم استخدامها بنفسه لتحديد مدى كفايته التدريسية ومنها: الاستطلاعات الذاتية المكتوبة، مناقشة زملاء المهنة ومقارنة أدائه بهم، التحليل الذاتي لتدريسه من خلال تسجيل سير الدرس ومن ثم مشاهدته وتحليله.

وعمل المعلم لا يمكن قياسه بأداة واحدة دون أخرى إلا إذا كان الهدف من القياس تقويم كفاية محددة، أو مهارة معينة لدى المعلم، وهناك كفايات تؤثر بشكل مباشر على مستوى الطلاب، مثل كفايات التخطيط والتنفيذ والتقويم، ويشير الجيوسي (٢٠١٤) إلى أن قياس مهارات المعلمين الصفية تمثل جزءًا مهمًا من منظومة فعالة لتقويم المعلم، ولكن قد تتضمن بيانات الملاحظة الصفية نمطين من الخطأ: خطأ العينة وخطأ القياس، ويمكن التقليل من ذلك من خلال اختبارات معارف الطلاب التي يجب استخدامها لتكوين صورة قوية عن مهارات المعلمين الصفية.

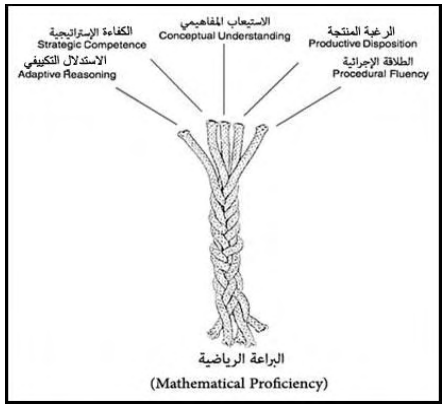
المحور الثاني: البراعة الرياضية:

يتضمن هذا المحور الآتي: مفهوم البراعة الرياضية ومكوناتها، أهمية تنمية البراعة الرياضية، دور معلم الرياضيات في تنمية البراعة الرياضية.

مفهوم البراعة الرياضية ومكوناتها:

في مطلع القرن الحادي والعشرين أجرت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (NRC) مراجعة للأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات لتحليل الرياضيات التي يمكن تعلمها وخبرة المعلمين والمتعلمين فيها، وخرجت بنظرة مركبة وشاملة لما يعنيه النجاح في تعلم الرياضيات حيث حددت السبل التي تكفل تعلم الرياضيات لأي شخص بنجاح والوصول إلى الهدف الرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه وهو ما أسمته بـ "البراعة الرياضية" وأشارت اللجنة إلى أن مصطلح البراعة الرياضية يشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وأن ذلك يعبر عما تعنيه لأي فرد أن يتعلم الرياضيات بنجاح (NRC, 2001) أي أنها إحدى نواتج تعلم الرياضيات. واختلفت الكتابات العربية في تحديد المصطلح العربي المقابل لـ "Mathematical Proficiency" فقد أطلق عليه (بابا وبراون، ٢٠١٢) الإتقان في الرياضيات وعبّرت عنه أخرى بـ "الكفاءة الرياضية" بينما اتفق كلٌّ من (عبيدة، ٢٠١٧؛ المصاروة، ٢٠١٢؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤) على مصطلح "البراعة الرياضية".

وقد حددت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (NRC, 2001) خمس مكونات للبراعة الرياضية هي: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة الرياضية المنتجة، وهذه المكونات ليست منفصلة عن بعضها البعض بل هي متداخلة بشكل أساسي (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001) وتوضيح هذه المكونات بالشكل (١):



شكل (١): مكونات البراعة الرياضية

١) **الاستيعاب المفاهيمي**: يُقصد به استيعاب المفاهيم والعمليات والتعميمات والعلاقات الرياضية، وهو الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات، حيث يسمح للمتعلم ببناء معرفة جديدة بناء على المعارف السابقة، وترى المصاروة (٢٠١٢) أن الاستيعاب المفاهيمي هو الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات.

ورغم أن الاستيعاب المفاهيمي مصطلح شائع في الأدبيات التربوية إلا أنه غير واضح بشكلٍ جيدٍ لمعلمي الرياضيات (Hull, Miles & Balka, 2012) وقد يعود السبب في ذلك للممارسات التدريسية التي لا يتم فيها توظيف المعارف السابقة لبناء المعرفة الجديدة، وذلك ضروري للاستيعاب المفاهيمي حيث يعمل على تعزيز وتشجيع التذكر والفهم العميق (Freund, 2011; MaGregor, 2013).

ومن دلالات الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلم ما يلي:

- استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية (مصطلحات، ومفاهيم، وتعميمات، وعلاقات، واجراءات...).
- معرفة الخطوات والاجراءات بشكل متماسك ومترابط.
- معرفة المضمون أو السياق الذي تستخدم فيه الفكرة الرياضية.
- تمثيل المواقف الرياضية بشكل أو رسم أو رموز وصيغ رياضية وغيرها من التمثيلات الرياضية.
- التوصل إلى أنماط مشتركة بين المفاهيم الرياضية.

٢) **الطلاقة الإجرائية**: هي المهارة في تنفيذ الإجراءات الرياضية من خوارزميات ومهارات بمرونة ودقة وبشكل فعّال يلائم الموقف، سواءً تم إجراؤها عقليًا أو عن طريق الورقة والقلم.

وهي القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بمرونة ودقة وكفاءة وبطريقة سليمة ملائمة للموقف الرياضي الذي يتعرض له الطالب (المصاروة، ٢٠١٢)، كما يشير مكون "الطلاقة الإجرائية" إلى امتلاك الكفاءة والدقة والقدرة على استخدام الخوارزميات في الحسابات التي تبنى على الفهم الجيد للخصائص والعلاقات العددية (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ Freund, 2011).

والطالب إن لم يمتلك الطلاقة الإجرائية فإنَّه سيرسِّخ جهده لإجراء الحسابات الأساسية على حساب الأفكار الرياضية الأكثر تعقيداً؛ مما يؤدي إلى فشله في رؤية الروابط المهمة بين المفاهيم والعلاقات عبر العمليات (MaGregor, 2013) فالطلاقة الإجرائية تحفز الطالب لاستخدام الرياضيات بثقة لحل المسائل الأكثر تعقيدًا وللفهم العميق للأفكار الرياضية.

ويمكن أن تظهر الطلاقة الإجرائية لدى الطالب من خلال (NRC, 2001):

- كتابة الطالب للإجراءات الذهنية واستخدامه للخوارزميات المهمة.
- إجراءات منظمة لحل المشكلات ومليئة بالأنماط التي يمكن التنبؤ بها.
- الكفاءة في إنجاز المهام الروتينية.

٣) **الكفاءة الاستراتيجية (Strategic Competence)**: وهي القدرة على صياغة المسائل الرياضية وتمثيلها بطرق متعددة وتفسيرها وحلها، أي التمكن من استراتيجيات حل المسألة (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤)، ويمكن تنمية الكفاءة الاستراتيجية من خلال عرض مسائل رياضية تعكس مواقف حقيقية وتتطلب من الطلاب تفسيرها والتمييز بين المعلومات المعطاة ذات العلاقة وغير ذات العلاقة وتمثيلها وحلها (MaGregor, 2013).

وتظهر الكفاءة الاستراتيجية لدى الطالب من خلال (NRC, 2001):

- تفسير المسألة المعطاة وتحديد المعطى والمطلوب.
- تحديد المعلومات الضرورية وغير الضرورية.
- تحديد الاستراتيجيات المناسبة للحل والبحث عن مسائل مشابهة.
- استخدام التمثيلات المتعددة والأنماط لتبسيط المسألة.

لذا يجب أن يمتلك الطلاب بنك من الاستراتيجيات كي يختاروا منه بفهم الاستراتيجية الملائمة ليطبقوها عند حل المسائل الرياضية (MaGregor, 2013)، لأنَّ اقتراب الطالب من فهم المسألة ولكن بدون كفاءة استراتيجية تجعله يؤدي الحسابات باستخدام استراتيجية أفضل تخمين (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

٤) **الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning)**: القدرة على التفكير المنطقي والمتأمل مع تقديم التفسيرات الملائمة للموقف.

كما يُقصد به القدرة على التفكير المنطقي والتبرير الاستدلالي وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم لشرح وتحليل الحل وتبريره والتدرب على المهارات فوق المعرفية لأداء المهمات الرياضية (المصاروة، ٢٠١٢)، والاستدلال التكيفي لا يتضمن التفسير والتبرير الشكلي فقط بل يتضمن الحدس والتخمين والقياس والاستعارات والتمثيلات العقلية، ويختصر المعثم والمنوفي (٢٠١٤) ذلك حيث يعدّان الاستدلال التكيفي بأنَّه القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف.

ويظهر الاستدلال التكيفي لدى الطالب من خلال (NRC, 2001):

- التفكير المنطقي والاستقرائي.
- استكشاف العديد من الحقائق والمفاهيم والحلول لمعرفة مدى تكاملها فيما بينها.
- الربط بين المواقف والمفاهيم الرياضية بمنطقية، وتقديم التفسيرات والتبريرات.

٥) **الرغبة المنتجة (Productive Disposition)**: ميل المتعلم ورغبته لرؤية الرياضيات كمادة نافعة وجديرة بالاهتمام إلى جانب الاجتهاد والكفاءة الشخصية في تعلم مفاهيم وإجراءات حتى وإن كانت تتطلب مجهودًا.

ويمكن أن يتحقق هذا المكوِّن بالنظر إلى الرياضيات على أنها واقعية ومفيدة ومجدية ويتم ذلك بتنمية وتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو مادة الرياضيات والإيمان بأهمية المنطق الرياضي (المصاروة، ٢٠١٢)، لذلك تدريس الرياضيات يحتاج إلى جهود كبيرة تربط المادة

العلمية بواقع الطالب من خلال أنشطة تعليمية ملائمة تتحدى قدرات الطالب وتحثه على بذل الجهد للتعلم، مما يساعد على تنمية قدرته الذاتية وثقته في نفسه وترسيخ أهمية الرياضيات لديه.

وللرغبة المنتجة ثلاثة جوانب هي: تقدير دور الرياضيات في الحياة، والاتجاه نحوها، والقدرة على ممارستها (Moodley, 2008)، والاستعمال الفعَّال للنماذج والمواقف الواقعية والمناقشات داخل الصفِّ الدراسي والتعاون، جميعها تساعد الطلاب على إدراك فائدة الرياضيات وتقديرها (رضوان، ٢٠١٣).

وهذه المكونات الخمسة للبراعة الرياضية من الصعب فصلها عن بعضها ويمكن تنميتها من خلال درس أو وحدة دراسية بشرط وجود نظام تعليمي عالي المحاسبية وتعليم يهتم ببناء المهارات الأساسية لدى الطلاب منخفضي الأداء (Freund, 2011).

أهمية تنمية البراعة الرياضية:

المعيار الأساس لتعلم الرياضيات لكل الطلاب هو القدرة على الاكتشاف والترابط والاستدلال المنطقي والرياضي واستخدام المعرفة الرياضية بفاعلية لحل مشكلات رياضية غير مألوفة (NCTM, 1989).

والنظر للرياضيات كمادة نافعة من أهم أهداف تعليم الرياضيات وتعلمها لتناسب خصائص المستقبل حيث أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات على ضرورة أن يدرك الطلاب قيمة الرياضيات ومدى نفعيتها لهم في حياتهم خارج أسوار المدرسة (عصر، ٢٠٠٥).

وكل مكوِّن من مكونات البراعة الرياضية هو ترجمة لأهداف تدريس الرياضيات، حيث يرتبط كل مكون بالمعرفة الرياضية والعمليات عليها وفَهم الطلاب للرياضيات وقدرتهم على حل المشكلات والاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات ومن ثم بذل الجهد في تعلمها، ويُعد مبدأ التعلم من المبادئ المهمة في تدريس الرياضيات حيث ينص على أن يتعلم الطلاب الرياضيات مع الفهم وبناء معرفة جديدة بفاعلية من خلال الخبرة ودمجها بالمعرفة السابقة، وهذا المبدأ هو أساس في البراعة الرياضية.

كما أن مكونات البراعة الرياضية ترتبط مع بعضها البعض وتتشابك بحيث لا يمكن أن تتحقق البراعة الرياضية من خلال التركيز على بعض هذه المكونات دون الآخر، وذلك يتفق مع مبدأ أن يكون منهج الرياضيات مترابطًا بحيث يمكن أن يراقب الطالب كيف ترتبط الأفكار مع بعضها البعض وهذا يمكنهم من تطوير مهارات ومفاهيم جديدة.

إضافة إلى ذلك فإنه عندما تُقدم للطلاب مهمات تتحدى تفكيرهم فإنهم يصبحون واثقين في قدراتهم لمواجهة المشكلات الصعبة والرغبة في تخمين الأشياء بأنفسهم بمرونة ومحاولة حلها بطرق بديلة فتثير لديهم الرغبة في المثابرة ليفهموا الفكرة المعقدة وعندها ينتابهم شعور خاص بالإنجاز ورغبة في الاستمرار والتوسع (عسيري والعمراني والذكير، ٢٠١٣)، وذلك يتوافق مع المكون الخامس من مكونات البراعة الرياضية.

في ضوء ما سبق تظهر أهمية تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب فهي ترجمة لمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، كما أنها تبرز وبوضوح طبيعة المفاهيم والمهارات والأنشطة والعمليات والمطلوب من الطالب التمكن منها للنجاح في الرياضيات بجدارة واستحقاق.

دور معلم الرياضيات في تنمية البراعة الرياضية:

بالنظر إلى مهام معلم الرياضيات في العصر الحالي فإنه مُطالب بأن يقوم بأدوار تستدعي مهارات ومهام تختلف كثيراً عن تلك التي كان يمارسها معلم الأمس (النذير، ٢٠٠٤)، فما يحدث في الفصول الدراسية من أنشطة وأساليب وطرق تدريس مختلفة له تأثير مختلف على تعلم الطلاب مما يؤدي إلى كفاءات مختلفة في الرياضيات (Boaler,

2002؛ Samuelsson, 2008)، كما أن التطورات الكبيرة التي طرأت على علم الرياضيات أحدثت تغيراً في أهداف تعليم الرياضيات حيث أصبح من أهم الأهداف إعداد فرد قادر على توظيف المعرفة الرياضية في حل المشكلات الحياتية المختلفة (خليل، ٢٠١٦).

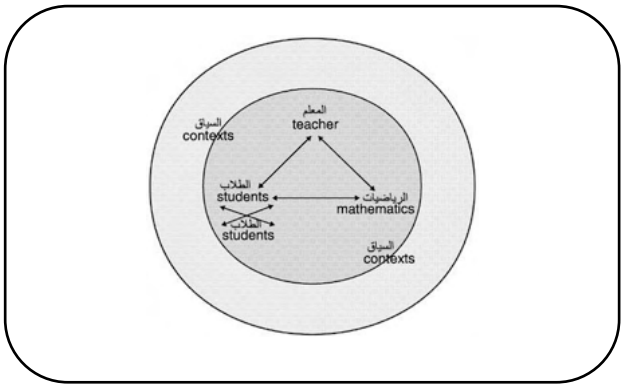
وطبيعة الرياضيات التراكمية تحتم على المعلمين الاهتمام بتدريسها بما يضمن تمكن الطالب من فهمها واستيعابها، حيث يُعدّ الاستيعاب المفاهيمي مكوناً أساسياً وضرورياً للتعامل مع محتوى الرياضيات وما يحويه من مواقف تعليمية جديدة، كما أن المعرفة التي تُعلّم عن طريق الاستيعاب والفهم تُمكّن الطلاب من توظيف ما تعلموه بسهولة، لذلك فإن مصطلح البراعة الرياضية يفرض على المعلمين ممارسات تدريسية خاصة تضمن تعلم الرياضيات بما يفعّل دور الطالب ويوظّف فيه معرفته الرياضية.

والمعرفة المفاهيمية تساعد الطلاب على اكتساب الخوارزميات ومهاراتها أي المعرفة الإجرائية (الطوس، ٢٠٠٧)، ولا يعني ذلك إعطاء الأولوية للاستيعاب المفاهيمي وتقليص الاهتمام بالمهارات الحسابية فذلك يؤدي إلى عدم التوازن في تعليم وتعلم الرياضيات (Kim & Davidenko, 2007)؛ لذا يرى جنيفر (Jennifer, 2007) أن هناك ممارسات تدريسية تعمل على تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب، ومن ذلك:

- استخدام اليدويات والربط بالحياة والنمذجة والتمثيل الرياضي لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية.
- الربط بين المشكلات الرياضية والمواقف الحياتية ينمي الرغبة المنتجة لدى الطلاب.
- البرهان الرياضي والإقناع لتنمية الاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية.

إلا أن هذه الممارسات وحدها غير كافية، فالموقف التعليمي مرتبط بعدة عوامل، كما أن مكونات البراعة الرياضية متشابكة وكلٌّ منها يؤثر ويتأثر بالآخر، كما أن الممارسات التدريسية تؤثر على البراعة الرياضية لدى الطلاب؛ ففي دراسة كلٍّ من (Figgins, 2010; Michael, 2012) اتّضح أن تدني مستويات الطلاب في البراعة الرياضية يعود لتدني أداء المعلمين وانخفاض ميلهم نحو الإنتاج التعليمي؛ لذلك فإن التحدي الذي يواجه معلم الرياضيات هو إدارة الموقف التعليمي بطريقة تساعد الطلاب على تنمية البراعة الرياضية.

وبالنظر إلى تشابك وترابط مكونات البراعة الرياضية فإن التدريس من أجل تنمية البراعة الرياضية يتطلب مكونات مترابطة مع بعضها حيث لا يركز على ما يفعله المعلم فقط، بل أيضًا على التفاعل بين المعلم والطالب وعلى محتوى الرياضيات ضمن عوامل بيئية وموقفية (NRC, 2001)، ويوضح الشكل (٢) المقصود بالتفاعل بين المعلم والطالب ومحتوى الرياضيات (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤):



شكل (٢): التدريس من أجل تنمية البراعة الرياضية

والتدريس الجيد ينطوي على التواصل وبناء العلاقات مع الطلاب كما أن التعلم من خلال خبرات متنوعة أكثر إنتاجًا من التعلم المقتصر على خبرات متماثلة مما يدعم أهمية السياق في بناء المعرفة وإنتاجها (Oppendekker & Vandamme, 2006)، ويقصد بالسياق في الشكل (٢): المدى الواسع للعناصر البيئية والموقفية التي تؤثر على التعليم مثل السياسة التربوية وتقييم الطلاب وبيئة التنظيمات المدرسية وخصائص الإدارة المدرسية وطبيعة تنظيم عمل المعلمين والبيئة الاجتماعية المدرسية (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤).

وبشكل عام يتطلب تدريس الرياضيات بفاعلية التزاماً جاداً من المعلمين بتنمية فهم الطلاب وتصميم خبرات تناسب المعرفة السابقة للطلاب والبناء عليها (عسيري والعمراني والذكير، ٢٠١٣)؛ لذلك فإن تدريس الرياضيات من أجل تنمية البراعة الرياضية يتطلب معلمين أكفاء يخططون لدروسهم وينفذونها بفاعلية مع توفر العديد من الاستراتيجيات والأساليب المتنوعة لديهم، كما يتطلب معلم رياضيات متمكن من فهم مكونات البناء الرياضي واستراتيجيات تدريس كل مكون منها، ويحتاج ذلك معلم رياضيات مؤهل ومُعد إعدادًا جيدًا.

وتتفق المعايير المهنية الوطنية للمعلمين مع المعايير المهنية المعاصرة لتدريس الرياضيات حيث جعلت للمعلم أدوارًا يقوم بها من أجل تحقيق أهداف تدريس الرياضيات، كما جاءت سلسلة ماجروهل بعديدٍ من المقترحات للمعلم لتدريس الرياضيات في كتب دليل المعلم وبناءً على متطلبات كل مكون من مكونات البراعة الرياضية يمكن ذكر بعضًا من أدوار المعلم التي تنمي البراعة الرياضية كما يلي:

- الاهتمام بالتخطيط الجيد للدرس ومراعاة الفئات المختلفة للمتعلمين.
- إثارة انتباه الطلاب لموضوع الدرس وتنشيط المعرفة السابقة.
- الاهتمام بالمعرفة الرياضية مفاهيميًا وإجرائيًا.
- تقديم المعرفة الرياضية في قالب يرتبط بواقع الطالب وبيان توظيفها في عديدٍ من مجالات الحياة.
- الاهتمام بحل المشكلات والمواقف التعليمية التي يوظف فيها الطالب معارفه السابقة ويربط بين ما تعلمه.
- تنويع الأنشطة التعليمية المقدمة ما بين أنشطة فردية وجماعية بما يتناسب مع ميول الطالب.
- تنمية اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات.

المحور الثالث: برامج تدريبية قائمة على المعايير المهنية:

تضمن هذا المحور الآتي: أهمية تحديد الاحتياجات التدريبية، والاحتياجات التدريبية لمعلم الرياضيات، ومفهوم المعايير، والمعايير المهنية وتعليم الرياضيات، والمعايير المهنية الوطنية للمعلمين، وكفايات معلم الرياضيات في ضوء معايير المعلم المهنية الوطنية، والبرنامج التدريبي المقترح في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين.

أهمية تحديد الاحتياجات التدريبية:

عرّف هلال (٢٠٠٣) الحاجات التدريبية بأنها: مجموعة من المتغيرات المطلوب إحداثها في معارف ومعلومات ومهارات واتجاهات الفرد، بهدف إعداده وتهيئته وجعله محققاً للأداء الذي يتطلبه عمله بدرجة محددة من الجودة والإتقان (ص. ١١).

لذا يُمكن القول بأن الاحتياجات التدريبية هي مجموعة من المتغيرات المطلوب إحداثها في معارف ومعلومات ومهارات واتجاهات الفرد بهدف إعداده وتهيئته للأداء الذي يتطلبه عمله بدرجة محددة من الجودة والإتقان، وهي ما يحتاجه الفرد في مهنته لتنميته في جوانب متعددة مما يساعده على أداء مهنته بيسر وسهولة.

والتدريب في أثناء الخدمة له أهمية بالغة في تنمية المعلم مهنيًا، ورَغم أن وزارة التعليم تعقد عددًا من البرامج التدريبية للمعلمين خلال العام الدراسي؛ إلّا أنّ تلك البرامج لم يكن لها أثر ملموس على مستوى الممارسات التدريسية والكفايات المهنية لدى معظم المعلمين (السيد، ٢٠١٤)، لذا فإنّ الواقع يفرض تدريبًا أكثر شمولًا وعمقًا وتجاوز مجرد التدريب على إتقان مهارات التدريس إلى تلبية الحاجات المؤسسية ورفع الكفايات؛ حيث تحتاج الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية للمعلمين اهتمامًا كبيرًا في إطار المهنة، والاتجاه القائم على الكفايات في تنمية المعلمين مهنياً من الاتجاهات الحديثة في برامج إعداد وتدريب المعلمين لأنه يشكل حركة متكاملة الأبعاد.

الاحتياجات التدريبية لمعلم الرياضيات:

تؤكد مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) على أن فهم الطلاب للرياضيات وقدرتهم على حل المشكلات واتجاهاتهم الإيجابية يتطلب معلماً متمكناً من المادة التي يدرّسها والطريقة المناسبة لتدريسها، ويتم ذلك من خلال قدرة معلم الرياضيات على التعامل بفاعلية مع المواقف التعليمية وهذا يتطلب معلمًا ذو كفاءة عالية (Graham & Fennel, 2001).

وإصلاح تدريس الرياضيات لا يتحقق إلا إذا كان معلم الرياضيات لديه فهمًا عميقًا لما يقوم بتدريسه ولديه القدرة على التعامل بمرونة في المواقف التدريسية (McDuffie & Graeber, 2003)، ومن المهارات التي يجب العناية بها لدى معلمي الرياضيات هي ربط النمو المعرفي بالممارسات الصفية ربطًا مباشرًا عند التخطيط للتدريس وتنفيذه (Lee, 2005).

لذا فإن الأدب التربوي في تعليم الرياضيات يزخر بالعديد من البحوث والدراسات التي تناولت الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات، ومنها:

دراسة البلوي وغالب (٢٠١٢) التي أسفرت نتائجها عن وجود عددٍ من الاحتياجات التدريبية للتطوير المهني لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمملكة العربية السعودية هي:

- احتياجات تدريبية في مجال التخصص ومنها: (المفاهيم الجبرية، القياس وتطبيقاته، المفاهيم الهندسية).
- احتياجات تدريبية في المجال التربوي ومنها: (نظريات التدريس، التخطيط للتدريس، ربط الرياضيات بحياة الطلاب، التدريس المبني على الاستقصاء وحل المشكلات، تحليل المحتوى، إدارة الصف، تقويم تعلم الرياضيات، تعليم الرياضيات للموهوبين ولذوي الاحتياجات الخاصة).

كذلك جاء في دراسة الحربي (٢٠١٢) قائمة باحتياجات معلمي الرياضيات اللازمة لتدريس الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة، وشملت هذه الاحتياجات عدة مجالات هي:

- التخطيط وشمل عدة مهارات منها: (وضع خطة فصلية تراعي الترابط الرأسي بين الفصول، تحليل المحتوى العلمي للدروس، تحديد الأنشطة والاستراتيجيات وأدوات التقويم الملائمة لتحقيق أهداف الخطة).
- التنفيذ ويشمل عدة مهارات منها: (إظهار الفكرة العامة للدرس، إدارة الصف بفاعلية، استخدام الاستراتيجيات والأنشطة الملائمة، توفير بيئة تعليمية جاذبة).
- التقويم ويشمل عدة مهارات منها: (التنوع في أساليب التقويم، استخدام خطط علاجية وإثرائية، الاستفادة من نتائج التقويم وتقديم التغذية الراجعة).

كما أظهرت نتائج دراسة الثقفي (٢٠١٣) وجود عدد من الاحتياجات التدريبية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المجالين التخصصي والتربوي، وأوصت الدراسة بضرورة بناء برامج تدريبية للمعلمين في كلٍّ من المجالين.

وتأسيسًا على ما سبق من أدبيات البحث ومن واقع عمل الباحثة ونتائج الدراسة الاستطلاعية يمكن تحديد أهم الاحتياجات التدريبية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في التالي:

- الحاجة لتخطيط دروس الرياضيات بفاعلية تتناسب مع الفئات المختلفة للطلاب، ومراعاة التسلسل العلمي للدروس والوحدات عبر مصفوفة المدى والتتابع.
- الحاجة للتمكن من استراتيجيات تعليم وتعلم متنوعة تقوم على نشاط الطالب الذهني إضافة للنشاط الحركي خلال التعلم.
- الحاجة للتمكن من اختيار استراتيجية التعلم الملائمة للمحتوى، والحرص على نوعية الاستراتيجية وليس العدد، فتفعيل استراتيجيات عديدة دون تخطيط قد يؤدي للإخلال ويحول دون تحقيق هدف الدرس.
- الحاجة لإدارة بيئة التعلم بفاعلية.
- الحاجة لتفعيل أدوات وأساليب تقويم متنوعة، والحرص على التواصل مع أولياء الأمور لدعم تعلم الطالب.
- الحاجة لتكوين مجتمعات تعلم مهنية لدعم المعلم مهنياً، وتفعيل البحوث الإجرائية لحل مشكلات التعليم والتعلم التي تواجه الطلاب بأفضل الطرق.

لذا فإن تطوير المعلم مهنيًا يتعدى مفهوم التدريب إلى ممارسة عدد من النشاطات المتنوعة ويتطلب ذلك معلمًا لديه مسؤولية شخصية ومن ثم يتم تحديد جوانب المحاسبية والتحفيز في آنٍ واحد (الشايع، ٢٠١٣).

مفهوم المعايير:

بدأ الاهتمام بمدخل المعايير في بداية الثمانينات عندما بدأ الاهتمام ينصب نحو برامج الرياضيات والعلوم المدرسية وإعداد المعلم في ضوء معايير مهنية يُبنى عليها تطوير البيئة الفصلية وأداء المعلم وكل ما يتصل بالعملية التعليمية (Norene, 2002).

وعرّف رصرص (٢٠١٣) المعايير المهنية لمعلم الرياضيات بأنها: مجموعة من المحددات التي تشكّل إطارًا مرجعيًا لممارسات معلم الرياضيات بفاعلية، ويمكن وصف كل منها وقياسه من خلال تحقق المؤشرات المتصلة بكل محدد متصل بأداء وممارسات المعلم (ص. ٣٦٥).

ولكل معيار مجموعة من المؤشرات أو العبارات وهي معلومات يتم جمعها على فترات منتظمة لمتابعة أداء نظام معين أو مؤسسة معينة أو معلّم معين (وهبي، ٢٠٠٢)، وهذه المؤشرات يصحبها تقييم متدرج المستوى وهو ما يسمى بمستويات أو قواعد التقدير (عبيد، ٢٠٠٤)، وهي عبارة عن قواعد لقياس وتقدير الأداء بالنسبة لكل مؤشر وتتكون من عدة مستويات متدرجة إما رقمية مثل: (١، ٢، ٣، ٤) أو وصفية مثل: (ضعيف، مقبول، جيد، جيد جداً، ممتاز)، ويتم متابعة وتقييم هذه المؤشرات من خلال مصادر متعددة تسمّى الشواهد، مثل: ملفات الإنجاز، السجلات والتقارير، الملاحظة، قواعد البيانات (عبد السميع وحوالة، ٢٠٠٥).

وتزايد الاهتمام بالمعايير في التربية بشكل مطرد وانتشر استخدامها في معظم الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، ومع هذا الانتشار هناك اختلافات بين الدول حيث اتخذت حركة المعايير أشكالًا مختلفة ودارت حول مفاهيم متباينة (السعدوي والشمراني، ٢٠١٦).

المعايير المهنية وتعليم الرياضيات:

من المنظور التاريخي بدأ الاهتمام بالمعايير الوطنية في عام ١٩٨٩ وكان أول ظهور للمعايير عندما نشر المختصون بتعليم الرياضيات وثيقتين هما: معايير المناهج وتقويم الرياضيات المدرسية الصادرة من المجلس الوطني لتدريس الرياضيات، والوثيقة الثانية هي وثيقة بعنوان Everybody Counts موجهة للأمة الأمريكية حول تعليم الرياضيات في المستقبل وهي صادرة من المجلس الوطني للبحوث NRC (زيتون، ٢٠١٠).

كما أشارت أدبيات البحث إلى أهمية تبني المعايير المهنية في تقييم أداء معلمي الرياضيات؛ حيث أوضح مانوتشري (Manouchehri, 2005) أن المعايير المهنية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات تساعد المعلمين على المقارنة بين أدائهم وتحديد الاستراتيجيات التي يجب تطبيقها مما يساعدهم على حل المشكلات التي تواجههم، ومع التقدم العلمي أصبحت هناك حاجة ماسة إلى أن يستند تدريس الرياضيات وبرامج تدريب معلمي الرياضيات على معايير مهنية معاصرة تساعد في التعرف على المستوى الحقيقي لمعلمي الرياضيات وتعزيز الجوانب الإيجابية وعلاج جوانب الضعف لديهم (National Mathematics Advisory Panel, 2008).

وهناك عديد من الدراسات التي تناولت أداء معلم الرياضيات في ضوء المعايير المهنية لما توفره المعايير من تقييم حقيقي لمستوى الممارسات التدريسية وتعزيز لنقاط القوة ومعالجة نواحي القصور، لذا تتضح الحاجة إلى أهمية تبني المعايير المهنية في تعليم وتعلم الرياضيات.

المعايير المهنية الوطنية للمعلمين:

بُنيت المعايير المهنية للمعلمين في المملكة العربية السعودية بهدف رفع جودة التعليم وكفايته ودعم التنمية الاقتصادية، وتُعَدُّ المعايير المهنية للمعلمين مكوناً أساسياً في عملية إصلاح التعليم ورفع جودة أداء المعلم التي تجري حالياً في المملكة العربية السعودية، وتوضح المعايير المهنية الوطنية ما ينبغي أن يعرفه المعلمون ويكونوا قادرين على القيام به لينالوا شرف الانتماء لهذه المهنة العظيمة.

وتتكون المعايير المهنية للمعلمين في المملكة العربية السعودية الصادرة عن (هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، ٢٠١٦) من ثمانية معايير مترابطة ومصنَّفة في ثلاثة مجالات متداخلة وهي: مجال القيم والمسؤوليات المهنية، ومجال المعرفة المهنية، ومجال الممارسة المهنية. وكل معيار من المعايير الثمانية يضم مجموعة من نقاط التركيز التي تصف السمات الأساسية لمهنة التدريس، ثم تقدم كل نقطة تركيز وصفاً يمتد على أربعة مستويات للأداء تصف ملامح جودة التدريس في هذا المستوى، والجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣): معايير المعلم المهنية الوطنية

المجال	المعيار
القيم المهنية ومسؤوليات المعلمين	١. تجسيد نموذج القيم الإسلامية والثقافة السعودية في عملية التعليم. ٢. التفاعل المهني مع التربويين والمجتمع.
المعرفة المهنية للمعلمين	٣. معرفة الطلاب وكيفية تعلمهم. ٤. معرفة محتوى التخصص والمنهج. ٥. معرفة طرق التدريس.
الممارسة المهنية للمعلمين	٦. تخطيط وحدات التعلم والتعليم وتطبيقها. ٧. إيجاد بيئات تعلم تفاعلية والمحافظة عليها. ٨. تقويم الطلاب وتعلمهم.

أولاً: القيم المهنية ومسؤوليات المعلمين:

ضمن هذا المجال يمثل المعلمون نموذجًا في غرس القيم الإسلامية والثقافة العربية السعودية واللغة العربية السليمة في الطلاب، ويُظهرون باستمرار معايير عالية من الأخلاق الشخصية والمهنية وقواعد السلوك، ويعرفون السياسات التنظيمية ومتطلبات التعليم السعودي ويطبقونها (هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، ٢٠١٦).

كما أن المعلمين هم ممارسون متأملون ومتعلمون مدى الحياة يقومون بتحديد وتقويم وتوسيع دائرة تعلمهم المهني الذاتي بطريقة فردية أو بالتعاون مع الزملاء، ويُظهر المعلمون الاحترام والمهنية في جميع تعاملاتهم مع الطلاب والزملاء وأولياء الأمور والمجتمع المحلي، ويعملون على إشراك أولياء الأمور بفاعلية في العملية التربوية لتحسين نواتج الطلاب.

كما يُقدِّر المعلمون فرص التفاعل مع مجتمعات التعلم المهنية داخل المدارس وخارجها، ويساهمون بفاعلية في النمو المهني للزملاء وتحسين مهنة التدريس.

ثانياً: المعرفة المهنية للمعلمين:

يُطبِّق المعلمون المعرفة المهنية والأبحاث العلمية حول كيفية تعلم الطلاب لتحسين التعلم وتلبية الاحتياجات المتنوعة للطلاب. كما يمتلك المعلمون معرفة شاملة بالنمو البدني والعقلي والوجداني للطلاب، إلى جانب المعرفة بخلفيات الطلاب الاجتماعية والاقتصادية وتأثير هذه الخصائص والعوامل في التعلم، ويعمل المعلمون على بناء التعلم على معارف الطلاب السابقة ويدركون كيف تؤثر خبرات الطلاب التي يحملونها معهم إلى الفصل الدراسي على تعلمهم المستمر (هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، ٢٠١٦).

ويُطَبِّق المعلمون أيضًا معرفتهم بعمليتي التعليم والتعلم لتنظيم محتوى الدروس لدعم تفاعل الطلاب في عملية التعلم، كما يظهرون معرفةً وفهمًا بمحتوى التخصص الذي يدرسونه وتطبيقاته العملية، ويوظفون فهمهم للأساليب التربوية الفعّالة في مجال التخصص لتحسين التعلم.

ويمتلك المعلمون المعرفة بالمنهج الدراسي وكيفية تخطيط وتنظيم الدروس والوحدات، ويظهرون فهمًا بكيفية تقويم التعلم وإعداد التقارير المتعلقة به، ويعملون على تطوير مهارات الطلاب في القراءة والكتابة والحساب ضمن التخصصات التي يقومون بتدريسها.

ثالثاً: الممارسة المهنية للمعلمين:

يمتلك المعلمون القدرة على جعل التعليم جذابًا وتفاعليًا وذا معنى ويخططون بطريقة تتناسب مع كيفية تعلم الطلاب، ومستندة على متطلبات المنهج الدراسي كما يوظف المعلمون مجموعة من استراتيجيات التدريس الفعّالة ويستخدمون مصادر التعلم لتعزيز التعليم، ويطبِّقون مجموعة من استراتيجيات التدريس المتمايزة لتلبية الاحتياجات الفردية للطلاب. ويمتلك المعلمون توقعات عالية لجميع المتعلمين، مستخدمين الاستراتيجيات التي تعمل على تطوير مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الناقد والإبداعي لدى الطلاب (هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، ٢٠١٦).

ويمتلكون القدرة على الابتكار والحفاظ على بيئات تعلم محفزة وآمنة وإدارة سلوك الطلاب باحترام، كما يستخدم المعلمون مهارات الاتصال والتفاعل الفعّال مع الآخرين لبناء علاقات إيجابية مع الطلاب وأولياء الأمور والزملاء والمحافظة عليها.

ويعمل المعلمون على تقويم ممارستهم للتدريس بانتظام للتأكد من أنها تلبي الاحتياجات التعليمية للطلاب، إضافة إلى القيام بتقويم المتعلمين وتفسير البيانات الخاصة بتقييم الطلاب واستخدامها لتحديد نقاط القوة وفرص التحسين وتوجيه التخطيط المستقبلي، وتحفيز الطلاب

لتحسين أدائهم. ويقدم المعلمون التغذية الراجعة المنتظمة والدقيقة والبناءة عن تحصيل الطلاب وتقدمهم لتحسين تعلمهم في المستقبل، ويقومون بإعداد التقارير الواضحة للطلاب وأولياء الأمور حول نتائج الطلاب موظفين السجلات الدقيقة والموثوقة.

كفايات معلم الرياضيات في ضوء معايير المعلم المهنية الوطنية:

على المعلم أن يمتلك مجموعة من المهارات والكفايات الضرورية لممارسة مهنته بدرجة عالية من الكفاءة والإتقان، والهدف الأول من إعداد المعلم هو مساعدته على امتلاك الكفايات المهنية اللازمة لممارسة أدواره بدرجة عالية من الفاعلية (العجرمي، ٢٠٠٨)، فإعداد المعلم وتدريبه على أساس تنمية كفاياته المهنية يعطي أهمية خاصة لربط النظرية بالتطبيق في مجال إعداد المعلم وتدريبه (أحمد ومقدادي، ٢٠١٥؛ حديد، ٢٠٠٩).

وهناك كفايات عامة يشترك فيها المعلمون بجميع تخصصاتهم وهي: كفايات تخطيط الدرس، وكفايات تنفيذه، وكفايات تقويمه، وكفايات إدارة الصف، وهناك كفايات خاصة تختص بكل مادة دراسية وهذه ميزة لمدخل الكفايات، فمعلم الرياضيات يحتاج كفايات خاصة تميزه عن بقية معلمي التخصصات الأخرى، بالإضافة للكفايات العامة.

وقد ورد في دليل تدريب معلمي الرياضيات على سلسلة الرياضيات المطورة الصادر من التدريب التربوي بوزارة التربية والتعليم (٢٠٠٩) المجالات الأساسية التي على معلمي الرياضيات التمكن منها، وهي:

١- **معرفة محتوى الوحدات والدروس**: بمعنى فهم بنية الكتاب واستراتيجيات التدريس المناسبة وأساليب التعلم المتنوعة، وأشكال التقويم المتنوعة، والتكامل مع المواد الأخرى.
٢- **التخطيط للتدريس**: ويشمل بناء خطة تدريسية في ضوء أهداف التعلم ومراعاة الخطة الزمنية للدروس والربط مع المواد الأخرى وفئات المتعلمين المختلفة، وتوظيف مصادر التعلم المتنوعة.
٣- **تنفيذ الدرس**: أي العمل بالخطط التدريسية والتي جاءت في دليل المعلم وكتاب الطالب بمقترحات متنوعة، تشمل التركيز والتهيئة وتقديم المحتوى والتدريب عليه وتقويم تعلم الطلاب، مع مراعاة المعلم المستجد ومواضع الأخطاء التي قد يقع فيها الطلاب.
٤- **تقويم تعلم المتعلمين:** من حيث تنوع الأدوات والأساليب، ووضع خطة معالجة لأخطاء المتعلمين، وتوزيعهم إلى فئات حسب مستوياتهم، والتواصل مع أولياء الأمور وتزويدهم بتقارير عن مستوى أبناءهم الدراسي، ويشمل ذلك التقويم بأنواعه: تشخيصي، تكويني، ختامي.

وتأسيساً على ما سبق، وباستقراء أدبيات البحث الوارد ذكرها سابقاً والتي بحثت في كفايات معلمي ومعلمات الرياضيات، وفي ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين بالمملكة العربية السعودية، تم التوصل إلى عددٍ من الكفايات المهنية اللازمة لمعلمي الرياضيات؛ بحيث تتضمن كل كفاية منها عدداً من المعايير والمؤشرات التي يمكن قياسها، وهذه الكفايات كالتالي:

١) **كفاية أخلاقيات مهنة التعليم**: تعكس هذه الكفاية صفات المعلم التي تخوّله ليكون نموذج للقيم الإسلامية والثقافة السعودية في عملية التعليم.
٢) **كفاية التخطيط**: وتقصد الباحثة بها مجموعة الخطوات والاجراءات التي يتخذها المعلم مسبقاً قبل البدء بتنفيذ الدرس، وتضمن معرفة المعلم بمحتوى الدروس وتحليلها.
٣) **كفاية التنفيذ**: وهي الخطوات والاجراءات التي يتخذها المعلم منذ البدء بتقديم الدرس حتى الانتهاء منه، وما تتضمنه من حُسن إدارةٍ لبيئة التعلم.

٤) **كفاية التقويم**: هي مدى تمكن المعلم من أدوات وأساليب التقويم المناسبة لفئات الطلاب والموقف التعليمي.
٥) **كفاية النمو المهني**: مدى حرص المعلم على تحسين ممارساته المهنية والحصول على التغذية الراجعة من الزملاء.
٦) **كفاية الاتصال والتفاعل الاجتماعي**: مدى تفاعل المعلم مع مجتمعات التعلم المهنية والمشاركة مع أولياء الأمور لتحسين تعلم الطلاب وتفاعلهم.

واستهدفَ البحث الحالي كفايات (التخطيط والتنفيذ والتقويم)؛ التي ستتضح إجراءات إعدادها ومعايير ومؤشرات كل كفاية منها في إجراءات البحث.

الدراسات السابقة

المحور الأول: الكفايات المهنية للمعلم:

تناول عدد من البحوث والدراسات السابقة الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات على وجه الخصوص ومن ذلك:

دراسة يوسف (٢٠٠٩) التي هدفت إلى تقويم الأداء التدريسي لأساتذة الرياضيات بالتعليم الثانوي في ضوء أسلوب الكفايات الوظيفية، وتكونت عينة البحث من (١٢٢) معلمًا ومعلمة للمرحلة الثانوية طُبّق عليهم مقياس لتقويم الكفايات التدريسية التالية: (التخطيط للدرس، تنفيذ الدرس، تقنية الإعلام والاتصال، إدارة الفصل المدرسي، الكفايات المرتبطة بالمحتوى العلمي لمادة الرياضيات، كفايات الاتصال الانساني والاجتماعي، كفايات التقويم)، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة ممارسة المعلمين بالنسبة لمتغير الجنس باستثناء كفايات الاتصال والتفاعل الانساني والاجتماعي، وبالنسبة لمتغير الخبرة المهنية باستثناء كفاية تنفيذ الدرس.

ودراسة العمري (٢٠١٠) التي هدفت إلى تحديد الكفايات اللازمة لتدريس مقرر الرياضيات المطور والتعرف على درجة توافرها لدى المعلمين، وتكونت عينة البحث من (١٨) معلماً طبق عليهم الباحث بطاقة ملاحظة من إعداده في كفايات التخطيط والتنفيذ والتقويم لتدريس مقرر الرياضيات، وأظهرت نتائج البحث عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أفراد عينة البحث حول درجة توافر الكفايات بالنسبة لمتغير المؤهل التعليمي، ووجود فروق في الكفايات التدريسية بين متوسطات عينة البحث بالنسبة للمتغيرات سنوات الخدمة والدورات التدريبية وعدد الطلاب في الفصل.

ودراسة فتاح (٢٠١١) التي هدفت إلى تحديد مهارات التدريس اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وترتيبها من حيث أهميتها، وقد حددت الباحثة ستة مجالات رئيسة هي: (مهارات الفلسفة والأهداف التربوية، مهارات تخطيط الدرس، مهارات تنفيذ الدرس، مهارات العلاقات الإنسانية وإدارة الصف، مهارات الجانب العلمي والنمو المهني، مهارات التقويم)، واستخدمت الباحثة استبانة لاستطلاع أفراد العينة حول أهمية هذه المهارات.

ودراسة أحمد ومقدادي (٢٠١٥) التي هدفت إلى الكشف عن مستوى الكفايات المهنية في ضوء المعايير العالمية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية في منطقة الجفرة بليبيا وسبل تطويرها، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٣١) معلماً ومعلمة من معلمي الرياضيات وعشرة مشرفين تربويين، وأعدت الباحثتان استبانة من (٣٣) فقرة موزعة على خمسة مجالات للكفايات المهنية هي: تدريس الرياضيات بصورة جيدة، فهم الرياضيات بصفة عامة والرياضيات المدرسية بصفة خاصة، معرفة الطلاب كمتعلمين للرياضيات، النمو المهني لمعلم الرياضيات، دور المعلمين في النمو المهني، وأظهرت النتائج عن مستوى متوسط للكفايات

المهنية لدى معلمي الرياضيات وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى الكفايات المهنية تعزى لمتغيرات كل من: الجنس والخبرة والمؤهل العلمي.

المحور الثاني: البراعة الرياضية:

في ما يلي بعض البحوث والدراسات التي تناولت البراعة الرياضية:

دراسة سامولسون (Samuelsson, 2010) التي هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية البراعة الرياضة لدى عينة عددها (١٠٥) طالبًا من طلاب الصف الخامس، وتأثير متغير الجنس (ذكور وإناث) على أبعاد البراعة الرياضية، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين تجريبية استخدم معهم المعلم استراتيجية حل المشكلات، ومجموعة ضابطة كانت طريقة معلمهم تقليدية، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع أبعاد البراعة الرياضية عدا الطلاقة الإجرائية، كما أنه لا توجد فروق بين المجموعتين بالنسبة لمتغير الجنس.

وأجرى لجيني (Lejeune, 2011) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج لتنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب الموهوبين، وتكونت عينة الدراسة من (٣١) طالبًا موهوبًا في الصفين السادس والسابع تم تطبيق اختبار البراعة الرياضية عليهم قبل وبعد تنفيذ البرنامج التعليمي في دروس الكسور، وأظهرت النتائج تقدم في مستويات الطلاب في الاختبار البعدي.

وهدفت دراسة المعثم والمنوفي (٢٠١٤) إلى إلقاء الضوء على مفهوم البراعة الرياضية باعتباره أحد المفاهيم الجديدة في تربويات الرياضيات، واعتمد البحث المنهج الوصفي وتناول مكونات البراعة الرياضية الخمسة "الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة"، ومدلول كلٍّ منها، كما حدد الباحثان عددًا من الممارسات الصفية التي يمكن أن تنمي البراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، ودور فئات المجتمع التربوي في ذلك، وشملت فئات المجتمع ذات العلاقة بإصلاح التعليم عامة، وإصلاح تعليم وتعلم الرياضيات بصفة خاصة، وهم معلمي الرياضيات ومديري المدارس وصناع السياسة التعليمية والآباء.

كما هدفت دراسة رضوان (٢٠١٦) إلى تقصي أثر برنامج تعليمي باستخدام البراعة الرياضية في التفكير والتحصيل الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية، واستُخدم المنهج التجريبي على عينة من (٦٩) طالبة تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية درست باستخدام برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في الرياضيات واختبار التفكير الرياضي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في كلٍّ من اختباري التحصيل والتفكير الرياضي.

كما أن دراسة عبيدة (٢٠١٧) هدفت إلى تقصي فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية ومكونات الثقة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، واستُخدم المنهج التجريبي على عينة من (٧١) طالبًا من الصف الأول الثانوي تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية (٣٤ طالبًا) درست باستخدام نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA، وضابطة (٣٧ طالبًا) درست بالطريقة المعتادة، وأسفرت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كلٍّ من البراعة الرياضية والثقة الرياضية، بالإضافة إلى وجود علاقة قوية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ومقياس الثقة الرياضية.

وأجرى الغامدي (٢٠١٧) دراسة هدفت إلى تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية، ولتحقيق هدف الدراسة استُخدم المنهج الوصفي وتم تطبيق بطاقة ملاحظة مكونة من (٢٦) ممارسة موزعة على مكونات البراعة الرياضية الخمسة، على عينة مكونة من (٤٨) معلم رياضيات بالمرحلة المتوسطة، وخلصت الدراسة إلى أن متوسط مستوى أداء عينة الدراسة في ضوء ممارسات البراعة الرياضية تحقق بدرجة منخفضة.

المحور الثالث: برامج تدريبية قائمة على المعايير المهنية:

أشارت البحوث والدراسات إلى تأثير البرامج التدريبية التي لامست احتياجات معلمي الرياضيات على كفاياتهم المهنية ومهاراتهم التدريسية ومن تلك البحوث والدراسات:

أجرى هامرمان (Hammerman, 2003) دراسة هدفت إلى معرفة مدى تأثير برنامج تطوير مهني قائم على النظرية البنائية على معتقدات وممارسات عينة من معلمي الرياضيات بلغ عددهم (٤) معلمين، وطبق الباحث على العينة استبيان لقياس معتقدات المعلمين وبطاقة ملاحظة للممارسات التدريسية قبل البرنامج التدريبي وبعده، وأسفرت النتائج عن حدوث تغييرات في معتقدات (٣) من المعلمين وتوافق بين المعتقدات والممارسات التدريسية لديهم.

وهدفت دراسة بدر (٢٠٠٤) إلى معرفة أثر استخدام برنامج تدريبي مقترح في تنمية المهارات التدريسية لدى الطالبات بقسم الرياضيات في كلية التربية بمكة المكرمة، وتكونت العينة من (٦٠) طالبة، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وبطاقة ملاحظة لقياس المهارات التدريسية للطالبات المعلمات قبل وبعد تنفيذ البرنامج التدريبي، وأظهرت نتائج البحث تفوُّق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة كما أظهرت نتائج البحث تفوق أداء الطالبات المعلمات في التطبيق البعدي عنه في التطبيق القبلي في المهارات التدريسية جميعها.

وهدفت دراسة ليلاس (Lilase, 2006) إلى تقصي أثر برنامج تدريبي في البنائية الاجتماعية على عينة قدرها (٧) معلمين من معلمي الرياضيات، واستخدم الباحث بطاقة ملاحظة للممارسات التدريسية في ضوء البنائية الاجتماعية، وبطاقة ملاحظة أداء الطلاب في التفاعلات الصفية، وذلك قبل وبعد تنفيذ البرنامج التدريبي، وأظهرت النتائج تطورًا في الممارسات التدريسية للمعلمين وفي تفاعلات الطلاب الصفية حيث أصبحوا أكثر قدرة على التعبير والكتابة بفاعلية وأكثر نشاطًا لتعلم الرياضيات.

كما هدفت دراسة العطواني (٢٠٠٩) إلى إعداد برنامج تدريبي لإكساب مهارات تدريس الرياضيات لمعلمي الصف الخامس الابتدائي، وبلغت عينة الدراسة (٥٠) معلمًا قسمها الباحث بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية تم تدريبها على البرنامج التدريبي وضابطة، وطبق على المجموعتين أداة البحث المتمثلة في استمارة الأداء المكونة من ثلاث مجالات: التخطيط والتنفيذ والتقويم، وأظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدي.

وأجرى العنزي (٢٠١٣) دراسة هدف من خلالها إلى تقصي أثر برنامج تدريبي قائم على البنائية في إكساب معلمي الرياضيات مهارات تنفيذ المقررات المطورة، وطبق الباحث بطاقة ملاحظة لقياس مهارات تنفيذ المقررات المطورة على عينة مكونة من (٢٦) معلماً من معلمي الرياضيات بالصف السادس، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعة البحث قبلياً وبعدياً لصالح التطبيق البعدي.

وهدَفت دراسة الأسمري (٢٠١٦) إلى تعرُّف فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية مهارات التدريس والتفكير البنائي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة

المتوسطة، واختارت الباحثة عينة قصدية مكونة من (١٤) معلمة طبقت عليها أداتي البحث المكونة من بطاقة ملاحظة لأداء معلمات الرياضيات في مهارات التدريس البنائي (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم)، ومقياس التفكير البنائي قبل وبعد تنفيذ البرنامج التدريبي، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ومقياس التفكير البنائي.

وهناك عديد من الدراسات التي تناولت أداء معلم الرياضيات في ضوء المعايير المهنية، ومنها ما يلي:

دراسة شلبي (٢٠٠٥) التي هدفت إلى تحديد قائمة بالمعايير المهنية المعاصرة اللازمة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية وتحديد مدى توافرها لدى عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، ووضع تصور مقترح لتطوير أداء المعلم، واستخدم الباحث استبانة لتحديد المعايير المهنية وبطاقة ملاحظة وبطاقة مقابلة وتوصل الباحث إلى نتائج منها توافر المهنية بنسبة قليلة لدى معلمي الرياضيات باستثناء المعيار الخاص بأخلاقيات معلم الرياضيات.

ودراسة الزهراني (٢٠٠٩) التي هدفت إلى بناء قائمة بالمعايير المهنية لأداء معلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية والتعرف على درجة توافر هذه المعايير في أداء مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية، ومعرفة الفروق تبعاً لاختلاف بعض المتغيرات (سنوات الخبرة، النصاب الأسبوعي من الحصص، كثافة الطلاب في الفصل)، والتعرف على العلاقة الارتباطية بين مستوى أداء المعلمين وتحصيل طلابهم في الرياضيات، واستخدم الباحث مجموعة من الأدوات شملت: بطاقة ملاحظة لأداء المعلم، واستبانة التقييم الذاتي للمعلم، واستبانة الطالب لتقييم ممارسات المعلم التدريسية، وثلاث اختبارات تحصيلية في الرياضيات لكل صف من المرحلة الثانوية، طبقها الباحث على عينة عشوائية مكونة من (٤٥) معلماً للرياضيات بالمرحلة الثانوية بالمدينة المنورة، وطلابهم البالغ عددهم (١٢٨٩) طالباً، وخلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: توافر المعايير المهنية في أداء المعلمين بنسبة ٥٥,٣٨٪ ويقابل ذلك تقدير ضعيف.

ودراسة الخطيب (٢٠١٢) التي هدفت إلى تحديد قائمة بالمعايير المهنية المعاصرة اللازمة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية، والتعرف على أثر الخبرة لدى مجموعة من معلمي الرياضيات من حيث مدى توافر المعايير المهنية لديهم، وتكونت عينة الدراسة من (١٦٠) معلم رياضيات بالمدينة المنورة وتم تطبيق ثلاث أدوات وهي استبيان للمعايير المهنية وبطاقة ملاحظة وبطاقة مقابلة، وكشفت نتائج الدراسة عن قبول جميع المعايير بما تحتويه من مؤشرات، حيث شملت هذه المعايير المجالات التالية: التخطيط، التدريس، بيئة التعلم، التقويم، التفاعل، الإثراء، التجديد، الإبداع، طبيعة الرياضيات، النمو المهني، الأخلاقيات، كما بينت نتائج الدراسة أن توافر هذه المعايير لدى معلمي الرياضيات كان بنسبة (٤٤٪) وهي نسبة تقابل تقدير ضعيف وأن الخبرة الزمنية لم يكن لها أي دور في توافرها.

كما أجرى رصرص (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى تقويم أداء معلمي الرياضيات في ضوء المعايير المهنية العالمية ومن ثم وضع تصور مقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات، وقام الباحث ببناء بطاقة ملاحظة في ضوء المعايير المهنية المعاصرة وطبقها على (٦٠) معلماً ومعلمة وأسفرت نتائج البحث عن حصول معيار أخلاقيات المهنة على أعلى نسبة بلغت ٨١٪ ويتفق ذلك مع أهمية هذا المعيار للمهنة، بينما حصل معيار استخدام مداخل تدريسية حديثة وطرق التعلم النشط على أدنى نسبة حيث بلغت ٤٨,٧٪ ويخالف ذلك التوجهات العالمية الحديثة في التدريس، وكانت أداء عينة البحث في التخطيط لحصص الرياضيات بطرق غير تقليدية، وتصميم أنشطة إبداعية داعمة لعملية التعلم، والتقويم الذاتي، ضعيفاً رغم أهمية المرحلة التي يدرّسونها.

التعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

من خلال عرض البحوث والدراسات السابقة يمكن استخلاص ما يلي:

١) أوجه الاتفاق:

- اتفق البحث الحالي مع البحوث والدراسات السابقة التي تناولت أداء المعلم ضمن معايير محددة مثل دراسة كلاً من (الخطيب، ٢٠١٢؛ رصرص، ٢٠١٣؛ الزهراني، ٢٠٠٩؛ شلبي، ٢٠٠٥؛ النذير، ٢٠٠٩) وإعداد برنامج تدريبي مثل دراسات (الأسمري، ٢٠١٦؛ بدر، ٢٠٠٤؛ رضوان، ٢٠١٦؛ العطواني، ٢٠٠٩؛ العنزي، ٢٠١٣؛ النذير، ٢٠٠٤؛ Lilase, 2006)، كما اتفق مع البحوث والدراسات التي تناولت البراعة الرياضية مثل دراسات (رضوان، ٢٠١٦؛ عبيدة، ٢٠١٧؛ الغامدي، ٢٠١٧؛ المعثم والمنوفي، ٢٠١٤؛ Lejeune, 2011)، ويتفق مع دراسة الأسمري (٢٠١٦) في الاهتمام بمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، واتفق مع دراستي (عبيدة، ٢٠١٧؛ Samuelsson, 2010؛Lejeune, 2011) في استخدام المنهج التجريبي وجعل البراعة الرياضية متغير تابع.
- اتفق البحث الحالي مع ما ورد في حديد (٢٠٠٩) في الحُكم على أداء المعلم من خلال أداءه ومن خلال ما يحققه في نمو طلابه معرفياً ووجدانياً.
- كما اتفق البحث الحالي مع أدبيات البحث التي تناولت كفايات (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم) مثل (الفتلاوي، ٢٠٠٧؛ مكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٦).

٢) أوجه الاختلاف:

- اختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في تناوله للبراعة الرياضية كمتغير تابع لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، حيث هدفت دراسة المعثم والمنوفي (٢٠١٤) إلى تحديد مكونات البراعة الرياضية ووصف الممارسات التدريسية التي تنميها بالمرحلة الابتدائية، وهدفت دراسة رضوان (٢٠١٦) إلى قياس أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي، وهدفت دراسة عبيدة (٢٠١٧) إلى قياس فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي، وهدفت دراسة الغامدي (٢٠١٧) إلى تحديد مستوى الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية.
- اختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في استخدام برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير المعلم المهنية الوطنية، حيث استخدمت دراسة رضوان (٢٠١٦) برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية، واستخدمت دراسة النذير (٢٠٠٤) برنامج مقترح لتطوير تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.
- اختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في عينة البحث حيث يهتم البحث الحالي بمعلمات الرياضيات وطالبات المرحلة المتوسطة، بينما اهتمت البحوث والدراسات السابقة بفئة المعلمين مثل دراسات (الزهراني، ٢٠٠٩؛ الغامدي، ٢٠١٧؛ النذير، ٢٠٠٤؛ Hammerman, 2003)، أو بفئة الطلاب مثل دراسات (رضوان، ٢٠١٦؛ عبيدة، ٢٠١٧؛ Samuelsson, 2010).
- اعتمد البحث الحالي في قياس الكفايات المهنية على عددٍ من الشواهد (ملفات وأعمال المعلمة، وأداءها داخل الصف الدراسي) من خلال أداة قياس مُعدّة لذلك، واختلف بذلك عن البحوث والدراسات السابقة التي استخدمت بطاقة ملاحظة للأداء الصفي فقط مثل دراسات (الأسمري، ٢٠١٦؛ العمري، ٢٠١٠)، أو التي استخدمت استبيان يتم تعبئته من المعلم مثل دراسات (أحمد ومقدادي، ٢٠١٤؛ فتاح، ٢٠١١).

٣) أوجه التميز:

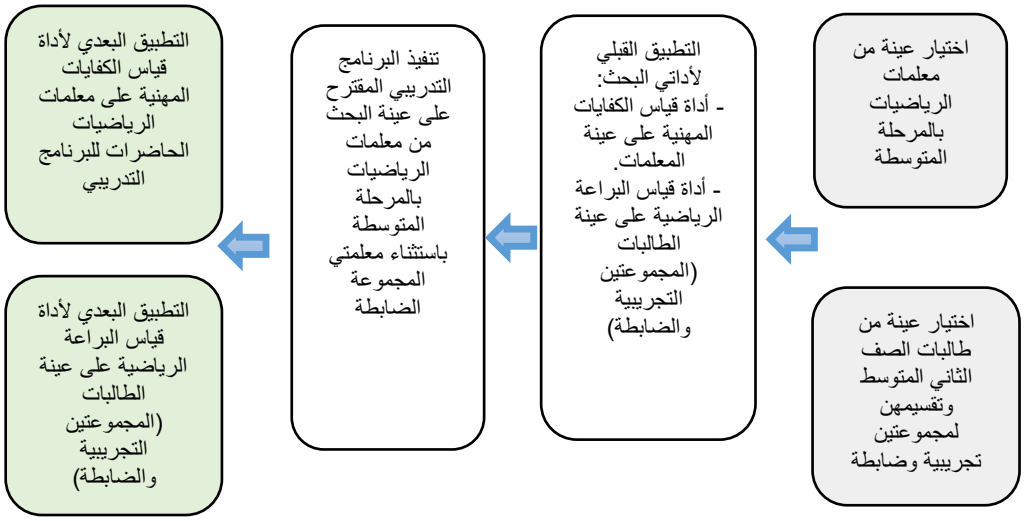
امتاز البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في التالي:

- يُعد البحث الحالي – في حدود علم الباحثين- أول بحث يتناول المعايير المهنية الوطنية للمعلمين التي أصدرتها هيئة التقويم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٦)، وأول بحث يتناول برنامجاً تدريبياً لتدريب المعلمات عليها على مستوى جميع المراحل وجميع التخصصات.
- اهتم البحث الحالي بإعداد قائمة كفايات مهنية لمعلمة الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير المهنية الوطنية، وفي حدود علم الباحثة هذا أول بحث يتناولها.
- اهتم البحث الحالي بإعداد مقياس للبراعة الرياضية لطالبات الصف الثاني المتوسط، حيث لا يوجد بعد مقياس مقنن للبراعة الرياضية.
- اهتم البحث الحالي بقياس أثر البرنامج التدريبي المقترح في ضوء المعايير المهنية الوطنية على البراعة الرياضية لدى الطالبات، وهو أول بحث- في حدود علم الباحثين- يهتم بالبراعة الرياضية لدى الطالبات بالمرحلة المتوسطة تجريبياً.

منهجية البحث

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي في إجابة أسئلة البحث الإجرائية (١- ٢)، وذلك من خلال جمع أدبيات البحث وتحليلها وإعداد أداتي البحث وتصميم البرنامج التدريبي. كما استخدم المنهج شبه التجريبي لتعرّف أثر العامل التجريبي (البرنامج التدريبي المقترح) على المتغيرين التابعين (الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات، والبراعة الرياضية لطالبات الصف الثاني المتوسط).



شكل (٣): التصميم التجريبي للبحث

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث الحالي من جميع معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، والبالغ عددهن (٩٥) معلمة، وجميع طالبات الصف الثاني المتوسط (عام) والبالغ عددهن (٢٠٤٣) طالبة، وذلك حسب الإحصاءات الرسمية لشئون المعلمات ووحدة تقنية المعلومات بمحافظة القنفذة للعام الدراسي (١٤٣٨- ١٤٣٩هـ).

عينة البحث:

تم اختيار عينة قصدية من معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة عددها (١٦) معلمة، وعينة عشوائية من طالبات الصف الثاني المتوسط عددهن (١٠٨) طالبة.

مواد البحث:

تضمن البحث الحالي ما يلي:

- برنامج تدريبي مقترح في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين (الصادرة عن هيئة تقويم المعلمين بالمملكة العربية السعودية ٢٠١٦)، لتنمية الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

وقد تم بناء البرنامج التدريبي المقترح وفقاً للخطوات الآتية:

١- إعداد قائمة بالكفايات المهنية اللازمة لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين.

٢- تصميم البرنامج التدريبي المقترح في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين.

جدول (٤): المحتوى التدريبي للبرنامج

م	عنوان اليوم التدريبي	عدد الساعات التدريبية	عدد الأنشطة التدريبية
١	مفهوم المعايير المهنية للمعلم	٥	٥
٢	الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات جزء١	٥	١٢
٣	الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات جزء٢	٥	١١
٤	البراعة الرياضية	٥	١٧
المجموع		**٢٠ ساعة تدريبية**	**٤٥ نشاطًا تدريبيًا**

أدوات البحث:

تضمّن البحث الحالي الأداتين التاليتين:

١) بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.
٢) أداة قياس البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.
وفيما يلي تفصيل لإجراءات إعداد أداتي البحث:

أولاً: بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة:

تم إعداد بطاقة قياس الكفايات المهنية وفقاً للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية:** هدفت البطاقة إلى قياس مستوى الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة
- **تحديد محتوى بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية:** تم تحديد محتوى بطاقة قياس الكفايات المهنية في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلمين بالمملكة العربية السعودية حيث تم إعداد قائمة بالكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في

ضوء هذه المعايير، واقتصرت الباحثة على ثلاث كفايات هي: التخطيط، التنفيذ، التقويم.

- **إعداد الصورة الأولية لبطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية:** تكوّنت الصورة الأولية للبطاقة من ثلاث كفايات مهنية (التخطيط- التنفيذ- التقويم)، تفرّع منها (٤٤) مؤشرًا بعد صياغتها في عبارات إجرائية محددة وواضحة يمكن قياسها ضمن مستويات أداء (مرتفع- متوسط- منخفض- منعدم).
- **صياغة تعليمات بطاقة قياس الكفايات المهنية:** تضمّنت البطاقة التعليمات التالية:

- أولاً: جزء مخصص للبيانات الأولية وتشمل: (اسم المعلمة، اسم المدرسة، الصف، رقم الزيارة، تاريخ الزيارة).
- ثانياً: تعليمات عامة يُوَضَّح فيها الهدف من بطاقة قياس الكفايات المهنية وكيفية استخدامها.

- **تحديد أسلوب تقدير الأداء:** تم تحديد أسلوب تقدير الأداء وفق أربع تقديرات لفظية متدرجة (مرتفع، متوسط، منخفض، منعدم)، وتم تحديد التقديرات الكمية المكافئة لها على التوالي كالتالي: (٤، ٣، ٢، ١) على اعتبار أن:

- مرتفع: ظهور المؤشر بشكل واضح وصريح ومتكرر في الوقت والموقف المناسب.
- متوسط: ظهور المؤشر في بعض المواقف التعليمية دون الأخرى.
- منخفض: ظهور المؤشر بشكل نادر في المواقف التعليمية المناسبة لطبيعة المؤشر.
- منعدم: عدم ظهور المؤشر لدى المعلمة.

وقد تم استخدام المعيار في الجدول (٥) للحكم على متوسط مستوى الأداء ضمن بطاقة قياس الكفايات المهنية، حيث تم حساب متوسط القيم ومن ثمَّ تصنيف مستوى الأداء ضمن فترات متساوية على أساس أن أقل قيمة هي (١) وأعلى قيمة هي (٤)، كالتالي:

جدول (٥): أسلوب تقدير الأداء في بطاقة قياس الكفايات المهنية

م	مستوى الأداء	الدرجة	متوسط مستوى الأداء (المتوسط الحسابي م)
١	منعدم	١	(١) ≤ م ≤ (١,٧٥)
٢	منخفض	٢	(١,٧٥) < م ≤ (٢,٥)
٣	متوسط	٣	(٢,٥) < م ≤ (٣,٢٥)
٤	مرتفع	٤	(٣,٢٥) < م ≤ (٤)

- **التحقّق من صدق عبارات بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية:** تم التحقق من صدق عبارات البطاقة بالطرق التالية:

أ- **الصدق الظاهري (صدق المحكمين):** تمّ عرض بطاقة قياس الكفايات المهنية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك لإبداء آرائهم حول بنود البطاقة.

وفي ضوء آراء المحكمين تم عمل التعديلات اللازمة وأصبحت البطاقة جاهزة للتطبيق الاستطلاعي للتحقق إحصائياً من الصدق والثبات.

ب- صدق الاتساق البنائي:

تم التحقق من صدق الاتساق البنائي لكل مجال (كفاية) من مجالات أداة قياس الكفايات المهنية من خلال البرنامج (SPSS) وحساب معامل ارتباط سبيرمان بين معدل كل مجال والمعدل الكلي لأداة قياس الكفايات المهنية، كما في الجدول (٦):

جدول (٦): معامل الارتباط بين معدل كل مجال من مجالات أداة قياس الكفايات المهنية والمعدل الكلي لها

م	المجال (الكفاية)	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١	التخطيط	٠,٨٤	٠,٠١٦
٢	التنفيذ	٠,٩٥	٠,٠٠١
٣	التقويم	٠,٩٥	٠,٠٠١

يبين الجدول (٦) أن معاملات الارتباط بين معدل كل مجال من مجالات بطاقة قياس الكفايات المهنية والمعدل الكلي لعبارات البطاقة ككل تراوح بين (٠,٨٤- ٠,٩٥)، وكما يظهر من الدلالة الإحصائية أن معامل الارتباط بين معدل مجال التخطيط والمعدل الكلي لعبارات البطاقة دال عند مستوى (٠,٠٥)، كما أن معامل الارتباط بين كلٍّ من معدلي مجالي التنفيذ والتقويم – كلّاً على حدة- بالمعدل الكلي لعبارات بطاقة قياس الكفايات المهنية دال عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥)، وهذا يشير إلى تحقق صدق الاتساق البنائي لمجالات بطاقة الملاحظة وصلاحية استخدامها في جمع البيانات.

- **التحقق من ثبات بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية:**

يُقصد بالثبات بأنه: الحصول على النتائج نفسها تقريباً عند تكرار القياس في الظروف نفسها وباستخدام المقياس نفسه، وقد قام الباحثان بالتحقق من ثبات بطاقة الملاحظة بثلاث طرق هي:

أ- أسلوب اتفاق الملاحظين:

حيث قام الباحثان بتطبيق بطاقة قياس الكفايات المهنية على عينة استطلاعية من معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بلغ عددهن (٧) معلمات وذلك بالتعاون مع مشرفة الرياضيات[٧] بعد تعريفها ببطاقة قياس الكفايات المهنية وطريقة استخدامها، حيث تم الحضور مع مشرفة الرياضيات -في الوقت نفسه- حصة لكل معلمة رياضيات من العينة الاستطلاعية، وقياس مستوى الكفايات المهنية لهن باستخدام بطاقة قياس الكفايات المهنية ومن ثم حساب معامل الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر (Cooper) التالية:

$$\text{معامل الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

وجدول (٧) يوضح معامل الاتفاق لكل مجال من مجالات بطاقة قياس الكفايات المهنية وللبطاقة ككل:

جدول (٧): معاملات الاتفاق لمجالات بطاقة قياس الكفايات المهنية

م	المجال	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	معامل الاتفاق
١	التخطيط	١٠٨	٤	٩٦,٤٣
٢	التنفيذ	١٢٠	٦	٩٥,٢٤
٣	التقويم	٦٧	٣	٩٥,٧٠
معامل الاتفاق الكلي للبطاقة				**٩٥,٨٠**

[٧] الأستاذة/ مليحة العلوي مشرفة الرياضيات بمكتب التعليم بحلي

يتضح من جدول (٧) ارتفاع معاملات الاتفاق في كل مجال من مجالات بطاقة قياس الكفايات المهنية والبطاقة ككل، مما يدل على أن البطاقة تتمتع بدرجة عالية من الثبات تجعلها صالحة للتطبيق.

ب- معامل ثبات ألفا كرونباخ:

تم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل مجال من مجالات بطاقة قياس الكفايات المهنية وللبطاقة ككل، والجدول (٨) يوضح النتيجة:

جدول (٨): معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لبطاقة قياس الكفايات المهنية

م	المجال (الكفاية)	عد المؤشرات	قيمة معامل ألفا كرونباخ
١	التخطيط	١٦	٠,٨٩
٢	التنفيذ	١٨	٠,٩١
٣	التقويم	١٠	٠,٨٥
	البطاقة ككل	**٤٤**	**٠,٩٥**

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ لكل مجال من مجالات بطاقة قياس الكفايات المهنية وللبطاقة ككل هي على التوالي (٠,٨٩- ٠,٩١- ٠,٨٥- ٠,٩٥)، وجميعها قيم مرتفعة تشير إلى أن بطاقة قياس الكفايات المهنية ذات ثبات مرتفع تجعلها صالحة للتطبيق.

- **بطاقة قياس مستوى الكفايات المهنية في صورتها النهائية:**

بعد التحقق من صدق وثبات بطاقة قياس الكفايات المهنية تم إخراجها في صورتها النهائية بحيث تضمّنت (٤٤) مؤشرًا ضمن (٣) كفايات رئيسة.

ثانياً: أداة قياس البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط:

أعدّ الباحثان أداة قياس البراعة الرياضية وفق الخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من أداة قياس البراعة الرياضية:** هدفت الأداة إلى قياس مستوى طالبات الصف الثاني المتوسط في مكونات البراعة الرياضية: الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الإجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي- الرغبة المنتجة.
- **إعداد الصورة الأولية لفقرات الأداة:** بعد الرجوع لأدبيات البحث التي توضح مكونات البراعة الرياضية ومتطلبات كل مكون ومظاهره لدى الطالب، أعدت الباحثة مفردات لقياس هذه المكونات بما يتناسب مع طبيعة كل مكوِّن منها، حيث أعدت الباحثة مفردات في هيئة اختيار من متعدد للمكونات الأربعة الأولى، كما أعد الباحثان مفردات صورة مقياس متدرج خماسي لقياس المكون الخامس من البراعة الرياضية، بالإضافة إلى تعليمات تسبق كل جزء من جزئي أداة البراعة الرياضية توضح المطلوب من الطالبة وكيفية التعامل مع المفردات، إضافة لبياناتها الأساسية مثل: اسم الطالبة، المدرسة، الصف.
- **صدق المحكمين:** قام الباحثان بعرض أداة قياس البراعة الرياضية في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين التربويين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وكذلك مجموعة من معلمات ومشرفات الرياضيات، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول بنود الأداة.علمًا بأنه تم التدرج في عرض أداة البحث على

المحكمين، حيث تم عرض أداة البحث أولاً على مجموعة منهم ثم إجراء التعديلات الضرورية، وبعد ذلك تم عرضها مرة أخرى على بقية المحكمين إضافة إلى المحكمين في المرحلة الأولى، وفي ضوء آراء المحكمين ومقترحاتهم تم عمل التعديلات اللازمة وأصبح اختبار البراعة الرياضية جاهزًا للتطبيق الاستطلاعي.

- **تحديد أسلوب التقدير:**

تم تحديد طريقة التصحيح للجزء الأول من أداة البراعة الرياضية والخاص بالمكونات الأربعة الأولى للبراعة بدرجة واحدة للمفردة عند الإجابة الصحيحة وصفر عند الإجابة الخطأ، أما الجزء الثاني من أداة البراعة الرياضية فتم تحديد أسلوب التقدير وفق مقياس ليكرت الخماسي، وقد تم تحديد فئات الاستجابة أمام كل عبارة كالآتي: (أوافق بشدة- أوافق- محايد- لا أوافق- لا أوافق بشدة)، ويقابلها بالدرجات (٥-٤-٣-٢-١) للعبارات الموجبة، و (١-٢-٣-٤-٥) مع العبارات السالبة.

ضبط أداة قياس البراعة الرياضية إحصائياً (حساب الصدق والثبات):

تكون الجزء الأول من مفردات اختيار من متعدد بلغت (٣٢) مفردة للمكونات الأربعة الأولى، والجزء الثاني خاص بالمكون الخامس للبراعة الرياضية وجاء في ثلاثة أبعاد مكونة من (١٨) عبارة أمام كل منها خمسة مستويات استجابة، لذا تم التحقق من صدق وثبات كل جزء منهما على حدة، وذلك كما يلي:

الجزء الأول من أداة قياس البراعة الرياضية:

التحقق من الاتساق الداخلس لأداة البراعة الرياضية:

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي، حيث تم حساب معامل ارتباط بيرسون لكل مفردة من مفردات الأداة مع المكون الذي تنتمي له المفردة، والجدول (٧) يوضح النتائج:

جدول (٩): معاملات الارتباط بين مكونات البراعة الرياضية ومفردات كل مكون

المكون	رقم المفردة	معامل الارتباط مع المكون	الدلالة الإحصائية	معامل ارتباط المكون مع الاختبار ككل	الدلالة الإحصائية
الاستيعاب المفاهيمي	١	٠,٦٨	٠,٠٠٠	٠,٨٣	٠,٠٠٠
	٢	٠,٦٨	٠,٠٠٠		
	٣	٠,٤١	٠,٠٣٧		
	٤	٠,٤٢	٠,٠٣٣		
	٥	٠,٦٨	٠,٠٠٠		
	٦	٠,٦٧	٠,٠٠٠		
	٧	٠,٥٤	٠,٠٠٤		
	٨	٠,٤٢	٠,٠٣٣		
الطلاقة الإجرائية	٩	٠,٦٢	٠,٠٠١	٠,٥٦	٠,٠٠٣
	١٠	٠,٧٣	٠,٠٠٠		
	١١	٠,٥٦	٠,٠٠٣		
	١٢	٠,٧٣	٠,٠٠٠		
	١٣	٠,٥٣	٠,٠٠٥		
	١٤	٠,٧٣	٠,٠٠٠		
	١٥	٠,٦٠	٠,٠٠١		
	١٦	٠,٥٢	٠,٠٠٧		

الكفاءة الاستراتيجية	١٧	٠,٦٦	٠,٠٠٠	٠,٨١	٠,٠٠٠
	١٨	٠,٥٦	٠,٠٠٣		
	١٩	٠,٦٨	٠,٠٠٠		
	٢٠	٠,٤٨	٠,٠١٣		
	٢١	٠,٥١	٠,٠٠٨		
	٢٢	٠,٤٢	٠,٠٣٤		
	٢٣	٠,٦٠	٠,٠٠١		
	٢٤	٠,٦٨	٠,٠٠٠		
الاستدلال التكيفي	٢٥	٠,٧٨	٠,٠٠٠	٠,٧٨	٠,٠٠٠
	٢٦	٠,٦٩	٠,٠٠٠		
	٢٧	٠,٤١	٠,٠٣٨		
	٢٨	٠,٦٤	٠,٠٠٠		
	٢٩	٠,٧٨	٠,٠٠٠		
	٣٠	٠,٦٩	٠,٠٠٠		
	٣١	٠,٤١	٠,٠٣٨		
	٣٢	٠,٤٧	٠,٠١٥		

يتضح من الجدول (٩) أن معاملات الارتباط لمفردات الاستيعاب المفاهيمي على المكون تراوحت بين (٠,٤١- ٠,٦٨)، كما تراوحت معاملات الارتباط لمفردات الطلاقة الإجرائية على المكون بين (٠,٥٢- ٠,٧٣)، وتراوحت معاملات الارتباط لمفردات الكفاءة الاستراتيجية على المكون بين (٠,٤٢- ٠,٦٨)، ومعاملات الارتباط لمفردات الاستدلال التكيفي تراوحت بين (٠,٤١- ٠,٧٨)، وجميعها قيم موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) .

كما يتضح من جدول (٩) أن معاملات الارتباط بين معدل مفردات كل مكون من مكونات البراعة الرياضية مع المعدل الكلي للمفردات تراوحت بين (٠,٥٦- ٠,٨٣) وجميعها قيم موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) مما يشير إلى تحقق الاتساق الداخلي لمفردات أداة البراعة الرياضية (الجزء الأول منها) وصدقها في تحقيق الهدف منها.

التحقق من ثبات أداة البراعة الرياضية:

أ- معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ:

جدول (١٠): معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للمكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية

م	المكون	عدد المفردات	قيمة معامل ألفا كرونباخ
١	الاستيعاب المفاهيمي	٨	٠,٧٦
٢	الطلاقة الإجرائية	٨	٠,٧٩
٣	الكفاءة الاستراتيجية	٨	٠,٧٧
٤	الاستدلال التكيفي	٨	٠,٧٨
المكونات الأربعة ككل		**٣٢**	**٠,٨٨**

يتضح من جدول (١٠) ارتفاع معامل ألفا كرونباخ لكل مكون من مكونات البراعة الرياضية على حدة، وللمكونات الأربعة ككل، وهي قيم مرتفعة تشير إلى تحقق ثبات أداة البراعة الرياضية (في الجزء الأول) وصلاحيته للتطبيق على عينة البحث.

الجزء الثاني من أداة البراعة الرياضية- مكون الرغبة المنتجة:

أولاً: التحقق من صدق الجزء الخاص بمكون الرغبة المنتجة:

صدق الاتساق البنائي:

تم التحقق من صدق الاتساق البنائي لكل بعد من أبعاد الرغبة المنتجة وحساب معامل ارتباط بيرسون بين معدل كل بعد والمعدل الكلي للرغبة المنتجة ككل، كما في الجدول (١١):

جدول (١١): معامل الارتباط بين معدل كل بعد من أبعاد مكون الرغبة المنتجة والمعدل الكلي لها

م	البعد	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١	تقدير دور الرياضيات في الحياة	٠,٦٢	٠,٠٠٣
٢	الاتجاه نحو الرياضيات	٠,٥٥	٠,٠١٢
٣	القدرة على ممارسة الرياضيات	٠,٥٨	٠,٠٠٧

يبين الجدول (١٢) أن معاملات الارتباط بين معدل كل بعد من أبعاد الرغبة المنتجة والمعدل الكلي للرغبة المنتجة تراوح بين (٠,٥٥- ٠,٦٢)، وكما يظهر من الدلالة الإحصائية أن معامل الارتباط بين بعد الاتجاه نحو الرياضيات والرغبة المنتجة ككل دال عند مستوى (٠,٠٥)، كما أن معامل الارتباط بين كلٍّ من بعدي تقدير دور الرياضيات في الحياة والقدرة على ممارسة الرياضيات – كلًّا على حدة- بالمعدل الكلي للرغبة المنتجة دال عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥)، وهذا يشير إلى تحقق صدق الاتساق البنائي لأبعاد الرغبة المنتجة وصلاحية استخدامها في جمع البيانات.

التحقق من ثبات الجزء الخاص بمكون الرغبة المنتجة:

أ- معامل الثبات بطريقة معامل ألفا كرونباخ:

تم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل بعد من أبعاد الرغبة المنتجة وللأبعاد ككل، والجدول (١٢) يوضح النتيجة:

جدول (١٢): معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لأبعاد الرغبة المنتجة

م	البعد	عدد المفردات	قيمة معامل ألفا كرونباخ
١	تقدير دور الرياضيات في الحياة	٤	٠,٩٢
٢	الاتجاه نحو الرياضيات	٦	٠,٧٢
٣	القدرة على ممارسة الرياضيات	٨	٠,٧٤
	الأبعاد ككل	١٨	٠,٧٧

يتضح من الجدول (١٢) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ لكل بعد من أبعاد الرغبة المنتجة وللأبعاد ككل هي على التوالي (٠,٩٢- ٠,٧٢- ٠,٧٤- ٠,٧٧)، وجميعها قيم مقبولة تشير إلى أن الجزء الخاص بالرغبة المنتجة صالح للتطبيق على عينة البحث.

وبعد التحقق من صدق وثبات الجزء الخاص بمكون الرغبة المنتجة، تم إعداده في صورته النهائية بحيث تضمن (١٨) عبارة يقابل كلًا منها خمسة بدائل.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

نتائج البحث:

١- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث الذي نص على: "ما كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة؟":

تم الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الكفايات المهنية للمعلم بشكل عام ولمعلم الرياضيات بشكل خاص، كما تم الرجوع إلى قائمة المعايير المهنية الوطنية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، وفي ضوء ذلك تم إعداد قائمة بالكفايات المهنية اللازمة لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وتحكيمها، وقد خلصت إلى (٣) كفايات رئيسة هي: (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم)، تفرّع منها (٤٤) مؤشرًا حسب التوزيع التالي بالجدول (١٣):

جدول (١٣): قائمة بالكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة

الكفاية	المعايير والمؤشرات
أولاً: التخطيط	**المعيار الأول: معرفة الطالبات وكيفية تعلمهن.**
	١. تحدِّد المعلّمة الفئات المختلفة للطالبات واحتياجاتهن.
	٢. تحدد المعلّمة خصائص النمو البدني والعقلي والوجداني لطالبات المرحلة المتوسطة وكيفية تأثيرها على عملية التعلم.
	٣. تُظهر المعلّمة معرفة بالأبحاث المتعلقة بكيفية تعلم الطالبات وتطبيقاتها العملية لدعم التعلم.
	المعيار الثاني: معرفة محتوى المنهج.
	٤. تحلل المعلّمة محتوى الدروس إلى (مفاهيم- تعميمات- مهارات).
	٥. تُظهر المعلّمة معرفةً وفَهماً لمصفوفة المدى والتتابع لمنهج الرياضيات وكيفية توظيفها في التخطيط والتقويم وإعداد التقارير.
	٦. تُظهر المعلّمة معرفةً وفهماً بمحتوى المنهج الذي تقوم بتدريسه وتطبيقاته العملية وتوظيفها.
	المعيار الثالث: معرفة طرق التدريس.
	٧. تُظهر المعلّمة معرفةً وفهماً بطرق التدريس الحديثة وكيفية تفعيلها في تدريس الرياضيات.
	٨. تحدِّد المعلّمة طرق التدريس الملائمة لتدريس عناصر المحتوى والفئات المختلفة للطالبات.
	المعيار الرابع: تخطيط وحدات التعلم بفاعلية.
	٩. تضع المعلّمة أهدافاً تلائم الفئات المختلفة للطالبات.
	١٠. تضع المعلّمة أهدافاً تعليمية تستثير تفكير الطالبات.
	١١. تضع المعلّمة أهدافاً تعليمية تشمل جوانب التعلم.
	١٢. تصمّم المعلّمة أنشطة تعليمية ملائمة لاحتياجات الطالبات (تشخيصية- علاجية- إثرائية- تعزيزية) ومتنوعة الاستراتيجيات.
	١٣. تصمّم المعلّمة أنشطة تعليمية ملائمة للمدة الزمنية للحصة الدراسية.
	١٤. تصمّم المعلّمة أنشطة تعليمية تساعد على توظيف المحتوى في مواقف حياتية والربط مع المواد الأخرى.
	١٥. تصمّم أدوات تقويم ملائمة للمحتوى وللفئات المختلفة للطالبات.
	١٦. تخطِّط المعلّمة وحدات التعلم بمرونة وفق تسلسل بنائي سليم.
ثانياً: التنفيذ	**المعيار الخامس: التهيئة والتقديم لمحتوى الدرس.**
	١٧. تثير المعلّمة تفكير الطالبات وتحفزهن للتعلم.
	١٨. تتحقق المعلمة من إتقان الطالبات للمتطلبات السابقة لتعلم الدرس/ الوحدة-

الجديد/ة	
١٩. تستخدم المعلّمة أساليب متنوعة لجذب الطالبات (الربط بالتعلم السابق- المنظمات المتقدمة- التمثيلات الرياضية- الربط الرياضي- إثارة مشكلة تعلم..)	
المعيار السادس: تدريس المحتوى.	
٢٠. تشجِّع المعلّمة الطالبة على المناقشة والحوار وحل المشكلات.	
٢١. تتفاعل المعلّمة مع استجابات الطالبات بإيجابية.	
٢٢. تشجِّع المعلّمة الطالبة على التأكد من صحة ما توصلت إليه وعرض ملخص له.	
٢٣. تهتم المعلّمة بتنمية المهارات العليا للتفكير لدى الطالبات.	
٢٤. توفِّر المعلّمة مصادر تعلم متنوعة وملائمة للطالبات وللمحتوى وللوقت.	
٢٥. تشير المعلّمة لمصطلحات الرياضيات ورموزها وقراءتها وكتابتها وتفسيرها.	
٢٦. تعزّز المعلّمة مهارات التواصل الرياضي لدى الطالبات.	
٢٧. توازن المعلّمة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.	
المعيار السابع: إيجاد بيئة تعلم تفاعلية والمحافظة عليها.	
٢٨. تطبق المعلّمة أنشطة ذات أهداف تعلم تحفيزية لبناء قدرة الطالبة على التعلم الذاتي.	
٢٩. تؤسس المعلّمة قواعد وضوابط تبني علاقات إيجابية مع الطالبات.	
٣٠. تُطبق المعلّمة إجراءات منظمة لتحافظ على بيئة تعلم آمنة وتفاعلية.	
٣١. تُطبق المعلّمة مجموعة من مهارات الاتصال اللفظية وغير اللفظية لتطوير علاقات إيجابية قائمة على الاحترام لتعزيز عملية التعلم.	
٣٢. تدير المعلّمة وقت التعلم بكفاءة.	
٣٣. تشجع المعلّمة وتوجه التفاعلات الإيجابية بين الطالبات.	
٣٤. تثري المعلّمة بيئة التعلم بمصادر وتقنيات تعليمية ملائمة.	
المعيار الثامن: توضيح الهدف من التقويم.	
٣٥. تناقش المعلّمة طالباتها حول الهدف من التقويم.	
٣٦. توضح المعلّمة لطالباتها المعايير التي سيتم تقييمهن عليها.	
المعيار التاسع: استخدام أدوات وأساليب تقويم متنوعة.	
٣٧. تستخدم المعلّمة أدوات تقويم متنوعة وملائمة للموقف التعليمي.	
٣٨. تستخدم المعلّمة أدوات تقويم أصيلة مثل ملفات الإنجاز وسلالم التقدير وبطاقات الملاحظة... .	ثالثاً: التقويم
٣٩. تنوّع المعلّمة أساليب التقويم حسب الهدف منه (تشخيصي- تكويني- ختامي- ..) وحسب نوعه (ذاتي، أقران،...).	
٤٠. تشخِّص المعلّمة جوانب الضعف والقوة لدى الطالبات.	
٤١. تستخدم المعلّمة نتائج التقويم في تحسين تعلم الطالبات.	
المعيار العاشر: توظيف التغذية الراجعة.	
٤٢. تستخدم المعلّمة نتائج التقويم في تحسين أدائها.	
٤٣. توثّق المعلمة مدى التحسن في مستويات الطالبات.	
٤٤. تقدِّم المعلمة تقارير واضحة ودقيقة للطالبات وأولياء أمورهن عن نواتج تعلمهن باستخدام سجلات دقيقة وموثوقة.	

٢- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نص على: "ما البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة؟":

تم الرجوع إلى المعايير المهنية الوطنية للمعلمين الصادرة عن هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٦)، ومن ثم تحكيم البرنامج التدريبي، والجدول (١٤) يتضمن نبذة عن البرنامج التدريبي المقترح الذي تم إعداده:

جدول (١٤): نبذة عن البرنامج التدريبي المقترح في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلم

عنوان البرنامج	برنامج تدريبي مقترح في ضوء معايير المعلم المهنية الوطنية لتنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط
أهداف البرنامج	- الهدف العام من البرنامج التدريبي: • تنمية الكفايات المهنية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة. - الأهداف الخاصة بالبرنامج التدريبي: • تعريف معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمتطلبات تدريس الرياضيات في ضوء مدخل المعايير. • تعريفهن بالمعايير المهنية الوطنية. • تدريب المعلمات على الكفايات المهنية لتدريس الرياضيات (التخطيط، التنفيذ، التقويم). • تعريف معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بالبراعة الرياضية كتوجه جديد للنجاح في الرياضيات. • تدريب معلمات الرياضيات على الممارسات التدريسية التي تنمي البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
مكان التنفيذ	مكتب التعليم بحلي- محافظة القنفذة
مدة التنفيذ	٤ أيام تدريبية × ٥ ساعات يومياً= ٢٠ ساعة تدريبية

محتوى البرنامج التدريبي	تضمن محتوى البرنامج التدريبي الموضوعات التالية: • مفهوم المعايير ونشأتها ومتطلبات تدريس الرياضيات كمهنة. • المعايير المهنية الوطنية للمعلمين ومتطلبات المعرفة والقيم والمسؤولية والممارسة المهنية وتعزيز التعلم. • تقويم المعلم والمعايير المهنية، ورخصة مهنة التعليم. • الكفايات المهنية لمعلم الرياضيات بشكل عام، وبشكل خاص. • التخطيط لتدريس الرياضيات ومعاييره ومؤشراته. • تنفيذ تدريس الرياضيات ومعاييره ومؤشراته. • التقويم عند تدريس الرياضيات ومعاييره ومؤشراته. • البراعة الرياضية (مفهومها ومكوناتها ومظاهرها) وممارسات المعلمين ذات الصلة بالبراعة الرياضية.
الأساليب التدريبية	العروض التقديمية، الحوار والمناقشة، التطبيقات العملية، الأنشطة الفردية والجماعية، ورش العمل.
التجهيزات التدريبية	قاعة التدريب، الحقيبة التدريبية، أجهزة العرض، سبورة ورقية وأقلام ملونة، دفاتر الأنشطة، كتب رياضيات المرحلة المتوسطة.
أنشطة التدريب	تنوعت الأنشطة ما بين تشخيصية واستكشافية وتطبيقية، تم تطبيقها فردياً أو تعاونياً حسب مستوى كل نشاط.
أساليب التقويم	تم استخدام أدوات تقويم متعددة خلال البرنامج التدريبي وبعد تنفيذه كالتالي: • التقويم التكويني من خلال: التقويم المستمر للمتدربات خلال البرنامج التدريبي من خلال الأنشطة المختلفة والمناقشة والحوار، والعروض الفردية المنفذة منهن، وتقويم مجموعات العمل بصورة مستمرة. • التقويم البعدي من خلال: • ورش عمل في نهاية كل يوم تدريبي لتطبيق ما تم التدرّب عليه على مناهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة. • تقديم استمارات تقويم البرنامج التدريبي وتقويم المدربة في نهاية البرنامج التدريبي للمتدربات.

٣- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث للبحث والتحقق من صحة الفرض الأول:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث الذي نص على: "ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة؟":

تم اختبار الفرض الأول من فروض البحث الذي نص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في أداة قياس الكفايات المهنية قبل تطبيق البرنامج التدريبي المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي"؛ حيث تم تطبيق أداة قياس الكفايات المهنية على معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من خلال زيارة كل معلمة والاطلاع على ملفاتها ثم الحضور لها صفيًا خلال شرح أحد الدروس ومن ثم رصد المستوى المقابل لأداء المعلمة، وبعد الانتهاء من الزيارات القبلية لمعلمات الرياضيات تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح ثم إعادة تطبيق أداة قياس الكفايات المهنية على معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بنفس الأسلوب المتّبع في التطبيق القبلي.

وبعد الانتهاء من التطبيق البعدي تم اختبار الفروق بين متوسطات درجات أداء المعلمات قبل تطبيق البرنامج التدريبي المقترح وبعده في أداة قياس الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، والإجابة على ثلاثة أسئلة فرعية يتعلق كلٌّ منها بكفاية من الكفايات المهنية المستهدفة بالقياس، وصولًا إلى النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس السابق، وذلك كما يلي:

جدول (١٥): نتائج اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق بين متوسطات أداء المعلمات القبلي والبعدي في أداة قياس الكفايات المهنية

م	الكفاية	القياس القبلي			القياس البعدي			الفرق بين المتوسطات	قيمة Z	الدلالة الإحصائية
		المتوسط الحسابي	الترتيب	مستوى الأداء	المتوسط الحسابي	الترتيب	مستوى الأداء			
١	التخطيط	١,٤٣	١	منعدم	٣,٦٩	٣	مرتفع	٢,٢٦	٣,٣٠	٠,٠٠١
٢	التنفيذ	١,٦٢	٢	منعدم	٣,٩	٢	مرتفع	٢,٢٨	٣,٣٠	٠,٠٠١
٣	التقويم	١,٢٣	٣	منعدم	٣,٩١	١	مرتفع	٢,٦٨	٣,٣١	٠,٠٠١
الكفايات ككل		١,٤٣	-	منعدم	٣,٨٣	-	مرتفع	٢,٤٠	٣,٣٠	٠,٠٠١

يظهر من الجدول (١٥) أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء المعلمات في التطبيقين القبلي والبعدي لأداة قياس الكفايات المهنية؛ حيث بلغت قيمة Z (٣,٣٠) للكفايات ككل، وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥)؛ مما يشير منطقيًا إلى دلالتها الإحصائية عند (٠,٠٥)، وذلك لصالح التطبيق البعدي بفارق بين المتوسطين الحسابيين قبليًا وبعديًا بلغت قيمته (٢,٤٠) درجة.

٤- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع للبحث والتحقق من صحة الفرض الثاني:

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث الذي نص على: " ما أثر البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟"، تم اختبار الفرض الثاني من فروض البحث؛ الذي نص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية"؛ حيث قامت الباحثة بقياس الأثر الغير مباشر للبرنامج التدريبي المقترح على البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، من خلال تطبيق أداة قياس البراعة الرياضية على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تنفيذ البرنامج التدريبي على معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ومن ضمنهن معلمات المجموعة التجريبية فقط، وتم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية، والإجابة على سؤالين فرعيين يتعلق الأول منهما بالمكونات الأربع الأولى للبراعة الرياضية، ويتعلق الثاني بالمكون الخامس للبراعة الرياضية؛ وفيما يلي تفصيل ذلك:

جدول (١٦): نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة لتعرّف دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية- المكونات الأربعة الأولى

مكونات البراعة الرياضية	المجموعة التجريبية=٥٣		المجموعة الضابطة=٥٥		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الاستيعاب المفاهيمي	٥,٨٣	١,٤٩	٢,٤٧	١,٣٥	١٢,٢٤	٠,٠٠٠
الطلاقة الاجرائية	٥,٩٤	١,٤٨	٢,٦٢	١,٢٥	١٢,٥٨	٠,٠٠٠
الكفاءة الاستراتيجية	٦,٠٨	١,٨٠	٢,٩٦	١,٦١	٩,٤٥	٠,٠٠٠
الاستدلال التكيفي	٥,٦٠	١,٧٦	٣,٠٢	١,٤٠	٨,٣٨	٠,٠٠٠
المكونات الأربعة ككل	٢٣,٤٥	٥,٦١	١١,٠٧	٤,١٥	١٣,٠٥	٠,٠٠٠

يتضح من الجدول (١٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية في المكونات الأربعة الأولى، لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة "ت" (١٢,٢٤- ١٢,٥٨- ٩,٤٥- ٨,٣٨) للمكونات الأربعة على الترتيب (الاستيعاب المفاهيمي- الطلاقة الاجرائية- الكفاءة الاستراتيجية- الاستدلال التكيفي)؛ كما بلغت قيمة "ت" للمكونات الأربعة ككل (١٣,٠٥) وجميع هذه القيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) مما يعني دلالتها عند مستوى (٠,٠٥).

جدول (١٧): نتيجة اختبار "ت" للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لمكون الرغبة المنتجة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية

م	المكون الخامس للبراعة الرياضية (الرغبة المنتجة)	المجموعة التجريبية=٥٣		المجموعة الضابطة=٥٥		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	تقدير دور الرياضيات في الحياة	١٧,٢٨	١,٣٦	١١,٢٣	٣,٢٨	١٢,٤١	٠,٠٠٠
٢	الاتجاه نحو الرياضيات	٢٤,٤٣	٢,٤٥	١٢,٢٣	٢,٧٩	٢٤,١٢	٠,٠٠٠
٣	القدرة على ممارسة الرياضيات	٣١,٥٦	٢,٣٧	٢٠,٠٣	٥,٠٨	١٤,٩٩	٠,٠٠٠
الرغبة المنتجة ككل		٧٣,٢٨	٣,٠٤	٤٣,٥٠	٥,٩٥	٣٢,٨٩	٠,٠٠٠

يتضح من الجدول (١٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة عند كل بُعد من أبعاد الرغبة المنتجة وعند الرغبة المنتجة ككل لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة "ت" لكل بعد على الترتيب (١٢,٤١- ٢٤,١٢- ١٤,٩٩)، كما بلغت قيمة "ت" للأبعاد ككل (٣٢,٨٩)، وجميعها قيم دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية.

جدول (١٨): نتيجة اختبار "ت" للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية

م	مكونات البراعة الرياضية	المجموعة التجريبية=٥٣		المجموعة الضابطة=٥٥		قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	المكونات الأربعة الأولى	٢٣,٤٥	٥,٦١	١١,٠٧	٤,١٥	١٣,٠٥	٠,٠٠٠
٢	المكون الخامس (الرغبة المنتجة)	٧٣,٢٨	٣,٠٤	٤٣,٥٠	٥,٩٥	٣٢,٨٩	٠,٠٠٠
مكونات البراعة الرياضية ككل		٩٦,٧٤	٦,٢٣	٥٤,٥٨	٦,٤٥	٣٤,٥٠	٠,٠٠٠

يتضح من الجدول (١٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة قياس البراعة الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة "ت" (٣٤,٥٠) عند مكونات البراعة الرياضية ككل، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥).

مناقشة نتائج البحث:

١- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول للبحث:

أظهرت نتيجة السؤال الأول أن الكفايات المهنية تضمّنت ثلاث كفايات رئيسة هي: (التخطيط- والتنفيذ- والتقويم)، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج البحوث والدراسات التي تناولت كفايات المعلمين، ومن ذلك دراسة (الأسمري، ٢٠١٦؛ الحربي، ٢٠١٢؛ العمري، ٢٠١٠) وذلك باعتبار أن التخطيط والتنفيذ والتقويم كفايات أساسية في تدريس الرياضيات؛ ورغم الاختلاف في صياغة المؤشرات الفرعية لكل كفاية بين البحث الحالي وبين هذه الدراسات إلا أنّ هناك تشابهًا في مضمون بعض المؤشرات الفرعية لكل كفاية؛ كما أنّ هناك تداخلًا في تناول بعض الكفايات فدليل التدريب على المناهج المطورة الصادر من وزارة التعليم (٢٠٠٩) أضاف لكفايات (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم) كفاية (معرفة محتوى الوحدات والدروس) والتي تعني فهم بنية الكتاب واستراتيجيات التدريس المناسبة وأساليب التعلم؛ إلّا أنّ البحث الحالي تناول هذه الكفاية -بعد تفصيلها إلى مؤشرات- ضمن الكفايات الثلاث حسب طبيعة كل مؤشر.

كذلك تتشابه نتيجة البحث الحالي في ما يتعلق بمضمون الكفايات الثلاث (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم) مع كلٍّ من (سدره، ٢٠٠٠؛ الفتلاوي، ٢٠٠٧)؛ إلّا أن المسمّى اختلف؛ حيث وردت في دراسة سدره (٢٠٠٠) بالمسميات (إعداد الدرس، وأداء الدرس، وتقويم الدرس)، كما وردت لدى الفتلاوي (٢٠٠٧) بالمسمّيات (الكفايات السابقة للتدريس، وكفايات التدريس، وكفايات تقويم نتائج التدريس).

وقد تناول عدد من البحوث والدراسات السابقة كفايات أخرى إلى جانب التخطيط والتنفيذ والتقويم، ومن ذلك تناولت دراسة يوسف (٢٠٠٩) الكفايات الإضافية (تقنية الإعلام والاتصال، إدارة الفصل الدراسي، المحتوى العلمي لمادة الرياضيات، الاتصال الانساني والاجتماعي)، وتناولت دراسة فتاح (٢٠١١) المهارات الإضافية (الفلسفة والأهداف التربوية، والعلاقات الإنسانية وإدارة الصف، والجانب العلمي والنمو المهني)، وفصلّها الخطيب (٢٠١٢) في كفايات (التخطيط، والتدريس، بيئة التعلم، والتقويم، والتفاعل، والإثراء، والتجديد، والإبداع، وطبيعة الرياضيات، والنمو المهني والأخلاقيات)، وتناولت دراسة أحمد ومقدادي (٢٠١٤) بالإضافة لكفاية تدريس الرياضيات بصورة جيدة الكفايات التالية (فهم الرياضيات بصفة عامة والرياضيات المدرسية بصفة خاصة، معرفة الطلاب كمتعلمين للرياضيات، النمو المهني لمعلم الرياضيات، دور المعلمين في النمو المهني)، وقد اختلف البحث الحالي عنها في بعض الكفايات مثل تقنية الإعلام والإتصال، والنمو المهني؛ إلّا أنّ بعض الكفايات وردت في البحث الحالي ضمن الكفايات الثلاث (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم).

٢- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني للبحث:

تم بناء البرنامج التدريبي في ضوء المعايير المهنية الوطنية للمعلم، الصادرة عن هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية، وتمّ تناول الكفايات المهنية (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم) لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، والممارسات التدريسية التي تنمي البراعة الرياضية لدى الطالبات.

وقد اتفق البحث الحالي مع البحوث والدراسات السابقة التي تناولت تصميم برنامج تدريبي لتنمية كفايات ومهارات تدريسية لدى المعلم مثل دراسة كل من (الأسمري، ٢٠١٦؛ الخانجي وسعيد، ٢٠١٣)، واختلفت عنها في الخلفية النظرية للبرنامج التدريبي.

كما اتفق البحث الحالي مع البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بالمعايير مثل دراسة كلًّا من (الخطيب، ٢٠١٢؛ رصرص، ٢٠١٣؛ الزهراني، ٢٠٠٩؛ شلبي، ٢٠٠٥)، واختلفت عنها من حيث تناول البحث الحالي للمعايير المهنية للمعلم بالمملكة العربية السعودية، كما اختلفت

عنها في منهجية البحث حيث قام البحث الحالي على قياس أثر برنامج تدريبي في ضوء المعايير المهنية للمعلم بالمملكة العربية السعودية في تنمية الكفايات المهنية للمعلمات؛ بينما الدراسات السابقة اهتمت ببناء قائمة بالمعايير المهنية المعاصرة للمعلم وقياس أداء المعلم في ضوئها، إضافة لاهتمام البحث الحالي بالمعلمات والطالبات، كما اتفق البحث الحالي مع دراسة ليلاس (Lilase, 2006) من حيث تصميم برنامج تدريبي وتنفيذه على المعلمين وقياس أثره على المعلم والطالب، مع اختلاف جنس العينة والمتغيرات المقاسة لدى فئة الطالبات.

واتفق البحث الحالي مع دراسة كل من (عبيدة، ٢٠١٧؛ Samuelsson, 2010) في تناول البراعة الرياضية لدى عينة الطالبات، كما اتفق البحث الحالي مع دراسة (Lejeune, 2011) في تناول برنامج لتنمية البراعة الرياضية، واختلف عنها في طبيعة البرنامج والاهتمام بالطالبات، كما اتفقت مع دراسة المعثم والمنوفي (٢٠١٤) في الاهتمام بالبراعة الرياضية واختلف عنها في المنهجية؛ كما اختلف عن دراسة الغامدي (٢٠١٧) التي تناول فيها قياس أداء معلمي الرياضيات في ضوء ممارسات البراعة الرياضية.

٣- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث للبحث والتحقق من صحة الفرض الأول:

أظهرت النتائج وجود أثر للمتغير المستقل (البرنامج التدريبي المقترح القائم على المعايير المهنية الوطنية للمعلم) في تنمية المتغير التابع (الكفايات المهنية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة)، واتفقت هذه النتائج مع نتائج البحوث والدراسات التي تناولت برامجاً تدريبية لتنمية ممارسات المعلمين وكفاياتهم المهنية، ومنها دراسة بدر (٢٠٠٤) التي أظهرت نتائجها وجود أثر لاستخدام برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تخطيط الدروس وتنفيذها وتقويمها لدى الطالبات المعلمات؛ ودراستي كل من (العطواني، ٢٠٠٩؛ العنزي، ٢٠١٣) التي أظهرت نتائجها وجود أثر برنامج تدريبي يهدف لإكساب معلمي الرياضيات لمهارات تدريسها وقياس أثره على أداء المعلمين، ودراسة الأسمري (٢٠١٦) التي أظهرت نتائجها فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على البنائية في تنمية مهارات التدريس البنائي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

٤- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع للبحث والتحقق من صحة الفرض الثاني:

أظهرت النتائج وجود أثر للبرنامج التدريبي المقترح على البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، واتفقت هذه النتائج مع البحوث والدراسات التي استهدفت تنمية البراعة الرياضية مثل دراسة سامولسون (Samuelsson, 2010) التي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية البراعة الرياضية بجميع أبعادها عدا الطلاقة الإجرائية لدى عينة من الطلاب والطالبات بالصف الخامس، ودراسة لجيني (Lejeune, 2011) التي أسفرت نتائجها عن فاعلية برنامج تعليمي في تنمية البراعة الرياضية لدى عينة من الطلاب الموهوبين بالصفين السادس والسابع، ودراسة عبيدة (٢٠١٧) التي أسفرت نتائجها عن وجود فاعلية لنموذج تدريسي قائم على أنشطة (PISA) في تنمية البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

كما اتفقت النتائج مع البحوث والدراسات التي تناولت تدريس الرياضيات بشكل عام أو هدفت إلى تنمية القوة الرياضية التي تتشابه في بعض مكوناتها مع البراعة الرياضية، ومن ذلك دراسة السيد (٢٠١٤) التي أسفرت نتائجها عن فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات على القوة الرياضية لدى الطلاب، ودراسة القبيلات والمقدادي (٢٠١٤) التي أسفرت نتائجها عن فاعلية التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن بالأردن، ودراسة آل شويل (٢٠١٧) التي أسفرت نتائجها عن فاعلية أنموذج مقترح لتدريس الرياضيات قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية القوة الرياضية وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

ويمكن عزو فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير المعلم المهنية الوطنية في تنمية كفايات معلمات الرياضيات المهنية بالمرحلة المتوسطة والبراعة الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، والتي أكدتها النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤالين الثالث والرابع من أسئلة البحث، وبفروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي لأداة قياس الكفايات المهنية، ولصالح المجموعة التجريبية في أداة قياس البراعة الرياضية، إلى الأسباب التالية:

- قيام البرنامج التدريبي على المعايير المهنية للمعلمين بالمملكة العربية السعودية؛ التي صدرت عن هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية عام ٢٠١٦، وهي تهدف أساساً إلى تنمية الكفايات المهنية للمعلمين بالمملكة العربية السعودية وتم بناؤها على الأدلة والشواهد التي تمثّل أفضل الممارسات العالمية وتعكس مستجدات البحوث العالمية الحديثة، وهي تمثيل واقعي وموثوق لعمل المعلمين بالمملكة العربية السعودية، وتم اعتمادها بعد عملية تطوير وتحكيم علمي دقيقة جرى فيها تمكين حوالي (٣٠٠٠٠) من التربويين والطلاب وأولياء الأمور وأفراد المجتمع، إضافة لأكثر من (١٠٠٠٠٠) من المشاركين الآخرين الذين تفاعلوا عبر منصة معلمونا.
- كذلك فإنّ من أهم المواصفات التي بُنيت عليها المعايير المهنية للمعلمين هي التحسين الموجه للطالب؛ أي التركيز على معارف وممارسات المعلمين التي لها التأثير الأكبر على نواتج الطلاب.
- تنوّع الأساليب التدريبية ضمن البرنامج التدريبي؛ حيث احتوى على أنشطة عملية متنوعة وأنشطة فردية وتعاونية، وتطبيق عملي لتخطيط دروس الرياضيات وفق نماذج مختلفة وبما يتوافق مع البنية الرياضية للدرس، ثم تطبيق عملي لكيفية تنفيذها في الصف الدراسي مع الطالبات، وتوضيح الصعوبات وكيفية معالجتها.
- شمول البرنامج التدريبي للكفايات المهنية اللازمة لتدريس الرياضيات وبما يتوافق مع المعايير المهنية الوطنية للمعلمين، والربط بين الجانب النظري والتطبيقي خلال البرنامج.
- تم تدريب المعلمات على كيفية تحليل محتوى الدروس وتوضيح الأساليب والطرق التدريسية المناسبة لكل عنصر في البنية الرياضية، وكيفية صياغة أنشطة التدريس لتحقيق الأهداف التعليمية التعلمية.
- كما تم خلال البرنامج التدريبي الإشارة لعناصر الكتاب المدرسي ودليل المعلم وكيفية تفعيلها، سواء خلال التخطيط لدرس الرياضيات أو تنفيذه أو تقويمه، ومناقشة العديد من المقترحات مما زاد التفاعل بين المتدربات وجعلهن أكثر حماسًا وحرصًا خلال تطبيق الأنشطة التدريبية، إضافة إلى ربط هذه الممارسات بمتطلبات البراعة الرياضية لدى الطالبات وكيفية تنميتها.
- تم خلال البرنامج مناقشة الممارسات التدريسية التي تقوم بها المعلمة عادةً وكيفية تطويرها وتحسينها، مع الربط بأمثلة من الدروس التي قامت المعلمة بتدريسها على مدى سنوات، ثم وضع أهداف جديدة للمعلمة لتدريس الرياضيات وفق متطلبات البرنامج التدريبي.
- تقويم معارف ومهارات المتدربات خلال البرنامج التدريبي بأساليب متعددة ساهمت في متابعة تقدمهن والتأكد من تمكنهن من متطلبات البرنامج.
- المتابعة المستمرة للمعلمات المتدربات بالحضور ووسائل التواصل ساهمت في تحقيق أهداف البرنامج، إضافة لخبرة الباحثة في الميدان وتنفيذها سابقاً لعدد من البرامج التدريبية التخصصية والمهنية لمعلمات الرياضيات؛ ممّا ساهم في جودة البرنامج التدريبي .
- منح المتدربات شهادة حضور معتمدة من مركز التدريب التربوي والابتعاث تفيد بحضور (٢٠) ساعة تدريبية، وتم توضيح ذلك للمعلمات من البداية مما حفّزهن لحضور البرنامج التدريبي والمشاركة الفاعلة في أنشطته.

توصيات البحث

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يوصي البحث بما يلي:

١- تطبيق البرنامج التدريبي المقترح على معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في مناطق تعليمية أخرى .
٢- تعريف مشرفات ومعلمات الرياضيات بالمعايير المهنية الوطنية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية وأهدافها ومتطلبات تطبيقها.
٣- تعريف معلمات الرياضيات بالكفايات المهنية ومؤشراتها وعقد ورش عمل تستهدف تنميتها.
٤- تعريف مشرفات ومعلمات الرياضيات بالبراعة الرياضية كتوجه جديد للنجاح في الرياضيات وتدريبهن على الممارسات التدريسية التي تنميها لدى الطالبات.
٥- قياس البراعة الرياضية لدى الطالبات والعمل على تنميتها بأساليب واستراتيجيات متعددة.
٦- الاهتمام بقياس أثر البرامج التدريبية المقدمة للمعلمات في الميدان، وتقديم التغذية الراجعة لضمان جودة تطبيقها.

مقترحات البحث

١- إجراء دراسات مماثلة على معلمات الرياضيات بالمراحل التعليمية الأخرى وفي مناطق تعليمية مختلفة.
٢- إجراء دراسات تهدف لتعرّف فاعلية البرامج التدريبية القائمة على المعايير المهنية في تنمية متغيرات أخرى لدى المعلمات مثل: النمو المهني، والتدريس الفعّال، والقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار، والتفكير التأملي واتجاهاتهن نحو المهنة.
٣- إجراء دراسات تهدف إلى التعرّف على العلاقة بين أداء معلمات الرياضيات في ضوء المعايير المهنية، ومستوى طالباتهن في عدد من المتغيرات مثل: البراعة الرياضية، والثقة الرياضية، والمعرفة المفاهيمية والاجرائية.
٤- إجراء دراسات تقويمية لأداء معلمات الرياضيات في ضوء متطلبات البراعة الرياضية.
٥- إجراء دراسات تتناول العلاقة بين أداء معلمات الرياضيات ومستوى النمو المهني لديهن.
٦- إجراء دراسات تهدف لتعزيز دور القيادة المدرسية والأسرة والمجتمع المحلي في تنمية البراعة الرياضية لدى الطلاب والطالبات.
٧- دراسة فاعلية برامج تعليمية مقدمة للطلاب والطالبات في تنمية البراعة الرياضية لديهم.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٤). *استراتيجية التعليم وأساليب التعلم*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

الأبشر، شيخة محمد؛ أحمد، قندوز (٢٠١١). وسائل قياس الكفايات التدريسية لدى المدرسين. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية: ملتقى التكوين بالكفايات في التربية، ٣٠٨- ٣١٤

الأحمد، خالد طه (٢٠٠٥). *تكوين المعلم من الإعداد إلى التدريب*. العين: دار الكتاب الجامعي.

أحمد، بثينة مصباح؛ مقدادي، ربى محمد (٢٠١٥). مستوى الكفايات المهنية في ضوء المعايير العالمية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية الدنيا في منطقة الجفرة في ليبيا وسبل تطويرها. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، ٣٧(٢)، ٢٥٣- ٢٨٦

الأزرق، عبد الرحمن صالح (٢٠٠٠). *علم النفس التربوي للمعلمين*، لبنان: دار الفكر العربي.

الأسمري، نوره عوضه آل مسفر (٢٠١٦). *برنامج تدريبي مقترح قائم على النظرية البنائية لتنمية مهارات التدريس والتفكير البنائي لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الملك خالد، أبها.

الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (٢٠٠٩). *الإطار الاسترشادي لمعايير أداء المعلم العربي*. القاهرة، إدارة التربية والتعليم والبحث العلمي.

بابا، روز ماري؛ براون، ريك (٢٠١٢). *المواصفات التربوية والفنية لسلسلة ماجروهل في الرياضيات*. ترجمة العبيكان للتعليم، الرياض: شركة العبيكان للأبحاث والتطوير.

البرصان، اسماعيل بن سلامة؛ الشمراني، سعيد بن محمد؛ الشمراني، صالح علوان؛ الدرواني، بكيل بن أحمد (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015. *مركز التميّز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات*، جامعة الملك سعود.

بطيخ، فتحية أحمد (٢٠٠٥). أثر استراتيجية تدريبية مقترحة لبعض الموضوعات والمفاهيم الرياضية المرتبطة بمعايير الرياضيات المدرسية العالمية NCTM على جانبي المعرفة والتطبيق العملي لها في التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *المؤتمر العلمي السابع عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مناهج التعليم والمستويات المعيارية*، جامعة عين شمس، ٤٣٠- ٤٥٦

بدر، بثينة محمد (٢٠٠٤). أثر استخدام برنامج تدريبي مقترح في تنمية المهارات التدريسية لدى الطالبات بقسم الرياضيات في كلية التربية بمكة المكرمة. *مجلة القراءة والمعرفة*، (٤٦).

بركات، زياد (٢٠٠٥). الدورات التدريبية أثناء الخدمة وعلاقة ذلك بفعالية المعلم واتجاهاته نحو مهنة التدريس. *مجلة اتحاد الجامعات العربية*، ٢١١- ٢٥٦

البهواشي، السيد عبد العزيز (٢٠٠٤). تصور مقترح لتطوير النمو المهني في ضوء التغيرات المستقبلية في وظائف وأدوار المعلم وتجارب بعض الدول. *المؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: تكوين المعلم*، القاهرة، ٣١٧- ٣٦٢

جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٢). اتجاهات وتجارب معاصرة في تقويم أداء التلميذ والمدرس. *سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس، الكتاب الثاني والعشرون*، القاهرة: دار الفكر العربي.

الحربي، محمد صنت (٢٠١٢). المهارات التدريسية اللازمة لتدريس الرياضيات المطورة (سلسلة ماجروهل) في المرحلة المتوسطة ومدى توافرها لدى معلمي ومعلمات الرياضيات من وجهة نظر مشرفي ومشرفات الرياضيات. *مجلة دراسات في المناهج والإشراف التربوي*، ٣ (٢)، ٢٤١- ٣٢٩

حلس، داود درويش (٢٠٠٧). دراسة تقويمية لمعايير جودة الكتاب المدرسي ومواصفاته لتلاميذ المرحلة الأساسية الدنيا. *المؤتمر التربوي الثالث: الجودة في التعليم الفلسطيني مدخل للتميز*، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

حواله، سهير محمد؛ وعبد السميع، مصطفى (٢٠٠٥). *إعداد المعلم: تنميته وتدريبه*. عمان: دار الفكر.

الخطيب، محمد (٢٠١١). *مناهج الرياضيات الحديثة: تصميمها وتدريسها*. عمان: دار الحامد للنشر.

_____ (٢٠١٢). تصور مقترح للمعايير المهنية المعاصرة لمعلمي الرياضيات ومدى توافرها لدى مجموعة من معلمي الرياضيات في السعودية. *مجلة جامعة النجاح*، ٢٦(٢)، ٢٥٨- ٢٩٨

خليل، ابراهيم الحسين ابراهيم (٢٠١٦). الممارسات التدريسية لمعلمي رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في مكونات القوة الرياضية. *رسالة التربية وعلم النفس*، السعودية، ٥٤، ١٥١- ١٧٢

راشد، علي؛ وعبد الهادي، منى؛ والنجدي، أحمد (٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

رصرص، حسن رشاد (٢٠١٣). تصور مقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات بمدارس غزة في ضوء المعايير المهنية المعاصرة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٣٥٣- ٣٧٦

رضوان، إيناس نبيل زكي (٢٠١٦). *أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

رمو، لمى (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الكفايات في إتقان معلمات رياض الأطفال لأدوارهنّ التربوية. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، سوريا.

زاهي، منصور؛ الشايب، محمد (٢٠١١). قراءة في مفهوم الكفايات التدريسية. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية: ملتقى التكوين بالكفايات في التربية، ١٤- ٤٠

أبو الروس، فضل (٢٠٠١). *تحديد الحاجات التدريبية لمعلم الصف في الصفوف الأساسية الأربعة الأولى بمحافظة نابلس*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الزهراني، محمد مفرح علي (٢٠٠٩). *واقع أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة وعلاقة ذلك بتحصيل طلابهم*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سرايا، عادل السيد (٢٠٠٢). فاعلية برنامج مقترح في تنمية بعض مهارات تصميم التعليم. *ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي الرابع عشر مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء*، القاهرة، مصر.

السرحان، عبد الكريم (٢٠٠٣). *كفايات المعلمين التعليمية المشتقة من التربية الإسلامية- دراسة ميدانية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

السعدوي، عبد الله صالح؛ الشمراني، صالح علوان (٢٠١٦). *التعليم المعتمد على المعايير الأسس والمفاهيم النظرية*. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

سليمان، جمال (٢٠١١). الكفايات التدريسية المتوافرة لدى طلبة دبلوم التأهيل التربوي تخصص تاريخ في ضوء المعايير الوطنية لمناهج التعليم العام من وجهة نظرهم. *مجلة جامعة دمشق*، دمشق، ٣(٢٧)، ٣٢٥- ٣٧٤

السويدان، طارق (٢٠٠٨). *التدريب والتدريس الإبداعي*، ط٣. الكويت: الإبداع الفكري.

السيد، علياء علي (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج مكارثي لتنمية الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم وأثرها في أداء تلاميذهم لاختبار TIMSS. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، ٤(٥٤)، ١٠٣- ١٥٢

الشايع، فهد بن سليمان (٢٠١٣). واقع التطور المهني للمعلم المصاحب لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام. الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية(جستن)، *رسالة التربية وعلم النفس*، الرياض، (٤٢)، ٥٨- ٩٢

شطناوي، عبد الكريم (٢٠٠٧). الكفايات التعليمية لدى الطالبات المعلمات تخصص معلم مجال (علمي وأدبي) بكلية التربية سلطنة عمان من وجهة نظر المعلمات المتعاونات في مدرسة الظاهر جنوب. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، جامعة السلطان قابوس، ١١٩- ١٥٨

شلبي، أحمد (٢٠٠٥). *تقويم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنوفية، مصر.

الشمراني، سعيد محمد (٢٠١٧). جهود مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات في مجال التطور المهني لمعلمي العلوم والرياضيات- الواقع والتطلعات، *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني: التطور المهني آفاق مستقبلية*، جامعة الملك سعود، الرياض.

الطعاني، حسن أحمد (٢٠٠٧). *التدريب مفهومه وفعالياته*. الأردن: دار الشروق.

طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٦). *المعلم: كفاياته إعداده وتدريبه*. ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.

الطوس، فؤاد خليل يوسف (٢٠٠٧). *العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في رياضيات الصف السابع باستخدام تتابعين تعليميين مختلفين*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الأردن.

عبد الفتاح، هدى عبد الحميد (٢٠٠٩). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لمعلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير جودة أداء المعلم. *المؤتمر العلمي السنوي الثاني لكلية التربية ببورسعيد: مدرسة المستقبل الواقع والمأمول*، مصر، ٥٨٧- ٦٣٥

عبد القوي، مصطفى محمد (٢٠٠٧). التقييم الذاتي لطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية في ضوء معايير المعلم المبتدئ ومدى تأثره بمستويات تحصيلهم ومعتقداتهم بفاعليتهم التدريسية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٤٥- ١٩٠

عبيد، وليم تاوضروس (٢٠٠٤). توصيات المؤتمر العلمي الرابع- رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مصر، ٤١٢- ٤١٤

عبيدة، ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*: مصر، ٢١٩، ١٦- ٧٠

عزب، محسن عبد الستار؛ وفخري فاطمة محمد (٢٠٠٩). التنمية المهنية للمعلم. *النشرة الدورية للمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*، مصر، ١- ٣١

عصر، رضا مسعد السعيد (٢٠٠٥). ديمومة التغير في تعليم الرياضيات ضرورة صحية. *المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات*، مصر، ٨٦- ٩٤

العطواني، خالد مزهر (٢٠٠٩). *برنامج تدريبي لإكساب مهارات تدريس الرياضيات لمعلميها وأثره في أدائهم. رسالة ماجستير غير منشورة*، الجامعة المستنصرية، العراق.

عطية، علي محسن (٢٠٠٧). *تدريس اللغة العربية في ضوء الكفايات الأدائية*. الأردن: دار المناهج.

عيد، غادة خالد (٢٠٠٤). قياس الكفايات المعرفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بدولة الكويت. دراسة تشخيصية باستخدام اختبار تكسيس، *مجلة العلوم التربوية والنفسية* بجامعة الكويت، ٣(٥)، ٨٥- ١٢٠

العنزي، هلال مزعل (٢٠١٣). *أثر برنامج تدريبي قائم على النظرية البنائية في إكساب معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية مهارات تنفيذ المقررات المطورة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

الغامدي، حامد جماح حامد (٢٠١٤). *برنامج تدريبي مقترح للنمو المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء المعايير العالمية ومتطلبات مناهج العلوم المطورة*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الغامدي، محمد بن فهم ثواب (٢٠١٧). تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية. *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني: التطور المهني آفاق مستقبلية*، جامعة الملك سعود، الرياض.

الفتلاوي، سهيلة محسن (٢٠٠٧). *الكفايات التدريسية المعاصرة (المفهوم- التدريب- الأداء)*. القاهرة: دار الشروق.

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (٢٠١٣). *مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية*. ترجمة: محمد عسيري، وهيا العمراني، وفوزي الذكير. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

محمود، نصر الله محمد (٢٠٠٥). تكوين معلم الرياضيات والوصول إلى الجودة. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الخامس: التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات*، مصر، ٧٨- ٨٣

مرعي، توفيق (٢٠٠٣). *الكفايات التعليمية*. عمان: دار الفرقان.

المصاروة، مها عبد النعيم (٢٠١٢). *أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

المعافا، محمد يحي (٢٠٠٢). تقويم المهارات التدريسية لدى معلمي المواد الاجتماعية في مدارس الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي. *المؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء*، ٢٤- ٢٥

المعثم، خالد عبد الله؛ والمنوفي، سعيد جابر (٢٠١٤). تنمية البراعة الرياضية: توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية. *المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها*. جامعة الملك سعود، الرياض.

مكتب التربية العربي لدول الخليج (٢٠١٦)، الإطار المفهومي المرجعي لبرنامج التطوير المهني لمعلمي ومشرفي التربية الإسلامية.

النذير، محمد عبد الله عثمان (٢٠٠٤). *برنامج مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض.

هاشم، كمال الدين محمد (٢٠٠٥). *كفايات المعلم التدريسية في تخطيط المناهج وتنفيذ التدريس والتقويم في التدريس رؤية منهجية في تنمية كفايات المعلم التدريسية من خلال تطبيقات التعلم الذاتي*. الرياض: مكتبة الرشد.

هيئة تقويم التعليم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٦)، *وثيقة معايير المعلمين المهنية بالمملكة العربية السعودية*، منصة معلمونا.

وزارة التربية والتعليم الأردنية (٢٠٠٦). *مؤتمر المعايير الوطنية لتنمية المعلمين مهنيًا*، عمان، الأردن.

وزارة التعليم (٢٠٠٩). *مشروع تطوير تعليم الرياضيات والعلوم دليل المتدرب- رياضيات*. الرياض، المملكة العربية السعودية.

وزارة التعليم (٢٠٠٩). *مشروع تطوير تعليم الرياضيات والعلوم دعم التنافسية ومجتمع المعرفة: خطة تنفيذ التطوير المهني للمعلمين والمعلمات*. الرياض، المملكة العربية السعودية.

يوسف، حديد (٢٠٠٩). *تقويم الداء التدريسي لأساتذة الرياضيات في التعليم الثانوي في ضوء أسلوب الكفايات الوظيفية*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية، جامعة منتوري، الجمهورية الجزائرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Arizona Department of Education, (1996). *Professional Teacher Standards*. Availabl at: http://tb1cdn.schoolwebmasters.com/site_0157/UnionHurleyRanch_AZProfTeachStandards_080514.pdf

Carver , E. (2001) . *A case study: a fifth- grade teacher›s commitment to facilitating change in her mathematics curriculum*. D. A. I- A , 62 (1) . 82.

Dervin, F. (2014). Chinese principals' perceptions of the effects of finnish training programs. *Journal of Education in China*, 9 (2), 211-237.

Essig, *D. (2011) . A case study of interactive whiteboard professional development for elementary mathematics teachers.* Doctoral Dissertation, Walden University United States- Minnesota.

Freund D. (2011). *Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the Elementary Mathematics Classroom*. Doctoral Dissertation, University OF California: Los Angeles.

Figgins, L. (2010). *Four Elementry Teachers' Joumeys into the Understanding and Application of Mathematical Proficiency.* Doctoral Dissertation, University of Northern Illinois: Dekalb, Illinois.

Greenfield, J. (2000) *Competency-based education: What, why and how?*, Retrieved 17/08/2017 from www.asaenet.org.

Hammond, *L. (2000) . Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. Education Policy Analysis Archives, 8(1) , 1- 29.*

Hull, T., Miles, R., & Balka, D. (2012). *The Common Core Mathematics Standards: Transforming Practice Through Team Leadership*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Korkmaz, M.; Esen, B. K. (2013). The development and evaluation of training programs. *Journal of Education*, 132 (3), 261-271.

Papa, R., & Brown, R. (N.D). The Research for Math Connects Grades PreK–8. Retrieved November 15,2013 from:

http://www.mheresearch.com/assets/products/6da9003b743b65f4/Math_Connects_PreK8_Research_Base.pdf.

Queensland Government, (2005). *Professional Standards for Teachers: Guidelines for Professional Practice.* Availabl at: http://education.qld.gov.au/staff/development/pdfs/profstandards.pdf.

Kilpatrick, K & Saafford, J & Findell, B. (2001). Adding it up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press Washington, DC. http://www.sjsd.k12.mo.us/cms/lib3/MO01001773%20/Centricity/20it%20Up.%20pdf

Kim, S., & Davidenko, S. (2007). Supporting mathematical proficiency through computational fluency: Assessing the impact of the E.nopi MATH exercises. In D. Berlin & A.White (Eds.). Global issues, challenges, and opportunities to advance. International Consortium for Research in Science and Mathematics Education. Columbus, OH: Ohio State University. Retrieved from: http://www.enopiwaldwick.com/E_nopi_MATH_Pilot_Study.pdf

Lilase, L. (2006). Teacher as Researcher into Social Constructivist Mathematics Learning. *Dissertation Abstract International*, 61 (2), 898.

MacGregor, D. (2013). *Academy of math Developing Mathematical Proficiency*. EPS Literacy and Intervention.

Manouchehri, A. (2003). Factors facilitating mathematics reform efforts: Listening to the teachers' perspectives. *Action in Teacher Education*. 25(3). 78-90.

Michael, J. (2012). *The Hidden Strand of Mathematical Proficiency: Defining and Assessing for Productive Disposition in Elementry School Teachers Mathematical Content Knowledge*. Doctoral Dissertation, University OF California-San Diego.

Moodley, V. G. (2008). *Adescription of mathematical proficiency, in number skills of grade ten leaners in both the Mathematics Licteracy cohorts at anorth Durban school*, Master degree of education, Faculty of education, University of Kwazulu- Natal.

National Research Council [NRC]. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, *Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education*. Washington, DC: National Academy Press.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (1989). *The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

_____, (1995). Assessment Standards , Reston , Va: Author.

_____ , (2000) . Principles and Standards For School Mathematics. Reston, VA: NCTM

_____ , (2007). Mathematics teaching today: Improving practice. improving student learning! Reston. VA: Author.

National Mathematics Advisory Panel. (2008). Foundations for success: *The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington. DC: U. S. epartment of Education. 1-6

Nichols, S. & Johnson, G. (2010). *Perception and implementation of the Ohio Academic Content and Process Standards for Mathematics among middle school teachers*. Ohio University. 3423503

Norene . L (2002) : Construction of Teachers Knowledge in context : Preparing Elementary Teachers to Teach Mathematics and Science , School Science and Mathematics , 102 (1), 68 – 78 .

Stattler , M.J (2001). A Study of inservice training needs of teachers . *Dissr. Abstr. Int* **,** V. 72 , N . 3

Stevens, A. (2005) . The Development of Pedagogical Content Knowledge of a Mathematics Teaching Intern. Retrieved from: http/ / www. mospace. umsystem. edu.

Taylor , M .(2002) : Preparing Middle and High School Mathematics Teachers. http : // web . utk. edu / ~ Pmark / hitrun . html

UNESCO (2014) Teaching and learning: Achieving equality for all. 11th EFA global monitoring report. Paris: UNESCO

Williams, P. (2010). Quality and standards in higher education. *Journal of Higher Education,* 42 (3), 57-62.

مستوى الثقافة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض

– وفق إطار بيزا (PISA) –

أ.منيرة بنت عبدالعزيز المقبل

تعليم الرياض

مستوى الثقافة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض – وفق إطار بيزا (PISA) –

أ.منيرة عبدالعزيز المقبل
تعليم الرياض

المستخلص

هدف البحث إلى تحديد مستوى الثقافة الرياضية، وعملياتها الفرعية: التشكيل والتوظيف والتفسير، لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض وفق إطار بيزا (PISA). وتكونت عينته من (٣٨٠) طالبة، طُبقت عليها **أداة** متمثلة في اختبار الثقافة الرياضية وفق إطار بيزا (PISA) المُعدّ من قِبَل الباحثة، والمتمثّلة في اختبار للثقافة الرياضية مشابه لاختبار بيزا (PISA).

وبعد استخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة؛ توصل البحث إلى النتائج الآتية:

- أن متوسط درجات طالبات العينة في جميع العمليات (التشكيل، والتوظيف، والتفسير)، وفي الثقافة الرياضية عامة؛ أقل بدلالة إحصائية من ٥٠٪ من الدرجة العظمى لتلك العمليات وللثقافة الرياضية عامة.
- أن مستوى طالبات العينة في جميع العمليات وفي الثقافة الرياضية عامة؛ ضعيف، فقد بلغت نسبة متوسط العينة: ١٩,١٢٪، ٢٠,٩٠٪، ٣٠,١٣٪، ٢٢,٧٦٪ من الدرجة العظمى لتلك العمليات وللثقافة الرياضية عامة، على الترتيب.
- أن مستوى طالبات العينة في جميع العمليات وفي الثقافة الرياضية عامة، وفق مستويات التقويم في إطار بيزا (PISA)؛ دون المستوى المطلوب للنجاح، حيث وقع المتوسط في المستوى الثاني.

وقدّمت الباحثة جملةً من **التوصيات**، أبرزها إقامة برامج تدريبية لتنمية الثقافة الرياضية لدى الطالبات، وقياسها لديهن بصفة مستمرة، وتضمين مقررات الرياضيات واختباراتها مواقف مشابهة لمسائل بيزا (PISA).

الكلمات المفتاحية: الثقافة الرياضية، بيزا (PISA)، التشكيل، التوظيف، التفسير، تعليم الرياضيات، الاختبارات الدولية.

Mathematical Literacy Level of Grade Nine Female Students in Riyadh

– Based on PISA Framework –

Munira Abdulaziz Almuqbil- Education of Riyadh

Abstract: The current research aimed at identifying the level of mathematical literacy and its sub-operations i.e. formations, employment and interpretation, among grade nine students in Riyadh based on PISA framework. The research sample consisted of (380) students. The research tool was a mathematical literacy test developed by the researcher based on PISA framework and test.

After applying T-test on the sample, the research revealed the following findings:

- The mean scores of the sample in the three operations (formations, employments, and interpretation) and in mathematical literacy was statistically less at 50% of the highest score of these operations and of mathematical literacy as a whole.
- Sample' level in the three operations and in mathematical literacy was weak as the sample's mean percentages were 19.12%, 20.90%, 30.13%, 22.76% from the highest score of these operations and of mathematical literacy respectively.
- Sample's level in the three operations and in mathematical literacy – based on PISA assessment levels- was less than the required success level as the mean scores where within the second level.

The researcher highlighted several recommendations most notably establishing training programs to develop and measure students' mathematical literacy level regularly and integrating mathematics curriculum and tests with situations similar to PISA items.

Keyword: Mathematical Literacy, PISA, Formation, Employment, Interpretation, Teaching Mathematics, International Assessments.

المقدمة

من المهم أن يستفيد الطالب مما يتعلمه داخل المدرسة، بتوظيفه في مواجهة مواقف حياته اليومية وحل مشكلاتها، ولذا يحرص التربويون على تحقيق انتقال أثر التعلم، ويحرص المهتمون بتعليم الرياضيات وتعلمها على تفعيل الجانب التطبيقي لها، الأمر الذي يتوافق مع الأساس الاجتماعي لمادة الرياضيات، ويحقق القيمة النفعية لها، من حيث خدمتها للأفراد والمجتمعات، وإسهامها في حل المشكلات.

يرتبط بذلك ما أشار إليه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM, 2000) حول أن معرفة المفاهيم الأساسية في الرياضيات، والمهارة في استخدامها؛ تُعدّ من المتطلبات المهمة للمواطن. وما أشارت إليه منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (Organization for Economic Cooperation and Development- OECD, 2017) حول أهمية الرياضيات بالنسبة للشباب لمواجهة التحديات التي يواجهونها في حياتهم اليومية، في مختلف السياقات الواقعية، مثل السياقات الشخصية والمهنية والمجتمعية والعلمية. ويقيس البرنامج الدولي لتقويم الطلاب Program for International Student Assessment (PISA)، قدرتهم على استخدام الرياضيات في تلك السياقات، من خلال جزء الاختبار المسمى "الثقافة الرياضية Mathematical Literacy". حيث يُنظم البرنامج كل ثلاث سنوات، ويركّز في كل مرة على أحد مجالات الرياضيات والعلوم والقراءة بالتناوب.

وقد عرّفت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) الثقافة الرياضية بأنها: قدرة الفرد على تشكيل الرياضيات وتوظيفها وتفسيرها في مختلف السياقات، وتتضمن قدرته على الاستدلال الرياضي واستخدام المفاهيم والإجراءات والحقائق والأدوات الرياضية لوصف الظواهر، وتفسيرها، والتنبؤ بها، مما يساعده على رؤية الدور الذي تؤديه الرياضيات في العالم، واتخاذ المواطن القرارات السليمة (OECD, 2017). وهو التعريف الذي تبنّته الباحثة، وركّزت على العمليات الرئيسة التي يشكّل بموجبها الثقافة الرياضية، فبالنظر فيه؛ يمكن ملاحظة أنه يتضمن تحقيق دور الرياضيات في مواجهة المواقف المتنوعة، باستخدام ثلاث عمليات، هي تشكيل الرياضيات، وتوظيفها، وتفسيرها. وتعدّ القدرة على التعامل مع المواقف والمشكلات من سمات المواطن ذي التفكير السليم، حيث إنها تمكّنه من اتخاذ القرارات السليمة في المنزل، وفي العمل أيضًا. ولهذا يُجرى اختبار بيزا (PISA) آنف الذكر؛ للطلاب والطالبات في عمر الخامسة عشرة، كونه العمر المتوقّع للانتقال إلى حياة الكبار وعالم الوظيفة.

وعرّف قسم التعليم في جنوب أفريقيا الثقافة الرياضية بأنها: زيادة وعي الطلاب واستيعابهم للدور الذي تؤديه الرياضيات في الوقت المعاصر، وتمكينهم من التفكير بطريقة حسابية لتفسير مواقف الحياة اليومية، وتحليلها تحليلًا نقديًا (DoE, 2003).

في حين عرّفتها وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية، ووزارة التربية والتعليم في الإمارات العربية المتحدة، – تحت مسمى المعرفة الرياضية – بأنها: "قدرة الفرد على تحديد وفهم الدور الذي تلعبه الرياضيات للتوصل إلى أحكام تقوم على أسس سليمة، وعلى استخدام الرياضيات والتعامل معها؛ بحيث تفي باحتياجات الفرد الحياتية كمواطن فعّال ومسؤول صاحب تفكير سليم" (وزارة التعليم، ٢٠١٨م، ص١١؛ وزارة التربية والتعليم – الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٨، ص٤).

إن الحياة المعاصرة بحاجة إلى توفير الفرص للطلاب ليكونوا أشخاصًا مثقفين رياضيًا، ويصبحوا مواطنين فاعلين في تصريف أمورهم الشخصية، والتعامل مع قضايا مجتمعاتهم المختلفة. وتشير وزارة التعليم في أونتاريو بكندا (Ontario Ministry of Education, 2004) إلى أن الثقافة الرياضية تعدّ مطلبًا مهماً للعمل والوظيفة من جهة، وللحياة اليومية من جهةٍ أخرى. ويوضّح فيثال وبيشوب (Vithal & Bishop, 2006) أن الثقافة الرياضية تتمحور حول استخدامات الرياضيات؛ أكثر من مجرد إجراء العمليات الحسابية، حيث تركز على توظيف

المعرفة والمهارات الحسابية في مختلف السياقات، واستخدامها لحل مشكلات الحياة اليومية، والأهم من ذلك التوقف عن التعامل مع الرياضيات على أنها مادة دراسية تدرس في الصفوف فحسب؛ بل إدراك أنها تنخرط في مناحي حياة الأفراد. كما يؤكد جابر وكشك (٢٠٠٧م) أهمية أن يشجع تدريس الرياضيات الطلاب على تطبيقها في السياقات الواقعية، حتى يصبح التعلم ذا معنى بالنسبة لهم (جابر وكشك، ٢٠٠٧م).

وحدد مجلس الرياضيات في رابطة معلمي ألبرتا Mathematics Council of The Alberta Teachers' Association (MCATA) مكوناتٍ للثقافة الرياضية، تمثلت في: ربط الرياضيات بالعالم الواقعي، واستخدام الرياضيات في مختلف السياقات، والتواصل باستخدام لغة الرياضيات، وتحليل التفكير الرياضي للآخرين وتقويمه، وتقدير فائدة الرياضيات ودورها، وفهم الأفكار الرياضية واستيعابها (MCATA, 2004).

وذكر أبو زينة وعبابنة (٢٠٠٧م) عدة صفات للشخص المثقف رياضيًا، دارت حول تقدير أهمية الرياضيات وتكوين اتجاهات إيجابية نحوها، والثقة بالنفس حيال تطبيقها في المواقف المحيطة، واستخدام اللغة الرياضية في التواصل مع الآخرين، والقدرة على مواجهة المشكلات والتفكير رياضيًا.

أما برنامج (تمكين) الوطني لإعداد المدربين المحترفين، الذي نفّذته شركة تطوير للخدمات التعليمية بالتعاون مع شركة بيرسون (Person) للتعليم، تحت إشراف وزارة التعليم؛ فحدّد عددًا من القدرات عناصر للثقافة الرياضية، مركزًا على صياغة المواقف بطريقة رياضية، واستخدام المفاهيم والحقائق والإجراءات الرياضية لحلها، ومن ثم تفسير النواتج الرياضية وتطبيقها وتقويمها، وإدراك الدور الذي تؤديه الرياضيات في العالم (شركة تطوير للخدمات التعليمية، د. ت).

وبالنظر في المكونات السابقة؛ يمكن القول: إن الثقافة الرياضية ترتكز على مشكلات الحياة اليومية الواقعية، وتعتمد على تفعيل دور الرياضيات في حلها، من خلال التمكن من مهاراتها واستخدامها، كمهارات التواصل، والاستدلال، والتفكير الرياضي، مع مراعاة الإيمان بأهمية الرياضيات، وتقدير دورها.

وفيما يتعلّق بتنمية الثقافة الرياضية؛ تعدّ جمهورية جنوب أفريقيا من أوائل الدول التي قدمتها مقررات دراسية اختيارية لطلابها في المرحلة الثانوية، فقد أشارت وزارة التعليم (DoE, 2003) إلى أن مادة الثقافة الرياضية تكسب الطلاب الوعي بدور الرياضيات في الحياة المعاصرة، وتنمّي قدراتهم وثقتهم بأنفسهم للتفكير رياضيًا، وتفسير مواقف حياتهم اليومية وتحليلها وحل مشكلاتها. وقد أثبتت عدد من الدراسات نجاح تجربة إدخال هذه المادة في جنوب أفريقيا (Christiansen, 2006; Bowie & Frith, 2006; Mbatsha, 2013; North, 2017).

وأكّد سولومون (Solomon, 2008) أنه لتنمية الثقافة الرياضية لدى الطالب؛ ينبغي منحه فرصة التعامل مع سياقات واقعية، مبرّرًا ذلك بأنها – الثقافة الرياضية – ترتبط بهويّته. وأكّد بوكر (Bokar, 2013)، من خلال دراسته التي قدّم فيها مشكلات من الحياة الواقعية للطلاب؛ أن استخدام تلك المشكلات أمرٌ مهم في تنمية ثقافتهم الرياضية، وتطوير قدراتهم في حل المشكلات، فخلص إلى أن التعليم القائم على حل المشكلات؛ يعدّ أسلوبًا مفيدًا في تنمية الثقافة الرياضية. وذلك يؤيّد ما وضّحه تان (Tan, 2003) بأن أسلوب حل المشكلات؛ يحفّز الطلاب للتعلم، ويفعّل مهارات التفكير العليا، والعمل الجماعي، والتواصل لديهم. وواقع الأمر أن تطوير الثقافة الرياضية داخل الصفوف الدراسية يقتضي تحقيق مضامين النظرية البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي، من التفاعل مع الآخرين ومع البيئة، والتعاون بين الطلاب في ممارسة الأنشطة، وحل المشكلات في سياق اجتماعي وثقافي واقعي (Vygotsky, 1978).

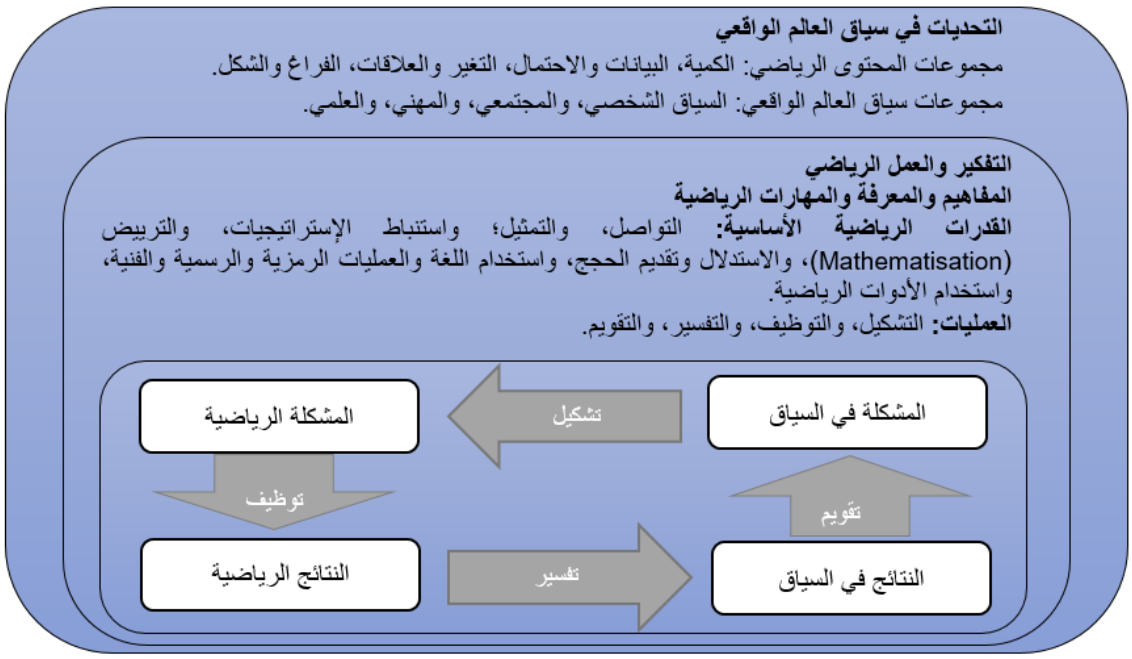
ومن زاويةٍ أخرى؛ تعدّ الاختبارات والمسابقات الدولية فرصةً لتقويم الأنظمة التعليمية وتطويرها، والوقوف على نقاط قوتها وضعفها. وقد شاركت المملكة العربية السعودية في

اختبار بيزا (PISA) للمرة الأولى في العام (٢٠١٨م)، بعد استعدادات خاصة قامت بها وزارة التعليم (وزارة التعليم – الإدارة العامة للتقويم وجودة التعليم، ٢٠١٧م).

وقد قدّم الإطار التحليلي العملي للثقافة الرياضية في اختبار بيزا (PISA) (٢٠١٢م)، فكان التركيز حينها – في تلك الدورة – على مجال الرياضيات، قدّم الإطار تعريفًا مفصّلًا للثقافة الرياضية، وتوضيحًا للعمليات التي يمارسها الطلاب عند استخدامها، والمحتوى الرياضي الذي تتناوله. وعلى ذلك؛ تم تصميم اختبار بيزا (PISA) في الثقافة الرياضية، بالاعتماد على ثلاثة مكونات رئيسة (OECD, 2013b):

- **العمليات:** وتتضمّن ثلاث عمليات: (تشكيل المواقف رياضيًا، توظيف المفاهيم والإجراءات الرياضية، تفسير النتائج الرياضية وتقويمها)، تشكّل مكوناتٍ مهمة لدورة النمذجة الرياضية.
- **المحتوى:** ويتألف من أربعة فروع: (الكمية، الفراغ والشكل، التغير والعلاقات، البيانات والاحتمال)، ترتبط بعضها ببعض بطرق متداخلة.
- **السياق:** ويتكوّن من أربعة سياقات: (الشخصي، المهني -ويشمل الأكاديمي-، المجتمعي، العلمي)، تظهر في المواقف التي تواجه الفرد في حياته الواقعية.

ويوضح الشكل (١) مكونات اختبار الثقافة الرياضية في ذلك الإطار (OECD, 2013b):



شكل (١): نموذج الثقافة الرياضية في إطار بيزا (PISA)

ومن الجدير بالذكر أن أسئلة اختبار الثقافة الرياضية ودرجاته؛ تتوزّع بالتساوي على فروع المحتوى الأربعة، وعلى السياقات الأربعة أيضًا، في حين تتوزع بنسبة ٢٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪، على العمليات الثلاث: التشكيل، والتوظيف، والتفسير، على الترتيب (OECD, 2013b).

وبالنظر في مكوّنات إطار بيزا (PISA)، وما اشتمل عليه من أبعاد وجوانب مهمة؛ يمكن تأييد ما أشار إليه ماهاجان (Mahajan, 2014) بأن الإطار قدّم إجابةً للسؤال: "ما الذي ينبغي أن تكون عليه الرياضيات؟". وما أشار إليه تشونق وتشان (Cheung & Chan, 2008) بأن برنامج بيزا (PISA) يعدّ مدخلًا لبناء رؤية حول برامج تعليم الرياضيات في ضوء معايير دولية، لارتباطه بمؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية للدول. وبالفعل فقد وظّف الباحثون ذلك البرنامج في إجراء دراساتهم، فاستهدف بورديت وستورمان (Burddett & Sturman, 2013) دراسة العوامل التي تؤثر في أداء الطلاب في اختبار بيزا (PISA)، وخلصا إلى أن ألفة الطلاب أسئلة وأطر الاختبارات الدولية تؤثر في أدائهم فيها، وأن معظم أسئلة الرياضيات في

اختباري بيزا (PISA) وتيمس (TIMSS) كانت مألوفة لنصف الطلاب البريطانيين، حيث تقوِّم مناهجهم المحتوى والمهارات نفسها. وتقصَّى خضر ودسوقي (٢٠١٤م) أثر برنامج تدريبي في الرياضيات في تحسُّن مستوى أداء طلاب المرحلة الثانوية في الأسئلة التدريبية لاختبار بيزا (PISA)، وكشفت الدراسة عن تحسّن أداء الطلاب، فأوصت بتضمين المناهج الدراسية تدريباتٍ خاصة بالاختبارات الدولية. كما بحث عبيدة (٢٠١٧م) فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة بيزا (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية، والثقة الرياضية؛ لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مصر، فأثبتت الدراسة فاعلية النموذج، وأوصت بالاستفادة منه.

وتعدّ الثقافة الرياضية مهارة ذات تدرّج معين، بحيث يمكن تطويرها باستمرار. ومن هذا المنطلق؛ يصنّف إطار بيزا (PISA) الطلاب في ستة مستويات، أدناها المستوى الأول، وأعلاها السادس؛ بناءً على درجاتهم في الاختبار. وقدّمت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) وصفًا توضيحيًا لما يستطيع الطلاب القيام به في كل مستوى، كما حدّدت المستوى الثالث على أنه الحد الأدنى المطلوب للنجاح في اقتصاد المعرفة في الحياة المعاصرة، وحددّت المستوى الخامس فما فوق للتفوق (OECD, 2013b).

واستهدفت عدة دراسات قياس الثقافة الرياضية، ومنها دراسة فيلينا (Villena, 2008) التي هدفت إلى تحديد مستواها لدى الطلاب والطالبات خريجي وخريجات المدارس الثانوية والمهنية في الفلبين، وقارنت أداءهم بمتوسط الأداء في اختبار بيزا (PISA)، فأظهرت نتائجها تدني مستوى الثقافة الرياضية لديهم. ودراسة ديوانترا وزولكاردي ودارماويجويو (Dewantara, Zulkardi & Darmawijoyo, 2015) التي قاست الثقافة الرياضية لدى طلاب الصف السابع في إندونيسيا، باستخدام أسئلة مشابهة لأسئلة بيزا (PISA)، وأظهرت نتائجها ارتفاع مستواها بشكلٍ عام، لكن ليس إلى المستوى المأمول، وكانت النسبة الأعلى لعملية التفسير، ثم التوظيف، ثم التشكيل. وفي مصر كشفت دراسة مرسال (٢٠١٦م) عن انخفاض مستوى الثقافة الرياضية لدى الطلاب والطالبات معلمي ومعلمات الرياضيات في كلية التربية، فأوصى الباحث بتضمين برنامج الدبلوم في الكلية مقررًا في الثقافة الرياضية، والتوعية بأهميتها.

وخلاصة الأمر؛ أن التوجّه نحو قياس مخرجات تعليم الرياضيات من خلال فحص أثرها في حياة الطالب ومجتمعه، يعدّ هدفًا ينبغي للمتخصصين الاهتمام به، من أجل تخريج أفراد مثقفين رياضيًا، قادرين على تلبية حاجاتهم، والوفاء بمتطلبات مجتمعاتهم. وعلى ذلك؛ وظّف البحث الحالي برنامج بيزا (PISA) في التعرف على مفهوم الثقافة الرياضية، والتعريف به، وقياسه لدى الطالبات، وبالتالي الإسهام في فحص مدى قدرة النظام التعليمي على الوفاء باحتياجاتهن في الحياة اليومية، والوظيفية مستقبلًا.

مشكلة البحث

يتطلب إعداد الأفراد للحياة المعاصرة؛ أن يتمتّعوا بقدرٍ مناسب من الثقافة الرياضية (أبو زينة وعبابنة، ٢٠٠٧م). فهي تزوّد الفرد أو الطالب بالوعي اللازم لإدراك دور الرياضيات في العالم، وتطبيقها في الحياة الواقعية (Department of Education- DoE, 2003). وقد ركّزت المعايير الأساسية المشتركة للرياضيات The Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM)، على الثقافة الرياضية، من خلال تركيزها على إكساب الطالب مهارات الحساب، وعنايتها بالمشكلات الرياضية، وربطها بالعالم الواقعي، واهتمامها بممارسة النمذجة الرياضية (OECD, 2013a).

واهتمت كثيرٌ من الدول بتنمية مستوى الثقافة الرياضية لدى طلابها، ومن تلك الدول جمهورية جنوب أفريقيا، وكندا، وإندونيسيا، وتايوان، وأستراليا، والولايات المتحدة الأمريكية، وإنجلترا، وغيرها. أما في الدول العربية؛ فلم تتناول الثقافة الرياضية، كما عرّفتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، سوى دراساتٍ قلائل – على حد علم الباحثة – منها دراسة مرسال (٢٠١٦م) التي أوصت بتوعية القائمين على تعليم الرياضيات بأهمية الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضية والتعرف على أساليب وأدوات قياسها.

وبالنسبة للمملكة العربية السعودية؛ فقد ورد في الخطة التشغيلية لوكالتي التعليم (بنين/ بنات)؛ الاستفادة من نتائج الطلاب في اختبار بيزا (PISA)، مؤشراً لقياس الأداء (وزارة التعليم، د. ت). وإذ يقف ذلك الاختبار على مستوى الثقافة الرياضية؛ فمن المفيد تحديده، لمعرفة مدى استفادة الطلاب والطالبات من دراسة الرياضيات في مراحل التعليم العام في المملكة.

ومن زاويةٍ أخرى؛ تناول برنامج (تمكين) سالف الذكر موضوع الثقافة الرياضية، واعتمد لها عددًا من القدرات (شركة تطوير للخدمات التعليمية، د. ت)، ولكن رغم ذلك، ومن خلال ما لمسته الباحثة إثر لقاءاتها مع بعض معلمات الرياضيات؛ فإن المعرفة بالثقافة الرياضية تكاد تكون معدومة، فضلًا عن قياسها وتنميتها.

وعلى ذلك؛ رأت الباحثة ضرورة تحديد مستوى الثقافة الرياضية لدى الطالبات، من خلال القيام بالبحث الحالي.

أسئلة البحث

سعى البحث للإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما مستوى تشكيل الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟
٢- ما مستوى توظيف الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟
٣- ما مستوى تفسير الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض في؟
٤- ما مستوى الثقافة الرياضية عامة لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟

هدف البحث

هدف البحث إلى تحديد مستوى الثقافة الرياضية، وعملياتها الفرعية الثلاث: التشكيل، والتوظيف، والتفسير، لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض، وفق إطار بيزا (PISA).

أهمية البحث

١- إثراء الفكر التربوي العربي بتناول موضوع الثقافة الرياضية.
٢- مواكبة التوجهات العالمية في الاهتمام بقياس الثقافة الرياضية.
٣- يمكن استخدام الاختبار المعدّ في البحث؛ في تحديد مستوى الثقافة الرياضية لدى الطلاب والطالبات.
٤- يمكن استخدام الاختبار المعدّ في البحث؛ في تدريب الطلاب والطالبات على اختبار بيزا (PISA).
٥- يمكن للباحثين والباحثات الاستفادة من البحث؛ مرجعاً عربياً في موضوع الثقافة الرياضية.
٦- يمكن للمسؤولين الاستفادة من نتائج البحث؛ في تطوير مناهج الرياضيات في ضوء الثقافة الرياضية.

حدود البحث

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

١- عمليات الثقافة الرياضية الثلاث، تشكيل الرياضيات، وتوظيفها، وتفسيرها.
٢- طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
٣- الفصل الأول من العام الدراسي ١٤٣٩ – ١٤٤٠هـ.

مصطلحات البحث

الثقافة الرياضية Mathematical Literacy:

عرّفت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) الثقافة الرياضية بأنها: قدرة الفرد على تشكيل الرياضيات وتوظيفها وتفسيرها في مختلف السياقات، وتتضمن قدرته على الاستدلال الرياضي، واستخدام المفاهيم والإجراءات والحقائق والأدوات الرياضية لوصف

الظواهر، وتفسيرها، والتنبؤ بها، مما يساعده على رؤية الدور الذي تؤديه الرياضيات في العالم، واتخاذ القرارات السليمة (OECD, 2017).

وعرّفت الباحثة الثقافة الرياضية إجرائيًا بأنها: العمليات الرياضية التي تمارسها طالبة الصف الأول الثانوي عند تعرّضها لموقف أو مشكلة ذات سياق واقعي، ويتحدد مستواها لدى الطالبة وفقًا للدرجة التي تحصل عليها في الاختبار المشابه لاختبار بيزا (PISA)، المُعدّ من قِبَل الباحثة.

وعرّفت العمليات كما يأتي:

تشكيل الرياضيات: دراسة المواقف أو المشكلات وصياغتها رياضيًا تمهيدًا لحلها، مع تحديد المتغيرات وتقديم التمثيلات الرياضية اللازمة والفروض التي تساعد في حل المشكلة.

توظيف الرياضيات: استخدام المفاهيم والحقائق والإجراءات والأدوات الرياضية، وإجراء الحسابات العددية والجبرية، واستخدام النماذج الرياضية، وتطبيق الاستدلال الرياضي لحل المشكلات.

تفسير الرياضيات: تأمل الحلول أو النتائج الرياضية، وتفسيرها في سياق الموقف أو المشكلة، وتقويمها ودراسة منطقيتها ومعقوليتها (OECD, 2017).

منهجية البحث

منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي، الذي من أهم أهدافه فهم الحاضر لتوجيه المستقبل نحو الأفضل (ملحم، ٢٠٠٢).

مجتمع البحث:

شمل مجتمع البحث جميع طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض، في الفصل الأول من العام الدراسي ١٤٣٩–١٤٤٠هـ، والبالغ عددهن (٣٠٦٥٩) طالبة وفق آخر إحصائية (١٤٣٨– ١٤٣٩هـ). وقد تم اختيار الصف الأول الثانوي، نظرًا لملاءمته للمرحلة العمرية التي يستهدفها اختبار بيزا (PISA) – ١٥ سنة –، حيث تقع أغلب عينته في هذا الصف.

عينة البحث:

تم تحديد حجم العينة الكلي باستخدام معادلة ريتشارد جيجر (Richard Jaeger)، ثم اختيارها عشوائيًا باستخدام الطريقة العنقودية، حيث اختيرت ستة مكاتب للتعليم في مدينة الرياض، ثم اختيار مدرسة أو مدرستين من كل مكتب، ومن ثم تحديد حجم العينة منه حسب العدد الإجمالي للطالبات المنتميات إليه. وبهذا تألفت عينة البحث من (٣٨٠) طالبة، موزّعات على المكاتب الستة على النحو الموضح في الجدول (١).

جدول (١): توزيع العينة على مكاتب التعليم

مكتب التعليم	المدرسة/ المدرستان	عدد طالبات العينة
البديعة	الثانوية ٤٠، ثانوية البندري بنت عبدالعزيز	٨١
الجنوب	الثانوية ٧٠	٨٢
الشفا	الثانوية ١٥٣	٤٩
الشمال	الثانوية ١٣٢	٥٢
الغرب	الثانوية الأولى بعرقة	٣٣
النهضة	الثانوية ٧٦، الثانوية ١٥٢	٨٣
المجموع		٣٨٠

أداة البحث:

أعدّت الباحثة اختبارًا في الثقافة الرياضية، مشابهًا لاختبار بيزا (PISA)، وذلك باتّباع الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبار، وتمثّل في تحديد مستوى الثقافة الرياضية، وعملياتها، لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
- تحديد العمليات التي يستهدفها الاختبار، وتمثّلت في العمليات الثلاث: التشكيل، التوظيف، التفسير. والوزن النسبي لكل عملية، ويساوي ٢٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪، على الترتيب، وفقًا للمتّبع في اختبار بيزا (PISA).
- تحديد السياقات التي يستهدفها الاختبار، وتمثّلت في السياقات الأربعة: الشخصي، المهني، المجتمعي، العلمي. والوزن النسبي لكل سياق، ويساوي ٢٥٪ بالتساوي، وفقًا للمتّبع في اختبار بيزا (PISA).
- صياغة أسئلة الاختبار بالاستفادة من أسئلة اختبار بيزا (PISA)، وذلك من خلال ترجمة بعض الأسئلة المفسوحة من ذلك الاختبار، والمعلنة على موقع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) ومواءمتها، وكتابة بعضها الآخر بطريقة متوافقة معه، من حيث أسلوب العرض والانسجام مع مواقف الحياة الواقعية، والدعم ببعض الصور والرسوم.
- صياغة تعليمات الاختبار، متضمّنةً السماح باستخدام الآلة الحاسبة، وفقًا للمتّبع في اختبار بيزا (PISA).
- التأكد من صدق المحكمين، من خلال عرض الاختبار على (٢٤) من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والتعديل وفق ملاحظاتهم ومقترحاتهم.
- إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار، على عينة قوامها (٧٩) طالبة من طالبات الثانوية (١٢٣) في مدينة الرياض، يوم الأحد ١٤٣٩/١٢/٢٩هـ، والتأكد من وضوح تعليمات الاختبار وأسئلته، وحساب زمن الاختبار ومعاملات الصعوبة والتمييز والثبات والصدق له. فقد:

- امتدت معاملات الصعوبة من (٠,٣٠) إلى (٠,٧٥)، أي أن معظمها وقعت في المدى المقبول [من (٠,٣٠) إلى (٠,٧٠)]، وبعضها قريبة جدًا منه؛ فتم الإبقاء عليها بعد تسهيل المطلوب فيها. في حين بلغ معامل الصعوبة للاختبار عامة (٠,٦٤)، وهو معامل صعوبة مقبول.
- تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٢٠) و(٠,٤٥)، أي أنها وقعت في المدى المقبول [من (٠,٢٠) إلى (١,٠٠)]. في حين بلغ معامل التمييز للاختبار عامة (٠,٣٠) وهو معامل تمييز مقبول.
- جميع معاملات ألفا كرونباخ لكل عملية فرعية في حالة غياب السؤال؛ كانت أقل من/ أو تساوي معامل ألفا العام للعملية الفرعية التي يقيسها السؤال في حالة وجوده، مما يدل على أن كل سؤال يسهم بدرجة معقولة في ثبات العملية الفرعية التي يقيسها.
- جميع معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة العظمى للعملية الفرعية التي يقيسها السؤال في حالة وجوده؛ كانت دالّة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على الاتساق الداخلي وثبات جميع أسئلة الاختبار.
- معاملات ثبات العمليات الفرعية والثبات الاختبار عامة، كانت مرتفعة [تراوحت بين (٠,٧٠٢) و(٠,٨٤٥)]، مما يدل على ثبات العمليات الفرعية، والثبات الكلي للاختبار.
- جميع معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة العظمى للعملية التي يقيسها؛ كانت دالّة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) أو مستوى (٠,٠٥)، مما يدل على صدق جميع أسئلة الاختبار.

وبهذا تكوّن اختبار الثقافة الرياضية من (٢٤) سؤالًا، شكّلت فقراتٍ في (٢٠) مشكلة، وتم تقدير درجة واحدة لكل سؤال، بحيث يحتسب (٠) للإجابة الخطأ، و(٠,٥) درجة للإجابة نصف الصائبة، و(١) درجة للإجابة الصائبة، وبالتالي فإن الدرجة العظمى للاختبار (٢٤) درجة. كما مثّلت كل (٤) درجات؛ مستوى من مستويات الثقافة الرياضية الستة، المعتمدة في إطار بيزا (PISA).

وتوزّعت أسئلة الاختبار على عمليات الثقافة الرياضية الثلاث على النحو الموضح في الجدول (٢).

جدول (٢): توزيع الأسئلة على عمليات الثقافة الرياضية

العملية	الأسئلة	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
التشكيل	١، ٥، ٦، ١١، ١٥، ٢١	٦	٢٥٪
التوظيف	٢، ٤، ٧، ٨، ٩، ١٢، ١٣، ١٦، ١٧، ١٨، ٢٢، ٢٣	١٢	٥٠٪
التفسير	٣، ١٠، ١٤، ١٩، ٢٠، ٢٤	٦	٢٥٪
المجموع		٢٤	١٠٠٪

كما توزّعت الأسئلة على السياقات الواقعية الأربعة على النحو الموضّح في الجدول (٣).

جدول (٣): توزيع الأسئلة على السياقات الواقعية

السياق	الأسئلة	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
الشخصي	١، ٥، ١١، ١٢، ١٤، ٢٤	٦	٢٥٪
المهني/ الأكاديمي	٢، ٦، ٧، ١٥، ١٨، ٢٣	٦	٢٥٪
المجتمعي	٣، ٤، ٨، ٩، ١٠، ٢٠،	٦	٢٥٪
العلمي	١٣، ١٦، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٢	٦	٢٥٪
المجموع		٢٤	١٠٠٪

إجراءات تطبيق أداة البحث:

تم تطبيق اختبار الثقافة الرياضية على طالبات العينة، خلال الفترة من (١٤٤٠/٣/٢٤هـ) إلى (١٤٤٠/٣/٢٨هـ)، وذلك بالتعاون مع عدد من مشرفات الرياضيات في مكاتب التعليم التي شملتها عينة البحث، وذلك على النحو الموضح في الجدول (٤).

جدول (٤): المشرفات على تطبيق الاختبار

مكتب التعليم	المشرفة على تطبيق الاختبار
البديعة	أ. أمل القرزعي.
الجنوب	أ. بسمة الجهني.
الشفا	د. مها العقيلي.
الشمال	أ.أسماء السدحان.
الغرب	الباحثة
النهضة	أ.جواهر الزهراني.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لحساب ثبات وصدق أداة البحث؛ تم استخدام:

- معامل ألفا كرونباخ.
- معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية لـ سبيرمان- براون.

- معامل الارتباط لبيرسون.
- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز.
- اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة، لدراسة الفروق بين متوسطات العينة والقيم التي تشير إلى ٥٠٪ من الدرجة العظمى للعملية الفرعية أو للثقافة الرياضية عامة.

نتائج البحث وتفسيرها

نتيجة السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على: **"ما مستوى تشكيل الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟"**، تم استخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة، فكانت النتائج كما في الجدول (٥).

جدول (٥): نتائج اختبار (ت) لدراسة الفرق بين متوسط العينة و٥٠٪ من الدرجة العظمى لعملية تشكيل الرياضيات (ن = ٣٨٠)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	٥٠٪ من الدرجة العظمى للاختبار	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نسبة المتوسط من الدرجة العظمى	المستوى
التشكيل	١,١٥	٠,٩٨	٣	٣٦,٩١	٠,٠١	١٩,١٢٪	ضعيف

يتضح من الجدول (٥) ما يأتي:

- وجود فرق دالّ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط العينة في عملية **تشكيل الرياضيات** الذي يساوي (١,١٥) والقيمة (٣) التي تمثل ٥٠٪ من الدرجة العظمى لهذه العملية، وذلك لصالح القيمة (٣). أي أن متوسط درجات العينة في عملية **تشكيل الرياضيات** أقل بدلالة إحصائية من ٥٠٪ من الدرجة العظمى لهذه العملية.
- أن مستوى طالبات عينة البحث في عملية **تشكيل الرياضيات**؛ مستوى ضعيف، حيث بلغت نسبة متوسط العينة ١٩,١٢٪ من الدرجة العظمى للعملية.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى قصور مقررات الرياضيات الحالية، فقد أشارت دراسة الغامدي (٢٠١٥) إلى انخفاض توافر مهارة التخطيط الشخصي للمواقف في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة. وقد يعود السبب إلى احتمال وجود ضعف لدى الطالبات في مهارة التعبير بالرموز، والتي تعدّ لازمةً للتمكن من صياغة المواقف رياضيًا، والتعبير عنها في صورة معادلات جبرية على سبيل المثال. وقد وُجدت، في إجابات الطالبات، شواهد على اللبس في استعمال رموز الأرقام العربية والأجنبية، حيث اعتدن على التعامل مع الرموز العربية خلال السنوات الدراسية السابقة للصف الأول الثانوي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بوكر (Bokar, 2013)؛ فقد أظهرت أنه رغم تحسّن فهم الطلاب للمسائل والمشكلات، وتمثيلها بعدة طرق؛ إلا أنهم ما زالوا لا يستعملون الرموز والتعابير الجبرية وبعض الأدوات، في حين تختلف مع نتيجة دراسة ديوانترا وآخرين (Dewantara et al., 2015)؛ فكانت نسبة متوسط عملية التشكيل (٣٩,٦٣٪).

نتيجة السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: **"ما مستوى توظيف الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟"** تم استخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة، فكانت النتائج كما في الجدول (٦).

جدول (٦): نتائج اختبار (ت) لدراسة الفرق بين متوسط العينة و ٥٠٪ من الدرجة العظمى لعملية توظيف الرياضيات (ن = ٣٨٠)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	٥٠٪ من الدرجة العظمى للاختبار	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نسبة المتوسط من الدرجة العظمى	المستوى
التوظيف	٢,٥١	١,٤٣	٦	٤٧,٦٨	٠,٠١	٢٠,٩٠٪	ضعيف

يتضح من الجدول (٦) ما يأتي:

- وجود فرق دالّ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط العينة في عملية **توظيف الرياضيات** الذي يساوي (٢,٥١) والقيمة (٦) التي تمثل ٥٠٪ من الدرجة العظمى لهذه العملية، وذلك لصالح القيمة (٦). أي أن متوسط درجات العينة في عملية **توظيف الرياضيات** أقل بدلالة إحصائية من ٥٠٪ من الدرجة العظمى لهذه العملية.
- أن مستوى طالبات عينة البحث في عملية **توظيف الرياضيات**؛ مستوى ضعيف، فقد بلغت نسبة متوسط العينة ٢٠,٩٠٪ من الدرجة العظمى للعملية.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى ضعف الطالبات في تنفيذ الإجراءات الرياضية، وتطبيق مفاهيم الرياضيات ومهاراتها في حل المسائل، الأمر الذي كشفت عنه دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم– تيمس (Trends of the International Mathematics and Science Study- TIMSS) في دورة العام ٢٠١٥م، فقد كان متوسط أداء طلاب السعودية أقل من المنخفض، في مستوى الأداء العام وفي كل مستويات التفكير بما في ذلك مستوى التطبيق (الشمراني والشمراني والبرصان والدرواني، ٢٠١٦م). كما قد يعود السبب في عدم لجوء بعض الطالبات إلى توظيف الرياضيات في حل اختبار الثقافة الرياضية؛ إلى قصور معرفتهن بهذا المفهوم الجديد، وعدم ربطه بمادة الرياضيات، فقد أشار مباتشا (Mbatsha, 2013) إلى أن بعض الطلاب لا يدركون المقصود بالثقافة الرياضية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة بوكر (Bokar, 2013)، فبالرغم من تمكّن أغلب الطلاب من حل المسائل والمشكلات؛ إلا أن حلولهم كانت غير دقيقة، في حين تختلف مع نتيجة دراسة ديوانترا وآخرين (Dewantara et al., 2015) حيث كانت نسبة متوسط عملية التوظيف (٤٠,٧٤٪).

نتيجة السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على: **"ما مستوى تفسير الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟"**، تم استخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة، فكانت النتائج كما في الجدول (٧).

جدول (٧): نتائج اختبار (ت) لدراسة الفرق بين متوسط العينة و ٥٠٪ من الدرجة العظمى لعملية تفسير الرياضيات (ن = ٣٨٠)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	٥٠٪ من الدرجة العظمى للاختبار	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نسبة المتوسط من الدرجة العظمى	المستوى
التفسير	١,٨١	١,٠٨	٣	٢١,٤٢	٠,٠١	٣٠,١٣٪	ضعيف

يتضح من الجدول (٧) ما يأتي:

- وجود فرق دالّ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط العينة في عملية **تفسير الرياضيات** الذي يساوي (١,٨١) والقيمة (٣) التي تمثل ٥٠٪ من الدرجة العظمى لهذه العملية، وذلك لصالح القيمة (٣). أي أن متوسط درجات العينة في عملية **تفسير الرياضيات** أقل بدلالة إحصائية من ٥٠٪ من الدرجة العظمى لهذه العملية.

- أن مستوى طالبات عينة البحث في عملية **تفسير الرياضيات**؛ مستوى ضعيف، فقد بلغت نسبة متوسط العينة ٣٠,١٣٪ من الدرجة العظمى للعملية.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى قصور مقررات الرياضيات الحالية، فقد أشارت دراسة الغامدي (٢٠١٥م) إلى انخفاض توافر مهارات تحديد الأسباب المؤدية للنتائج، واقتراح عدة حلول للمشكلة، واختيار الحل الأنسب في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة. وقد يعود السبب إلى إهمال مراجعة صحة الحلول واقتراح حلول وإستراتيجيات أخرى، في حصص الرياضيات (الغانم، ٢٠١٦م)، وغيرها من الممارسات التي تتضمّنها عملية تفسير. وقد صرّحت بعض الطالبات، على أوراق الاختبار، بعدم قدرتهن على كتابة تفسير للحل.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصّل إليه بوكر (Bokar, 2013) بأن بعض الطلاب لم يقدموا حججًا للحلول، وتفاوتوا في ممارستهم لتأملها. في حين تختلف مع نتيجة دراسة ديوانترا وآخرين (Dewantara et al., 2015) حيث كانت نسبة متوسط عملية التفسير (٥٢,٥٥٪).

نتيجة السؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع الذي ينص على: **"ما مستوى الثقافة الرياضية عامة لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض؟"**، تم استخدام اختبار (ت) T-test للعينة الواحدة، فكانت النتائج كما في الجدول (٨).

جدول (٨): نتائج اختبار (ت) لدراسة الفرق بين متوسط العينة و٥٠٪ من الدرجة العظمى للثقافة الرياضية عامة (ن = ٣٨٠)

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	٥٠٪ من الدرجة العظمى للاختبار	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية	نسبة المتوسط من الدرجة العظمى	المستوى
الثقافة الرياضية عامة	٥,٤٦	٢,٧٧	١٢	٤٦,٠٧	٠,٠١	٢٢,٧٦٪	ضعيف

يتضح من الجدول (٨) ما يأتي:

- وجود فرق دالّ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط العينة في **الثقافة الرياضية عامة** الذي يساوي (٥,٤٦) والقيمة (١٢) التي تمثل ٥٠٪ من الدرجة العظمى لها، وذلك لصالح القيمة (١٢). أي أن متوسط درجات العينة في **الثقافة الرياضية عامة** أقل بدلالة إحصائية من ٥٠٪ من الدرجة العظمى لها.

- أن مستوى طالبات عينة البحث في **الثقافة الرياضية عامة**؛ مستوى ضعيف، فقد بلغت نسبة متوسط العينة ٢٢,٧٦٪ من الدرجة العظمى لها.

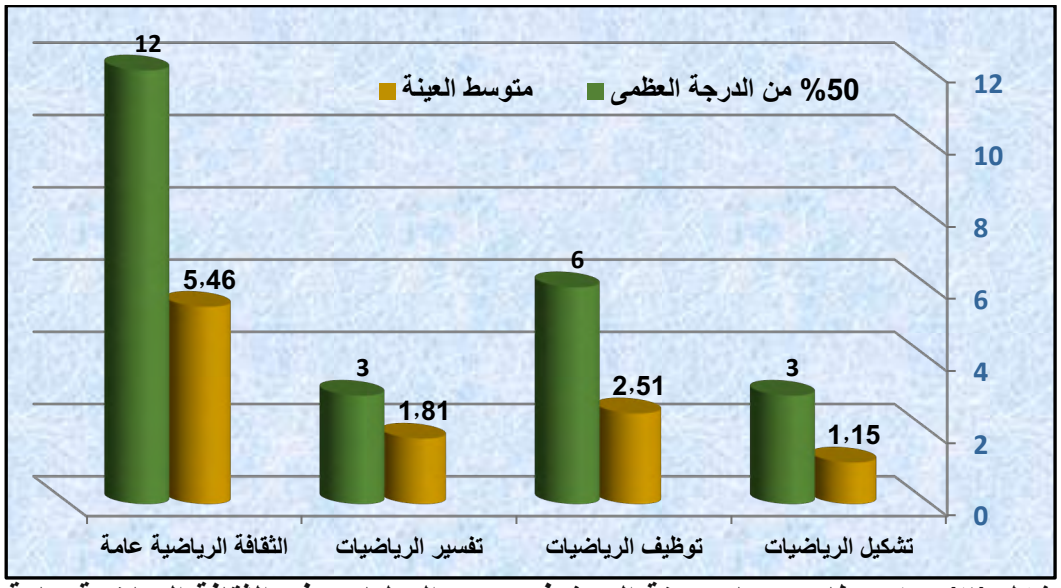
ويمكن عزو هذه النتيجة إلى ضعف الطالبات في العمليات الثلاث التي تتألف منها الثقافة الرياضية، الذي كشفت عنه نتائج الأسئلة الثلاثة الأولى في هذا البحث. وقد يعود السبب إلى عدم اعتياد الطالبات على أسئلة اختبار بيزا (PISA)، والتي استخدم الاختبار في هذا البحث أسئلة مشابهة لها، حيث أشارت دراسة بورديت وستورمان (Burdett & Sturman, 2013)

إلى أن مدى ألفة الطلاب أسئلة الاختبارات الدولية؛ تؤثر في أدائهم فيها. وتتّسم أسئلة الثقافة الرياضية في بيزا (PISA) بسمات مختلفة، منها وجود مقدمة نصّية طويلة غالبًا، مع ما تعاني منه الطالبات من ضعفٍ عام في فهم المسائل اللفظية وقراءتها (النصار، ٢٠٠٣م)، ولذا أشار وو (Wu, 2009) إلى الصلة الوثيقة بين نتائج الرياضيات والقراءة في اختبار بيزا (PISA). ومن سمات تلك الأسئلة أيضًا؛ عرض أسئلة الاختيار من متعدد بأسلوب غير مألوف، مما أدّى ببعض الطالبات إلى التعامل معها بطريقة مشابهة للأسئلة العادية، فاخترن إجابة واحدة، وجاءت إجاباتهن ناقصة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدول العربية التي شاركت في اختبار بيزا (PISA, 2015)، فكانت معدلاتها أقل من المتوسط (OECD, 2018). كما تتفق مع نتيجة دراسة مرسال (٢٠١٦م)، حيث أظهرت ضعف مستوى الثقافة الرياضية، في جميع أبعاد الاختبار، وفي الاختبار عامة، لدى الطلاب والطالبات معلمي ومعلمات الرياضيات في مصر. وتتفق كذلك مع نتيجة دراسة فيلينا (Villena, 2008) التي أظهرت ضعف أداء خريجي المدارس الثانوية والمهنية في الثقافة الرياضية. في حين تختلف مع نتيجة دراسة ديوانترا وآخرين (Dewantara et al., 2015) حيث أظهرت ارتفاع مستوى الثقافة الرياضية بشكل عام، لكن ليس إلى المستوى المطلوب، على حدّ وصف الباحثين.

وربما تدلّ هذه النتيجة على عدم قدرة مناهج الرياضيات الحالية؛ على تنمية ثقافة رياضية ملائمة لدى الطالبات، مما يدقّ ناقوس الخطر، ويحفّز المهتمين للعمل على توفير متطلبات النهوض بمستوى الثقافة الرياضية لدى الطلاب والطالبات في المملكة العربية السعودية.

ويوضح الشكل الآتي متوسطات درجات عينة البحث في جميع العمليات (تشكيل الرياضيات، توظيف الرياضيات، تفسير الرياضيات) وفي الدرجة العظمى للثقافة الرياضية، مقارنةً بـ ٥٠٪ من الدرجة العظمى للعمليات والثقافة الرياضية عامة:



شكل (٢): متوسطات درجات عينة البحث في جميع العمليات وفي الثقافة الرياضية عامة

ويتضح من الشكل (٢) انخفاض متوسطات درجات عينة البحث في جميع العمليات وفي الثقافة الرياضية عامة عن ٥٠٪ من الدرجة العظمى للعمليات وللثقافة الرياضية عامة.

ويوضح الجدول (٩) مستوى طالبات العينة في الثقافة الرياضية عامة، وفي عملياتها الثلاث (تشكيل الرياضيات، توظيف الرياضيات، تفسير الرياضيات)، وفق مستويات التقويم الستّة المعتمدة في إطار بيزا (PISA).

جدول (٩): مستويات طالبات العينة في جميع العمليات وفي الثقافة الرياضية عامة وفق إطار بيزا (PISA) (ن = ٣٨٠)

المتغير	المتوسط	الدرجة العظمى للمتغير	المستوى
تشكيل الرياضيات	١,١٥	٦	الثاني
توظيف الرياضيات	٢,٥١	١٢	الثاني
تفسير الرياضيات	١,٨١	٦	الثاني
الثقافة الرياضية عامة	٥,٤٦	٢٤	الثاني

ويتضح من الجدول (٩) أن مستويات طالبات العينة في جميع العمليات وفي الثقافة الرياضية عامة، تقع جميعها في المستوى الثاني، أي دون المستوى الأدنى المطلوب للنجاح في اقتصاد المعرفة الحالي؛ الذي حدّدته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بالمستوى الثالث.

التوصيات: في ضوء نتائج البحث؛ قدّمت الباحثة التوصيات الآتية:

- إقامة برامج تدريبية وتدريسية لتنمية الثقافة الرياضية لدى الطالبات، وتعريفهن بمفهومها.
- التركيز على ممارسة عمليات الثقافة الرياضية، أثناء بناء مقررات الرياضيات وتدريسها.
- تضمين مقررات الرياضيات مسائل ومشكلات مشابهة للمستخدمة في اختبار بيزا (PISA).
- تضمين اختبارات مادة الرياضيات مسائل ومشكلات مشابهة للمستخدمة في اختبار بيزا (PISA).
- تقويم مستوى الثقافة الرياضية لدى الطالبات بصفة دورية، مع اتخاذ ما يلزم في ضوء نتائج التقويم.

المراجع

أبو زينة، فريد، وعبابنة، عبدالله. (٢٠٠٧). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*. عمان: دار المسيرة.

جابر، ليانا، وكشك، وائل. (٢٠٠٧). *ثقافة الرياضيات، نحو رياضيات ذات معنى*. فلسطين: مركز القطان للبحث والتطوير التربوي.

خضر، عادل، ودسوقي، شيرين. (٢٠١٤). أثر برنامج تدريبي في مادة الرياضيات على تحسن مستوى أداء الطلبة في الأسئلة التدريبية للاختبارات الدولية بيزا PIZA. *مجلة كلية التربية ببور سعيد*. ع(١٥). يناير. مصر، ٦٢–٨٩.

شركة تطوير للخدمات التعليمية. (د. ت). *دليل المشارك، المرحلة المتوسطة من برنامج التطوير المهني لمعلمي الرياضيات (تمكين)*. حقيبة تدريبية من إعداد شركة تطوير للخدمات التعليمية، بالتعاون مع وزارة التعليم ومشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم العام.

الشمراني، صالح، والشمراني، سعيد، والبرصان، إسماعيل، والدرواني، بكيل. (٢٠١٦). *إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015، تقرير مختصر*. مركز التميز البحثي لتطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.

عبيدة، ناصر. (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس- مصر*، ع(٢١٩)، ١٦-٧٠.

الغامدي، إبراهيم. (٢٠١٥). واقع تضمين المهارات الحياتية في مقررات الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر- مصر*، ع١٦٤، ج٢، ٧١١-٧٦٦.

الغانم، ماهر. (٢٠١٦). تقييم استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لمهارات حل المشكلات في تدريس سلسلة الرياضيات المطورة (ماجرو-هل MeGraw-Hill). *مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس- كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، ع١٧، ج٣، ١٤٧-١٦٩.

مرسال، إكرامي. (٢٠١٦). مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام بكلية التربية: دراسة تحليلية. *مجلة تربويات الرياضيات- مصر*، *١٩* (٤)، ٢٥-٦١.

ملحم، سامي محمد. (٢٠٠٢). *مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. ط٢. عمان: دار المسيرة.

النصار، صالح عبدالعزيز. (٢٠٠٣). مهارات واستراتيجيات القراءة المعينة على فهم المسائل اللفظية في مادة الرياضيات. *مجلة جامعة الملك سعود- العلوم التربوية والدراسات الإسلامية: جامعة الملك سعود*، *١٥* (٢)، ٥٢١-٥٤٤.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٨). *البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA 2018 لدولة الإمارات العربية المتحدة، حقيبة تدريبية*. الإمارات العربية المتحدة، وزارة التربية والتعليم.

وزارة التعليم، الإدارة العامة للتقويم وجودة التعليم. (٢٠١٧). *مجموعة من التعاميم والإصدارات*، المملكة العربية السعودية، تم استخراجها بتاريخ ٢٠١٨/٢/٢٣، من الرابط: http://cutt.us/aSAkr

وزارة التعليم. (٢٠١٨). *دليل المعلم للدراسات والاختبارات الدولية PISA 2018، مفاهيم ونماذج– الرياضيات*. وكالة الشؤون التعليمية "بنين".

وزارة التعليم. (د. ت). *الخطة التشغيلية لوكالتي التعليم (بنين/ بنات) للعام المالي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ*. وثيقة رسمية مستخرجة بتاريخ ٢٠١٨/٣/٣١، من الرابط:

https://drive.google.com/file/d/0B1fm8FIB2T2BcTRMZXRrWkZlVGc/view

وو، مارجريت. (٢٠٠٩). مقارنة محصلات الإنجاز لمادة الرياضيات للعام ٢٠٠٣ لبرنامجي PISA وTIMSS. *مجلة مستقبليات- مركز مطبوعات اليونسكو بالقاهرة- مصر*، *٣٩* (١)، ترجمة: عماد الدين عبدالرزاق، ٥٥-٧٦.

Bokar, A. J. (2013). Solving and reflecting on real-world problems: Their influences on mathematical literacy and engagement in the eight mathematical practices. *Research Project: Ohio University*.

Bowie, L., & Frith, V. (2006). Concerns about the South African Mathematical Literacy curriculum arising from experience of materials development. *Pythagoras, 12*(1), 29-36.

Burdett, N & Sturman, L. (2013). A Comparison of PISA and TIMSS against England's National Curriculum, *National Foundation for Educational Research*, The Mere Upton Park, Slough, Berkshire SL1 2DQ, www.nafer.ac.uk.

Cheung, H. Y., & Chan, A. W. (2008). Understanding the Relationships among PISA Scores, Economic Growth and Employment in Different Sectors: A Cross-Country Study. *Research in Education, 80*(1), 93-106.

Christiansen, I. M. (2006). Mathematical Literacy as a school subject: Failing the progressive vision?. *Pythagoras, 12*(1), 6-13.

Department of Education- DoE. (2003). *National Curriculum Statement, Grades 10-12 (General). Mathematical Literacy*. Government Printer Pretoria. Republic of South Africa.

Dewantara, A. H., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2015). Assessing Seventh Graders' Mathematical Literacy in Solving PISA-Like Tasks. *Journal on Mathematics Education*, *6*(2), 117-128.

Mahajan, Sanjoy. (2014). *Mathematics for the 21st Century: What Should Students Learn?*. July. Boston: Center for Curriculum Redesign- CCR.

Mathematics Council of The Alberta Teachers' Association- MCATA. (2004). *Mathematical Literacy… an idea to talk about.* Paper on Mathematical literacy.

Mbatsha, Z. (2013). *Learners' perceptions of mathematical literacy in the Further Education and Training (FET) band in three selected high schools* (Doctoral dissertation, University of Fort Hare).

National Council of Teachers of Mathematics- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. RestIon, VA: NCTM.

North, M. (2017). In Pursuit of an Orientation for Life-preparation: A Case Study of the Subject Mathematical Literacy in South Africa. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, *21*(3), 234-244.

Ontario Ministry of Education. (2004). *Leading Math Success, Mathematical Literacy, Grades 7–12. The Report of the Expert Panels on Student Success in Ontario*. Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Organization for Economic Cooperation and Development- OECD. (2013a). *Lessons from PISA 2012 for the United States, Strong Performers and Successful Reformers in Education*. Paris: OECD Publishing.

Organization for Economic Cooperation and Development- OECD. (2013b). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.

Organization for Economic Cooperation and Development- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving.* PISA, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264281820-en.

Organization for Economic Cooperation and Development- OECD. (2018). *PISA 2015 Results in Focus*. Paris: OECD Publishing.

Solomon, Y. (2008). *Mathematical literacy: Developing identities of inclusion*. London: Routledge.

Villena, L. T. (2008). *A study on Mathematical Literacy of a Sample of Fourth Year High School Students of White-Collar Workers and Professionals*. Master thesis, Ateneo de Manila University, Philippines.

Vithal, R., & Bishop, A. J. (2006). *Mathematical Literacy: A new literacy or a new mathematics?*. Pythagoras, (64), 2-5.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

فاعلية الواجبات المنزلية الإلكترونية باستخدام نماذج قوقل (google Forms) على زيادة مستوى التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلُّم لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات

أ.عبدالله بن عبدالرحمن البديوي
تعليم الشرقية

فاعلية الواجبات المنزلية الإلكترونية باستخدام نماذج قوقل (google Forms) على زيادة مستوى التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلُّم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات

أ. عبدالله بن عبدالرحمن البديوي

تعليم الشرقية

المستخلَّص

هدفت الدراسة إلى التعرُّف على فاعلية الواجبات المنزلية الإلكترونية باستخدام نماذج قوقل **(google Forms)** على زيادة مستوى التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلُّم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات. واستخدم الباحث في الدراسة المنهج شبه التجريبي. واختيرت العينة القصدية مِن تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة (أبي داوود الابتدائية) في المنطقة الشرقية التابعة لمكتب غرب الدمام، والبالغ عدد أفرادها (٧٨) تلميذاً، تم توزيعهم على مجموعتين: مجموعة تجريبية وعدد أفرادها (٣٨) تلميذاً، ومجموعة ضابطة وعدد أفرادها (٤٠) تلميذاً. وتمثَّلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي.

وأسفرت نتائجُ الدراسة عن وجود فرقٍ ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية؛ وهذا يدل على وجود أثرٍ إيجابيّ للواجبات المنزلية الإلكترونية على زيادة مستوى التحصيل المعرفي, كما أوضحت نتائجُ الدراسة أيضاً وجود فرقٍ ذي دلالةٍ إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار بقاء أثر التعلُّم لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدلُّ على وجود أثرٍ إيجابيٍّ للواجبات المنزلية الإلكترونية في بقاء أثرِ التعلُّم. وعليه، فقد أوصتْ الدراسة بعددٍ مِن التوصيات مِن أهمها: إنَّ على مخططي المنهج وصانعي القرار الاتجاه نحو الأساليب الحديثة في التعليم من خلال إيجاد منصةٍ بنكية منِ الأسئلة، بشرط أنْ تكون محكمة مِن قبل الخبراء؛ لتسهِّلَ على المعلمين أداء مهمتهم في اختيار ومتابعة الواجبات المنزلية، وتخدم الميدان التربوي.

الكلمات المفتاحية: الواجبات المنزلية، الواجبات المنزلية الإلكترونية، التحصيل المعرفي، بقاء أثر التعلُّم.

The Effectiveness of Electronic Homework using Google Forms to increase the level of cognitive achievement and the impact survival of learning among students in the fifth grade primary school in mathematics.

Abdullah Abdulrahman AlBadawi- Education of Eastern

Abstract: The study aimed to identify the effectiveness of electronic homework using Google Forms to increase the level of cognitive achievement and the survival of the impact of learning among students in the fifth grade, primary school in mathematics. The researcher used the semi-experimental method. The intentional sample taken from Abu Daoud Primary School in the Eastern Region of the West Dammam Office about (78) students. The sample was divided into two groups: (38) experimental groups and (40) control group. The study tool was in the collection test.

The results of the study showed that there is a statistically significant difference at (0.05) and lower between the mean scores of the experimental group and the control group in the achievement test in favor of the experimental group, which indicates a positive effect of electronic homework on increasing the level of cognitive achievement. The results of the study also showed that there is a statistically significant difference at (0.05) and lower between the average of the experimental group and the control in the test of survival learning effect in favor of the experimental group, indicating that there is a positive effect of electronic homework on the survival of the learning effect. The study recommendations that, the most important of which is that curriculum planners and decision-makers should move towards modern methods of education by creating a platform that is considered a question bank. These questions are made by the experts to facilitate their task in selecting and following the homework and Educational level.

Key words: Homework, electronic homework. Cognitive Achievement. learning impact effect.

المقدّمة

في ظلِّ ما يعيشه الناس مِن تقدُّمٍ علميٍّ وتطورٍ معرفيٍّ متسارعٍ في العقود الأخيرة؛ ظهر لنا ما يُعرف بالعصرِ الذهبي للتقنية، اتَّسمت هذه المرحلة بالمرونة والحيوية؛ لاندماج التقنية في أدقِّ تفاصيل حياتنا، لما تقدِّمه مِن خدماتٍ وتبسيط للمهام وللمسؤوليات في جميع المستويات الاجتماعية، والاقتصادية، والثقافية، والتربوية، وعليه فمن الضروري جدا إيجاد نقطة تقارب بين التقنيات الحديثة وبين التعليم؛ للتغلُّب على أهم التحديات التي تواجهها المنظومة التعليمية.

ومِن أبرز تلك التحديات المتعلقة في المنظومة التعليمية والتي ماتزال محلَّ جدال (الواجبات المنزلية)، حتى أنَّه قد ظهر لدينا مدرستان: المدرسة المؤيدة: وهي المدرسة التي تؤكِّد على أهمية الواجبات المنزلية باعتبارها أحدَ أهمِّ المكونات الرئيسة في العملية التعليمية، والمدرسة المعارضة: وهي المدرسة التي تنادي بأنَّ الواجبات المدرسية ماهي إلا إرهاق للتلميذ. ومع النزاع القائم بين المدرستين فإنَّ معظم التربويين يؤكِّدون على أهمية وضرورة تكليف الطلبة بالمهام والواجبات؛ بل وينظرون إليها على أنَّها "عنصرًا أساسيًا في تعلُّم الطلبة وليس عنصرًا ثانويًا" (Hofferth,1998 :11).

وقد أصبحت الواجبات المنزلية في المادة جزءًا لا يتجزأ مِن عملية التعلُّم؛ بل إنَّها تلعب دورًا مهمًا في تشجيع التلاميذ على التفكير والتوصُّل إلى بعض المبادئ العامة، والتعميمات، أو اكتشاف العلاقات بين الأشياء والأفكار، وربما تساهم في إتاحة الفرص للتلاميذ على التفكير الابتكاري، سواءً على مستوى التركيب في الجانب العقلي أو على مستوى الإبداع في الجانب المهاري، وربما يكون الهدف منها وجدانيًا كإثارة اهتمام التلاميذ بقضيةٍ ما (رحال،٢٠٠١).

وتعدُّ الواجبات المنزلية إحدى الإستراتيجيات التي مِن شأنها أنْ تعزِّز مراجعة الدروس التي تمَّ تعلُّمها داخل الصف الدراسي، وتحسِّن مِن المستوى التعليمي، وتنمي لدى التلميذ مهارة التنظيم الذاتي، والقدرة على تنظيم الوقت، كما تساعد أيضاً في بناء علاقاتٍ إيجابية بين المعلمين وأولياء الأمور (الحسيني، ٢٠٠٨).

ويجبُ أنْ تتَّسِمَ الواجبات المنزلية بعددٍ مِن السِّمات حتى تحققَ أهدافها التي وُضِعت من أجلها، وهي على النحو الآتي: أنْ يكون الواجب المنزلي مخططًا له، وذا أهدافٍ واضحة، وأنْ يكون منوَّعًا للصف الواحد مراعاةً للحاجاتِ الفردية المختلفة للتلاميذ، وأنْ يتَّسمَ بالوضوح، ويبتعد عن الغموض، ويثير اهتمام التلاميذ، وأنْ يُتدَرَّج به مِن السهل إلى الصعب، ومِن المحسوس إلى المجرد بحسب خصائص النمو لدى التلاميذ، وألا يكون مفروضا على التلميذ بوصفه عقابًا له (الزعبي، ٢٠٠٧).

ومما سبق يتَّضح أنَّ نقطة التقارب تكمن في إيجاد علاقةٍ بين الواجبات المنزلية وبين التقنية، وهذه النقطة هي الواجبات المنزلية الإلكترونية؛ إذ تعدُّ مِن الاتجاهات الحديثة في التعليم. وحتى تُحقَّق الفائدة المرجوة مِن استخدام الواجبات المنزلية الإلكترونية يتطلَّب مِن المعلم الإلمام الجيد بهذه المبادئ التي يمكن مِن خلالها تصميم الواجبات المنزلية الإلكترونية، والتي أشار إليها جورج سمينز (Siemens,2009) وهي على النحو الآتي: تحليل خصائص المتعلمين، تحليل المحتوى وتنظيمه بتوفير أدواتٍ للمتعلمين؛ للوصول إلى المعرفة بأنفسهم مِن خلال البحث في قواعد المعلومات، وصياغة الأهداف التعليمية، والتفاعل في الموقف التعليمي بين المعلِّم والتلاميذ, واستخدام مداخلَ مختلفة مِن إستراتيجيات التعلُّم؛ لتوظيف المهارات الشخصية للمتعلمين في نشاطات التعلُّم، واستخدام أساليبَ متعددة مِن التقويم، وتنوع أساليب التعزيز.

كما يتطلَّب مِن المعلم الإعداد المسبق لما سيكلِّف به تلاميذه بناءً على خبراته السابقة بموضوع الدرس، ومعرفته بمواطن الصعوبة فيه، ومواطن زيادة البحث والاستقصاء لعناصر

الدرس التي يرى بها ضرورة الاستطراد فيها بما لا يسمح به وقت الدرس، وذلك حسب طبيعة المرحلة والمادة (الشرع وعابد، ٢٠٠٨).

ولمادة الرياضيات أهميةٌ بالغة يتَّفق عليها التربويون، فهي تساعد على تنمية مهارات التفكير الإبداعي, والتفكير الناقد, وحلِّ المشكلات لدى التلميذ، ولهذا فهي مادة لا تعتمد فقط على التلقين والحفظ؛ بل تتجه نحو سبر أغوار العقل عن طريق حلِّ مسائل ومشكلات مِن واقع الحياة؛ إذ يؤكد السلايطة (٢٠١٥) على أنَّ أهداف الرياضيات في العقود الأخيرة قد تغيَّرت وأصبح التركيز على تطبيقاتها واستخداماتها الوظيفية، حتى إنَّ أهدافها اشتملت على إكساب الطلبة الأسلوب العلمي في التفكير، والقدرة على حلِّ المشكلات، واتخاذ القرار، وإدراك الطلبة وإلمامهم بالتطبيقات الحياتية للرياضيات.

إنَّ أكثر ما يقلق التربويون هو تدني مستوى التحصيل المعرفي في مادة الرياضيات؛ حيث يعدّ مِن أهمِّ المشكلات التربوية التي تواجه المدرسة والمجتمع لما لها مِن آثارٍ على التلميذ والمدرسة والمجتمع؛ لذلك عمدَ الباحثون إلى دراسة أسباب تدني مستوى التحصيل في الرياضيات؛ حيث ذكر كروس (Cross, 2009) عدم استخدام المعلمين لأساليب مشوقة وجذابة في تدريس الرياضيات, وأكَّدت كوراد وسميث أيضًا (Corad and Smith, 2007) على أنَّ مِن أهم أسباب تدني مستوى التحصيل في الرياضيات هو عدم استخدام الأساليب الحديثة والمتطورة في عملية التعليم.

وبالنظر إلى عددٍ من المواقع التي تقدِّم مجموعةً مِن الخدمات التعليمية نجدُ أنَّ أفضلها هو نظام بلاك بورد (Black Board)؛ لأنَّه مِن المواقع الشهيرة التي تعمل على نظام إدارة التعلُّم، وهو نظامٌ مُستخدم في بعض الجامعات السعودية. ولكن يبقى السؤال الآتي: هل بإمكان أيِّ معلمٍ تربويٍّ أنْ يستخدمه؟ بالتأكيد لا؛ لأنَّ هذه الخدمة غير مجانية، ولابدَّ للمؤسسات التعليمية الاشتراك بها. وبذلك يأتي السؤال الآخر: هل هناك بدائل تقدِّم الخدمات نفسها؟ نعم, هناك مواقع متعددة, مثل: إدمودو(Edmodo) وأكادوكس(Acadox), وأفضلها بالنسبة للباحث قوقل داريف(Google Drive)؛ لأسبابٍ عدة, منها: سهولة الاستخدام, ودعمه للغة العربية, واحتوائه على مجموعةٍ مِن الأدوات التي تنضوي تحت مظلة قوقل درايف السحابية, ومِن بينها: قوقل كلاس روم (Google Classroom) لإدارة التعلُّم, وقوقل برزنتيشن (Google Presentation)؛ لعمل العروض التقديمية، وقوقل كييب(Google Keep)؛ لإنشاء القوائم والملاحظات، ونماذج قوقل(Google Froms) التي تمكِّن مستخدميها مِن إجراء الاستبانات, والواجبات المنزلية, والاختبارات القصيرة أو التجريبية.

وإنَّ أهمَّ ما يميز نماذج قوقل (Google Forms) هو أنَّه أداةٌ سهلةُ الاستخدام, وأنَّه يدعم اللغة العربية, ويمكِّن المعلم مِن تصميم الواجبات المنزلية عليه, بالإضافة إلى أنَّه يدعم الصور والفيديوهات التعليمية؛ ليظهر الواجب ظهورًا مشوقًا وجاذبًا للتلاميذ، إضافة إلى ذلك يمكن تضمين التغذية الراجعة للتلميذ في حال كانت إجابته غير صحيحة، كما أنَّه يمكن للتلميذ بعد إرسال الواجب التأكُّد مِن صحة إجاباته, ومعرفة الدرجة المُستحقَّة مِن إنجازه؛ وذلك لاحتوائه على المصحح الذاتي, كما يمكن أنْ توفِّر هذه الخاصية للمعلم الوقت والجهد في التصحيح, وعلاوة على ذلك يستطيع وليُّ الأمر التعرُّف على مستوى تقدُّم ابنه في حال كان المعلم مزوَّدًا ببريده الخاص.

ومما سبق؛ فإنَّ الاهتمام بالواجبات المنزلية باتَ أمراً ضرورياً، ودمج التقنيات والتقنية الحديثة فيه ليس ترفاً؛ بل ضروريًا لتحقيق الأهداف التعليمية.

مشكلة الدراسة

مِن خلال عمل الباحث معلما في الميدان التربوي، ووقوفه على التحديات التي تواجه المعلِّم والتي تقع على أهمِّ مكوِّنٍ مِن مكونات العملية التعليمية وهي الواجبات المنزلية؛ حيث إنَّها تتطلب مِن المعلم جهداً في تصحيحها ومتابعتها، وتقييمها، وتدوين الملاحظات اللازمة في ظلِّ تزايد عدد التلاميذ في الصف الدراسي، لاحظ أنَّ الطريقة التقليدية في تطبيق الواجبات المنزلية تأخذُ مِن وقت المعلم وجهده.

ونظراً إلى الحاجة الماسة للتجديد والابتكار في مكوِّنات عملية التعلُّم والتعليم، فإنَّه يجب استخدام الوسائل التعليمية الحديثة التي مِن شأنها أنْ تسهِّل على المعلم أداء مهمته، وتجعل مِن العملية التعليمية نظاماً ديناميكياً حيوياً؛ بل وتفاعلياً بين عناصره الأساسية المتمثلة في المعلم والتلميذ، وتسهم في رفع مستوى الإنجاز ونتائج التعلُّم.

ولتحقيق أهداف التعلُّم في تدريس مادة الرياضيات في الصف الخامس الابتدائي، وكسر الجمود في العملية التعليمية؛ فإنَّه يجب تجنُّب الواجبات التقليدية، والاستجابة لعددٍ مِن توصيات بعض الدراسات، وإجراء المزيد من الأبحاث في هذا الجانب، وهذا ما أوصت به دراسة كلٍّ مِن: عبدو وإبراهيم (٢٠١٦)، ودراسة الحميدان (٢٠١٢)، ودراسة الحبيب (٢٠١١). وفي هذا السياق أوصت أيضا دراسة الشدوخ (٢٠١٤) بضرورة تكليف التلاميذ بالواجبات المنزلية.

وبالرجوع إلى الأدبيات السابقة نجد أنَّ هناك ندرةً في الأبحاث المتعلقة بالواجبات المنزلية الإلكترونية-على حد علم الباحث-؛ لذا جاءت فكرة تصميم وبناء الواجبات المنزلية الإلكترونية عن طريق برنامج نماذج قوقل (Google Froms) باعتباره أداةً تساعد التلميذ على إعادة التعلُّم وتقدِّم له التغذية الراجعة.

أسئلة الدراسة

تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس: ما فاعلية الواجبات الإلكترونية باستخدام برنامج نماذج قوقل (Google Forms) على زيادة مستوى التحصيل المعرفي، وبقاء أثر التعلُّم على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات؟

وينبثق مِن السؤال الرئيس للدراسة سؤالان، هما:

١. ما أثر استخدام الواجب المنزلي الإلكتروني باستخدام نماذج قوقل (Google Forms) على زيادة مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس في الرياضيات؟
٢. ما أثر استخدام الواجب المنزلي الإلكتروني باستخدام نماذج قوقل (Google Forms) في بقاء أثر التعلُّم لدى تلاميذ الصف الخامس في الرياضيات؟

فرضيات الدراسة

حدَّد الباحث في الدراسة عددًا مِن الفرضيات على النحو الآتي:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي.
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في بقاء أثر التعلُّم.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١. التعرُّف على فاعلية الواجبات المنزلية الإلكترونية باستخدام نماذج قوقل (Google Forms) في زيادة مستوى التحصيل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات.
٢. التعرُّف على فاعلية الواجبات المنزلية الإلكترونية باستخدام نماذج قوقل (Google Forms) في بقاء أثر التعلُّم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة فيما هو آتٍ:

١. يمكن أنْ تسهم هذه الدراسة في تعزيز الثقافة الرقمية لدى المعلمين، وإثراء الميدان التربوي عمومًا بأهمية استخدام الواجبات المنزلية الإلكترونية في التعليم.
٢. يمكن أن تثري الميدان التربوي كذلك بالإجراءات التي يمكن من خلالها الاستفادة مِن الإمكانات التي تقدِّمُها المنصات الإلكترونية، والعمل على دمجها في العملية التعليمية؛ لتجويد عملية التعلُّم، وتحقيق نتائج أفضل.
٣. يمكن أنْ تساعد صانعي القرار والمخططين التربويين على توفير منصاتٍ إلكترونية تحتوي على بنوكٍ للأسئلة في مادة الرياضيات؛ بحيث تكون محكمة مِن قبل الخبراء، ويمكن للمعلم الاستفادة منها في الواجبات المنزلية والاختبارات التحصيلية التجريبية.

حدود الدراسة

تم تطبيق الدراسة الحالية ضمن الحدود الآتية:

الحدود المكانية: اقتصرت عينةُ الدراسة على (٧٨) تلميذاً مِن تلاميذ مدرسة (أبي داوود الابتدائية) بالمنطقة الشرقية، والتابعة لمكتب غرب الدمام.

الحدود الموضوعية: أجريت هذه الدراسة على وحدة الإحصاء والاحتمال في الفصل الدراسي الثاني لمقرَّر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي.

الحدود الزمانية: تمَّ تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني مِن العام الدراسي (١٤٣٩-١٤٤٠هـ)، الموافق لعام (2017-2018م) واستغرق تطبيق الدراسة خمسة أسابيع.

مصطلحات الدراسة

الواجبات المنزلية:

عرَّف شحاتة والنجار (٢٠٠٣) الواجبات المنزلية بأنها:" أي مهمات أو أنشطة يكلِّف بها المعلمون تلاميذهم بها؛ بحيث يتم إنجازها في المنزل في غير ساعات الدوام الرسمي المدرسي، وتكون ذات علاقة بما يُدرَّس لهم من موضوعات في المادة/ المقرر الدراسي، وتشمل جملةً مِن المهام", وقد عرَّفها كوبر (Cooper.et al 2001) بأنها: "مجموعة المهام التي يعينها المعلم لطلبته؛ لإنجازها خارج وقت المدرسة بغضِّ النظر عن مكان تنفيذها".

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنَّها:" مجموعةٌ مِن المهام والتكليفات التي يُعِدَّها المعلم لطلبته مِن المقرر الدراسي؛ بغرض إنجازها خارج وقت المدرسة الرسمي".

الواجبات المنزلية الإلكترونية:

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنَّها:" مجموعةٌ مِن المهام والتكليفات التي يصممها المعلم إلكترونياً لطلبته باستخدام برنامج نماذج قوقل (Google Forms)، وتوضع للتلميذ في مذكرة الواجبات على شكل رابط يتم الدخول إليه؛ بغرض إنجازها خارج وقت الدوام المدرسي الرسمي".

التحصيل المعرفي:

عرف شحاتة والنجار (٢٠٠٣ ,٨٩) التحصيل المعرفي بأنه:" مجموعةٌ مِن المعارف والمهارات المتحصل عليها، والتي تم تطويرها خلال المواد الدراسية، والتي عادةً ما تدلُّ عليها درجات الاختبار، أو الدرجات التي يخصصها المعلمون أو الاثنان معا", وعرفها فتح الله (٢٠٠٠ , ٢٤٠) بأنَّها:" مقدارُ المعرفة أو المهارة التي تحصَّلها الفرد نتيجة التدريس، والمرور بخبرات سابقة، وتُستخدم غالبا لتشير إلى التحصيل المعرفي أو التعليم".

ويعرِّفُها الباحث إجرائيا بأنَّها:" الدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبارٍ تحصيلي مِن إعداد الباحث؛ لقياس مستوى المعارف والمهارات المكتسبة بعد نهايةِ الوحدة الدراسية مباشرة".

بقاء الأثر:

وبقاء الأثر هي "ناتج ما تبقَّى في الذاكرة مِن التعليم، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلِّم في المادة عند تطبيق الاختبار عليه مرةً ثانية، والذي سبق تطبيقه بعد الانتهاء مِن المنهج مباشرةً" (اللقاني والجمل، ٢٠٠٣، ١٠)، وعرفه طلبة (٢٠٠٢) بأنَّه:" قُدرة المتعلم على تذكُّر المعلومات والمفاهيم التي سبقَ دراستها، وتقاس إجرائيًا بتطبيق الاختبار التحصيلي مرة ثانية بعد مرور فترةٍ زمنية تصلُ إلى أسبوعين فأكثر".

ويعرِّفه الباحث إجرائيا بأنَّه:" الدرجة التي يحصلُ عليها التلميذ في الاختبار التحصيلي نفسِهِ المُعَد من قِبل الباحث؛ لقياس مستوى الاحتفاظ بالمعارف والمهارات المكتسبة بعد نهاية الوحدة الدراسية بفارق أسبوعين".

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة عبدو إبراهيم (٢٠١٦) إلى استقصاء أثرِ الواجبات المنزلية الإثرائية على تحصيل طلبة الصف الثاني الأساسي في مدراس وكالة الغوث الدولية في الأردن؛ حيث تكوَّنت عينة الدراسة مِن (١٤٨) تلميذاً وتلميذةً تم توزيعهم على مجموعتين: ضابطة وتجريبية. ولتحقيق أهداف الدراسة تمَّ استخدام اختبارٍ تحصيليٍّ بَعدي لكلِّ وحدةٍ مكونة مِن (٦ فقرات) مِن الأسئلة المقالية. وأظهرت النتائج: وجود أثرٍ ذي دلالة إحصائية لنوع الواجب المنزلي الإثرائي في تحصيل الطلبة في الرياضيات. وأوصت الدراسة بتبني استخدام الواجبات الإثرائية في تدريس الرياضيات، وإجراء دراساتٍ مشابهة على محتويات رياضية أخرى على مراحل عمرية مختلفة.

بينما سعدت دراسة الشدوخ (٢٠١٤) إلى تحليل وتقويم الواجبات المنزلية والأنشطة اللاصفية التي يُكلَّف بها طلبة الصف السادس الأساسي في مادة الرياضيات وفق مستويات عناصر المعرفة الرياضية، ووفق مستويات بلوم المعرفية مِن الدرجة الثانية: (معرفة، فهم، تطبيق، ما فوق الاستيعاب)، وتكوَّنت عينة الدراسة مِن دفاتر وكراسات (١٣٨) تلميذاً، واستخدم الباحث بطاقتي تحليل. وأظهرت نتائج الدراسة: أنَّ الواجبات المنزلية والأنشطة اللاصفية التي يُكَلَّف بها طلبةُ عينة الدراسة تنحصرُ فقط في أسئلة وتدريبات المقرر الدراسي، وأنَّ معظم هذه الواجبات والأنشطة جاءت ضمن أسئلة المهارات والتعميمات بنسبةٍ بلغت (٧٧,٧٧٪)، وبلغت نسبة تدني الواجبات المنزلية التي تهتمُّ بالمسائل العملية الحياتية

(٧,٤٠٪)، كما أظهرت نتائج التحليل أنَّ الواجبات المنزلية جاءت ضمن المستويات الدنيا مِن الأهداف المعرفية في تصنيف بلوم المعرفي بنسبة (٨٦,٨٩٪).

أما دراسة البتال (٢٠١٣) أشارت إلى التعُّرف على مشكلات الواجبات المنزلية التي تواجه التلاميذ مِن ذوي صعوبات التعلُّم وأقرانهم العاديين مِن خلال استقصاء آراء أولياء أمورهم حول مدى حدوث هذه المشكلات. واستخدم الباحث قائمة فحصٍ مشكلات الواجبات المنزلية بعد ترجمتها، وقد تم اختيار العينة مِن جميع المدراس الابتدائية المُلحق بها برامج صعوبات التعلم بمدينة الرياض. وأسفرت نتائج الدراسة: أنَّ مشكلات الواجب المنزلي لدى تلاميذ ذوي صعوبات التعلم والتلاميذ العاديين تراوحت في حدوثها ما بين (أحيانا، وكثيرا، وأقل مِن أحيانا)، وأنَّ مشكلات الواجب المنزلي لدى تلاميذ ذوي صعوبات التعلم أكبر منها لدى التلاميذ العاديين بمستوى أقل مِن (١٪) لجميع العبارات التي تضمنتها الأداة. كما يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في حدوث مشكلات الواجب المنزلي وفقاً لمتغيرات ولي الأمر والتلميذ.

في حين اتجهت دراسة الحميدان (٢٠١٢) إلى قياس أثر استخدام الواجبات الإلكترونية على تحصيل تلاميذ المرحلة المتوسطة، ومستوى تأديتهم لتلك الواجبات، ومن ثم تحديد أبرز الإيجابيات والسلبيات لاستخدام الواجبات المنزلية الإلكترونية مِن وجهة نظر التلاميذ. وطبِّقت الدراسة في المملكة العربية السعودية بمدينة الرياض؛ حيث استخدم الباحث لتحقيق أهداف الدراسة المنهج شبه التجريبي، والمنهج الوصفي (المسحي)، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعةٍ من النتائج مفادها: أنَّ لاستخدام الواجبات الإلكترونية أثراً إيجابياً في زيادة تحصيل التلاميذ في مادة التاريخ، كما كان مستوى أداء تلاميذ المجموعة التجريبية لأداء الواجبات أفضل مِن المجموعة الضابطة.

بينما هدفت دراسة حبيب (٢٠١١) التي سعت إلى التعرُّف على فاعلية استخدام الواجبات المنزلية عن طريق الإنترنت مقارنة بالواجبات المنزلية التقليدية، وعلاقتهما بالاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل في طرائق تدريسها. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث أداتين: تمثلت الأولى: بمقياس أيكن؛ للاتجاه نحو الرياضيات، وتمثلت الأداة الثانية: في اختبار التحصيل. وطُبِّقت الدراسة على عينةٍ مكونة مِن (٦٢) تلميذةً مِن تلاميذ الصف الثاني تخصص رياضيات، كلية التربية بعبري في سلطنة عمان. وأسفرت نتائج الدراسة عن عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي إجابات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية والتي أعطيت الواجبات المنزلية التقليدية في الاتجاه نحو الرياضيات, وهذا يدل على عدم أفضلية أي الطريقتين في إعطاء الواجبات المنزلية في زيادة الاتجاه نحو الرياضيات, وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي إجابات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التحصيل, وهذا يدل على عدم أفضلية أيٍّ مِن الطريقتين في إعطاء الواجبات المنزلية في تقدم مستوى التحصيل لدى التلاميذ.

الدراسات الأجنبية:

أشارت دراسة بالتقلو وآخرين (Baltaglu, at all, 2017) إلى ضرورة تدريب المعلمين فيما يتعلَّق بالواجبات المنزلية، وما يجب إعطاءهم، والتأكد مِن وجهة نظرهم حول هذا الموضوع. وتكوَّنت عينة الدراسة مِن (٥٦) معلمًا حديث التخرج في العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٤م وممارسًا لعملية التدريس، وتمثلت أداة الدراسة في الاستبانة المفتوحة. وأسفرت نتائج الدراسة: أنَّ المعلمين كانوا يرون أنْ الواجبات المنزلية ضروريةٌ للتلاميذ؛ للتكرار وتعزيز المعارف لديهم؛ حيث تمكنهم مِن الشعور بروح المسؤولية، ومع ذلك فقد أشاروا أيضاً إلى أنَّ كثرة الواجبات المنزلية تحبط التلاميذ، وتجعلهم يشعرون بالفشل، وتبعدهم عن المدرسة؛ بل وتقلل مِن تقديرهم لذواتهم.

وفي جامعة كارولينا الشمالية الأمريكية أجرى تروسل وديتز (Trussell and Dietz,2003) دراسة لقياس أثر إعطاء علامات في الواجبات المنزلية على تحصيل الطلبة في مساق الرياضيات التحضيرية في الجامعة. وتكوَّنت عينة الدراسة مِن (٤٨) تلميذاً تم تقسيمهم شعبتين مِن (٢٤) تلميذاً في كل شعبة، وقام الباحث بإعطاء علامات على الواجبات المنزلية للشعبة الأولى، بينما قام الباحث بالاطلاع على الواجبات المنزلية للشعبة الثانية دون إعطاء علامات. واستخدم الباحث اختبارا تحصيليا في نهاية الفصل الدراسي، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين شعبتي الدراسة.

وسعت دراسة شميت وبيريلس (Sohmitz and Perels,2011) إلى التعرُّف على أثر الواجبات المنزلية في دعم التعلم الذاتي للطلبة في مادة الرياضيات، وتكوَّنت عينة الدراسة مِن (١٩٥) تلميذاً مِن الصف الثامن في ألمانيا، تمَّ تقسيمهم مجموعتين: مجموعة تجريبية مكوَّنة مِن (٩٥) تلميذا، ومجموعة ضابطة مكوَّنة مِن (١٠٠) تلميذٍ، وتمثلت أداة الدراسة بالاختبار التحصيلي، واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، وأسفرت نتائج الدراسة عن: وجود أثر إيجابي للواجبات المنزلية في التعلُّم الذاتي.

أما دراسة كوبر وآخرين (Cooper,Jackson,Barbara,James,2001) فقد اتجهت إلى معرفة أثر الواجبات المنزلية في الأداء الصفي لطلبة المرحلة الأساسية، وعلاقة اتجاهات الوالدين نحو الواجبات المنزلية باتجاهات أبنائهم نحوها، وتكونت عينة الدراسة مِن (٨٢) معلماً، و(٤٢٨) تلميذاً، و(٤٢٨) وليَّ أمر. وتمثلت الأداة في الاستبانات لكلٍّ مِن المعلمين والتلاميذ وأولياء الأمور. وأشارت النتائج: إلى عدم وجود ارتباط بين اتجاهات الطلبة نحو الواجبات المنزلية وعلاقتهم الصفية، وأنَّ اتجاهات الوالدين نحو واجبات المنزلية تؤثر في اتجاهات أبنائهم نحوها.

وبالنظر إلى دراسة أوتسمي وآخرين (Utsumi, et 2000) نجد أنَّها هدفت إلى التعرُّف على ماهية العوامل وآراء الطلبة واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات في التعليم الأساسي، وتمثلت العوامل في: الجنس، الصف، العمر، أداء الواجبات المنزلية، دور المدرسة. وبلغت عينة الدراسة (٢٠٩) تلميذٍ مِن تلاميذ الصفين الثالث والرابع الأساسي في نظام المدرسة الخاصة في كلٍّ من البرازيل، ساو باولو، كاليفورنيا. وتمثلت أداة الدراسة في مقياس اتجاهات، وأسفرت نتائج الدراسة عن: وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، ويعزى ذلك الفرق لصالح الإناث، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات تلامذة المجموعة التجريبية التي تعطى واجبات منزلية والمجموعة الضابطة التي لم تعطَ أيَّ واجباتٍ منزلية لصالح المجموعة التجريبية.

التَّعليق على الدِّراسات السَّابقة:

بعد مراجعة الأدبيات السابقة نجد أنَّ الواجبات المنزلية حظيت باهتمامٍ لدى الباحثين باعتبارها أحدَ المكونات الضرورية في عملية التعليم، وعليه، تنوعت أهداف البحوث والمقالات: فمنها ما هدف إلى قياس التحصيل، ومنها ما جاء للكشف عن الاتجاهات واستقصاء آراء أولياء الأمور. كما اختلفت عينةُ الدراسات في البحوث السابقة فاشتملت على المرحلة الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية، والجامعية.

وتعدَّدت أدواتُ الدراسة فمن الدراسات ما استخدمت الاستبانة والاختبارات التحصيلية، ومنها ما طبَّق بطاقات الملاحظة، وإذا نظرنا إلى الحدود المكانية نجدُ أنَّ منها ما كان في المملكة العربية السعودية، والأردن، وسلطنة عمان، وأمريكا الشمالية، وألمانيا، والبرازيل، وبهذا، فإنَّ هذا الاهتمام بالواجبات المنزلية أثَّر على المعارف المكتسبة للتلاميذ ومهاراتهم.

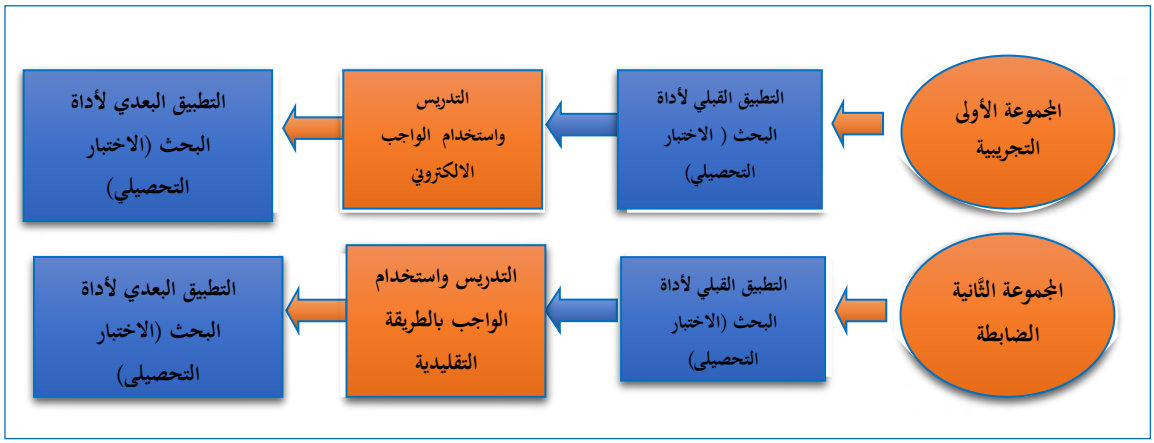
وتتفق هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في المنهجية المطبقة، والمنهج الشبه تجريبي، وفي المقرر الدراسي المتمثل في مادة الرياضات، وهدف الدراسة الذي جاء؛ للتعرف إلى زيادة التحصيل لدى التلاميذ.

بينما تختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في أنَّ الدراسة الحالية استخدمت أداةً جديدة مِن حيث التطبيق تتسم بالمرونة، وتتوافق مع التوجهات الحديثة في التعليم، وتقدِّم الخدمات الضرورية لكلٍّ مِن المعلم والتلميذ، والمتمثلة في استخدام قوقل درايف لعمل الواجبات المنزلية الإلكترونية.

منهجية الدراسة

أولاً: منهج الدراسة:

اعتمد الباحث على المنهَج شبه التَّجريبي، ويقوم هذا المنهَج على أساس العلاقة السببية بين متغيرين: أحدهما: المتغير المستقل المتمثِّل في (استخدام الواجب الإلكتروني)، والآخر: المتغير التَّابع المتمثِّل في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات في وحدة الإحصاء والاحتمالات. وقد استخدم الباحثُ التصميمَ شبه التَّجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة؛ حيث تمَّ اختيار مجموعتين مِن تلاميذ الصَّفّ الخامس الابتدائي، ودرس تلاميذُ المجموعة التجريبية مادة الرياضيات باستخدام طريقة الواجب الإلكتروني، في حين درس تلاميذُ المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، كما هو موضَّح في الشكل الآتي:



شكل(١): يوضح التصميم التجريبي

ثانياً: مجتمع وعينة الدراسة:

تمثَّل مجتمعُ الدراسة في جميع تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدينة الدمام، واختيرت عينةُ الدراسة قصدياً مِن (٧٨) تلميذاً مِن تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة (أبي داوود الابتدائية) التابعة لمكتب غرب الدمام. وقد تم توزيعهم على مجموعتين: مجموعة تجريبية مكونة مِن (٣٨) تلميذا كُلِّفوا بأداء الواجبات المنزلية إلكترونياً، ومجموعة ضابطة مكونة مِن (٤٠) تلميذا كُلِّفوا بأداء الواجبات بالطريقة التقليدية.

ثالثاً: متغيرات الدراسة:

المتغيرات المستقلة: الواجبات المنزلية التقليدية، الواجبات المنزلية الإلكترونية.

المتغيرات التابعة: التحصيل المعرفي، بقاء أثر التعلُّم.

رابعاً: إجراءات تطبيق الدراسة:

- تم تحليل محتوى وحدة الإحصاء والاحتمالات في مقرَّر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، الفصل الدراسي الثاني.
- تم تصميم وبناء أداة الدراسة المتمثلة في الاختبار القبلي والاختبار البعدي؛ لإيجاد تكافؤ الفرص بين المجموعتين، وقياس تحصيل التلاميذ، وإيجاد الفروق بينهما. وتم عرض أداة الدارسة على مجموعة مِن المحكمين؛ لقياس الصدق الخارجي للأداة، وتعديل ما يلزم تعديله.
- بعد ذلك تم تطبيق الاختبار القبلي للمجموعتين قبل دراسة وحدة الإحصاء والاحتمال.
- تم تصميم وبناء الواجبات الإلكترونية للمجموعة التجريبية، وتصميمها تصميمًا يحتوي على التغذية الراجعة، ثم تم عرض الواجبات الإلكترونية على مجموعةٍ مِن المحكمين، وتم تطبيق ثلاثة واجبات إلكترونية للمجموعة التجريبية، بينما تمَّ تحديد واختيار ثلاثة واجبات مِن المقرر الدراسي بالشكل تقليدي للمجموعة الضابطة.
- بعد نهاية كلٍّ مِن الدروس الآتية: الثاني، والرابع، والسابع تم تكليف المجموعتين بالواجبات. بالنسبة للمجموعة التجريبية تم تكليفها بالواجبات الإلكترونية؛ حيث أعطى المعلم التلميذ ورقةً على شكل مُلصَقٍ يحتوي على رابطٍ مختصر للموقع، يضعه التلميذ في سجل الواجبات. كما في الصورة (١):

صورة رقم ١

- ويتيح هذا الرابط للتلميذ الدخول على الواجب، وبعد الانتهاء مِن حلِّ الواجب وإرساله يمكن أنْ يتحقَّق التلميذ مِن نتيجته مباشرة بعد الإرسال، كما يحتوي الواجب على تغذيةٍ راجعة لجميع الأسئلة. وتظهر التغذية الراجعة في حال كانت إجابة التلميذ للسؤال غير صحيحة، إذ يمكنه إعادة التعلُّم مِن خلال الفيديوهات التوضيحية المتضمنة لكلِّ سؤال، ويمكنه أيضاً تصحيح أخطائه وإعادة إرسال الواجب مرةً أخرى؛ وبهذه الطريقة يضمن المعلِّم استيعاب التلميذ لمفاهيم للدرس. كما في الصورة (٢) والصورة (٣):

صورة ٢

صورة ٣

- وفي المقابل تم تقديم الواجب التقليدي للمجموعة الضابطة مباشرةً؛ حيث حدَّد المعلم مجموعةً مِن الأسئلة الخاصة بالدرس، وكتب هذه الأسئلة على السبورة، ثم نقلها التلميذ إلى مذكرة الواجبات، ويمكن للتلميذ حلّ الواجبات في الكتاب أو الدفتر، ثم يصحح المعلِّم له في الحصة التالية.

- وتم تدريس المادة للمجموعتين بالطريقة نفسها. وفي نهاية الوحدة تمَّ إجراء الاختبار التحصيلي للمجموعتين. وبعدها بأسبوعين مِن تطبيق الاختبار التحصيلي، تم إعادة تطبيق الاختبار مرةً أخرى؛ لقياس مستوى بقاء الأثر. حيث استغرقت التجربة خمسة أسابيع.

رابعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمَة في البحث:

ولتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات، تم استخدام العديد مِن الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية التي يُرمز لها بالرمز (SPSS).

ومِن الأساليب الإحصائية التي استخدمها الباحث: اختبار (Independent T Test) للعينات المستقلة (ت)؛ بهدف التعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائيَّة في درجات المجموعة التَّجريبية والضابطة في التَّطبيق القبلي والبعدي وبعد الأثر.

نتائج الدارسة وتفسيرها

للإجابة عن السؤال الرئيس **ما فاعلية استخدام الواجبات الإلكترونية على زيادة مستوى التحصيل المعرفي، وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟** والتحقق مِن مدى فاعلية استخدام الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، قام الباحث بصياغة فرضيتين: وللإجابة عليهما أجرى الباحث اختباراً للتأكد من تكافؤ المجموعتين:

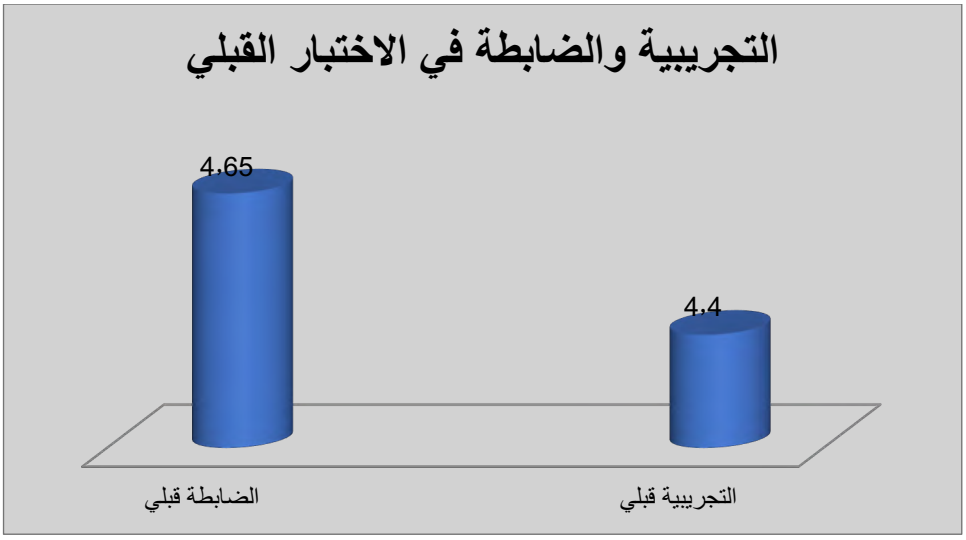
التأكد من تكافؤ المجموعتين التَّجريبية والضابطة على الاختبار التَّحصيلي:

ولضمان تكافؤ المجموعتين قام الباحث بالرجوع إلى درجات الاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي، ودرجة الاختبار القبلي الذي تم تطبيقه على تلاميذ المجموعتين، وباستخدام اختبار ت لحساب دلالة الفروق بين متوسط المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق الاختبار، جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١) اختبار (ت) للعينات المستقلة لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التَّطبيق القبلي للاختبار التَّحصيلي

	مجموعات الدِّراسة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
درجات الاختبار التحصيلي	التجريبية قبلي	٤٠	٤,٤٠	١,٨٦	٠,٥٥٠-	٠,٥٨٤ غير دالَّة
	الضابطة قبلي	٣٨	٤,٦٥	٢,٢		

** مستوى الدلالة عند مستوى (٠,٠٥).



شكل (٢): يوضح متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي

من الجدول (١) يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة في الاختبار التَّحصيلي، حيث بلغت قيمة اختبار (ت) (-٠,٥٥٠) ومستويات الدلالة في الاختبار التحصيلي (٠,٥٨٤) وهي قيمة أكبر من (٠,٠٥)، وغير دالَّة إحصائياً؛ مما يبين تكافؤ المجموعتين في التَّطبيق القبلي للاختبار التَّحصيلي؛ وبالتالي صلاحيتهما لتطبيق التجربة.

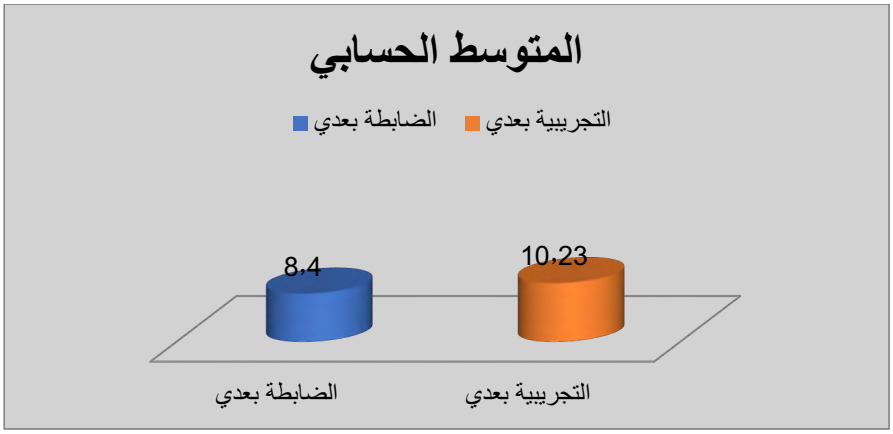
الفرض الأول: ينصُّ الفرض الصفري على أنَّه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي.

للتعرف إذا ما كان هناك فرقٌ دالّ إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المجموعة التجريبية الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام الواجب الإلكتروني في التطبيق البعدي، ومتوسط درجات مجموعة تلاميذ المجموعة الضابطة الذين استخدموا الطريقة التقليدية في التطبيق البعدي فيما يخص الاختبار التَّحصيلي، قام الباحث باستخدام اختبار (Independent T Test)، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٢) اختبار (ت) للعينات المترابطة (Independent Samples Test)؛ لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي.

	مجموعات الدِّراسة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
درجات الاختبار التحصيلي	التجريبية بعدي	٤٠	٨,٤٠	٢,٨٨	٣,٢٤٥-	٠,٠٠٢
	الضابطة بعدي	٣٨	١٠,٢٣	٢,٠١		دالَّة

** مستوى الدلالة عند مستوى (٠,٠٥).



شكل (٣) متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة

بالنظر إلى الجدول والشكل السابق يتضح ما هو آتٍ:

تفوُّق تلاميذ المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي؛ حيث اتضح أنَّ المتوسط الحسابي لدرجات التلاميذ في التَّطبيق البعدي للمجموعة التجريبية أكبر مِن المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة الضابطة في التَّطبيق البعدي، كما تبيَّن أنَّ مستوى الدلالة في الاختبار التحصيلي دالَّة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) فأقل، وهذا يوضح وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التَّحصيلي لصالح المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي, وهذا تبيَّن في المتوسط الحسابي الأكبر للمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي مِن المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي، وبذلك رُفِض الفرض الصفري وقُبِل الفرض البديل, وهو: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المجموعة التجريبية الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام الواجب الإلكتروني في التطبيق البعدي، ومتوسط درجات مجموعة تلاميذ المجموعة الضابطة الذين استخدموا الطريقة التقليدية في الواجبات في التطبيق البعدي فيما يخص الاختبار التحصيلي لمادة الرياضيات.

وللتعرُّف على أثر استخدام الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي قام الباحث باستخدام اختبار (مربع إيتا) (η^2) الذي يُستخدم؛ لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً.

ما أثر استخدام الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

مِن خلال قيم (ت) الموضَّحة في الجدول أعلاه ودرجة الحرية، ووفقاً لمعادلة مربع إيتا السابقة نستنتج ما هو آتٍ:

جدول (٣) قيم مربع إيتا (η^2)؛ لبيان أثر استخدام الواجب الإلكتروني لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

	قيمة (ت)	مربع قيمة (ت)	درجة الحرية	مربع إيتا (η^2)
الاختبار التَّحصيلي	٣,٢٤٥	٦,٤٩	٧٦	٣٩,٣

يتبيَّن مِن الجدول السابق أنَّ قيمة مربع إيتا بالنسبة لجميع مهارات الاختبار التَّحصيلي بلغت الدرجة الكليَّة لقيم مربع إيتا بالنسبة لجميع مهارات الاختبار التَّحصيلي (٣٩,٣)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالَّة على الأهمية التَّربوية للنتائج الإحصائيَّة في البحوث التَّربوية والنفسية والتي مقدارها (٠,١٥) (نصار، ٢٠٠٥، ٣٩)، وهذا يدل على وجود أثرٍ مهم تربوياً لاستخدام

الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وفاعليته في مادة الرياضيات.

الفرض الثاني ينص على أنَّه: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار بقاء الأثر.

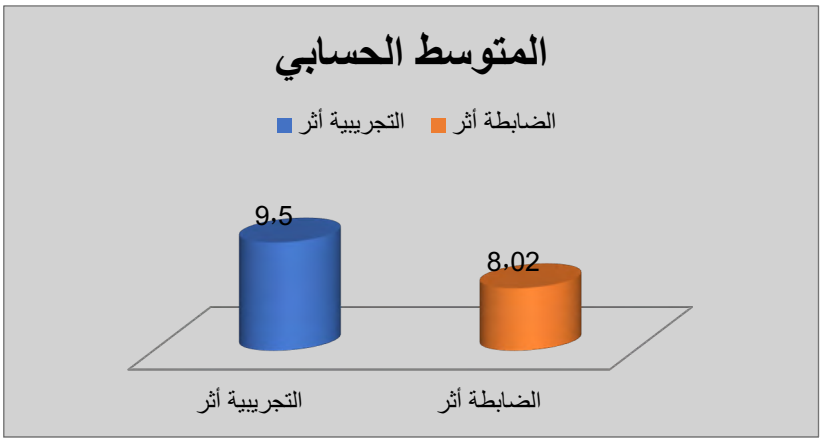
ينصُّ الفرض الصفري على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المجموعة التجريبية الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام الواجب الإلكتروني في اختبار بقاء الأثر، ومتوسط درجات مجموعة تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام الواجب بالطريقة التقليدية في اختبار بقاء الأثر.

وللتعرُّف إذا ما كان هناك فرقٌ دالّ إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات باستخدام الواجب الإلكتروني في اختبار بقاء الأثر، ومتوسط درجات مجموعة تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار بقاء الأثر فيما يخص الاختبار التَّحصيلي، قام الباحث باستخدام اختبار (ت)، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٤) اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples Test)؛ لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار بقاء الأثر للاختبار التَّحصيلي.

	مجموعات الدِّراسة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
درجات الاختبار التحصيلي	التجريبية أثر	٤٠	٩,٥	٢,٤١	-٢,٥٦٣	٠,٠١٢ دالَّة
	الضابطة أثر	٣٨	٨,٠٢	٢,٦٥		

** مستوى الدلالة عند مستوى (٠,٠٥).



شكل (٤) متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار بقاء الأثر

بالنظر إلى الجدول والشكل السابق يتضح ما هو آتٍ:

تفوُّق تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار بقاء الأثر في الاختبار التحصيلي؛ حيث اتضح أنَّ المتوسط الحسابي لدرجات التلاميذ في اختبار بقاء الأثر للمجموعة التجريبية أكبر مِن المتوسط الحسابي في درجات المجموعة الضابطة في اختبار بقاء الأثر، كما تبيَّن أنَّ مستوى الدلالة في الاختبار التحصيلي دالَّة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) فأقل، وهذا يوضح وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التَّحصيلي لصالح المجموعة التجريبية في اختبار بقاء الأثر, وهذا تبيَّن في كون المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في اختبار بقاء الأثر أكبر مِن المجموعة الضابطة في اختبار بقاء الأثر، وبذلك رُفِضَ الفرض الصفري وقُبِلَ الفرض البديل وهو: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات باستخدام الواجب الإلكتروني في اختبار بقاء الأثر، ومتوسط درجات مجموعة تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار بقاء الأثر فيما يخص الاختبار التحصيلي لمادة الرياضيات.

وللتعرُّف إلى أثر استخدام الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي قام الباحث باستخدام اختبار (مربع إيتا) (η^2) الذي يُستخدم؛ لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً.

ما أثر استخدام الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

مِن خلال تَّطبيق قيم (ت) في الجدول أعلاه ودرجة الحرية، ووفقاً لمعادلة مربع إيتا السابقة نستنتج ما هو آتٍ:

جدول (٥) قيم مربع إيتا (η^2)؛ لبيان أثر استخدام الواجب الإلكتروني لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

	قيمة (مان ويتني)	مربع قيمة (ت)	درجة الحرية	مربع إيتا (η^2)
الاختبار التَّحصيلي	٢,٥٦٣	٥,١٢٦	٧٦	٣١,٥

يتبيَّن مِن الجدول السابق أنَّ قيمة مربع إيتا بالنسبة لجميع مهارات الاختبار التَّحصيلي بلغت الدرجة الكليَّة لقيم مربع إيتا بالنسبة لجميع مهارات الاختبار التَّحصيلي (٣١,٥)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالَّة على الأهمية التَّربوية للنتائج الإحصائيَّة في البحوث التَّربوية والنفسية والتي مقدارها (٠,١٥) (نصار، ٢٠٠٥، ٣٩)، وهذا يدل على وجود أثر مهم تربوياً لاستخدام الواجب الإلكتروني في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ويفسر الباحث تلك النتيجة بأنَّ استخدام الواجب الإلكتروني يساهم في زيادة مستوى وعي التلاميذ وشعورهم بمدى صحة إجابتهم، الأمر الذي يعزز مِن استجابتهم لعمليَّة التَّعليم، ويزيد مِن دافعيتهم نحو التَّعلُّم ورفع مستواهم التحصيلي. وبالتالي تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة كلٍ من : عبد وإبراهيم(٢٠١٦), و دراسة الحميدان (٢٠١٢), و دراسة شميت وبيريلس (Sohmitz and Perels,2011) ، بينما تختلف نتائج هذه الدراسة مع دراستي كلاً من: حبيب (٢٠١١), ودراسة تروسل وديتز (Trussell and Dietz,2003)، ويرى الباحث أنَّ

لاستخدام الواجب الإلكتروني دورًا كبيرًا في إثارة دافعية التلاميذ نحو زيادة مستوى الإنجاز؛ حيث لاحظ الباحث أنَّ عدد التلاميذ الذين شاركوا في أداء الواجب الأول من المجموعة الضابطة بلغ (٢٢) تلميذاً مِن مجموع عدد التلاميذ الكلي في الفصل, والبالغ عددهم (٤٠) تلميذاً؛ بينما بلغ عدد التلاميذ المشاركين في أداء الواجب الأول مِن المجموعة التجريبية (٣٥) تلميذاً مِن مجموع عدد التلاميذ الكلي في الفصل والبالغ عدهم (٣٨) تلميذاً، ويرى الباحث أنَّ الفرق واضحٌ بين أداء المجموعتين ويصبُّ في صالح المجموعة التجريبية, ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنَّ في استخدام الواجب الإلكتروني تغييرًا في النمطية السائدة, وكسرًا للجمود الحاصل في الواجب التقليدي, كما يعود السبب إلى عدم إنجاز الواجب الأول مِن قبل جميع التلاميذ؛ إذ إنَّ الواجب الأول يعدُّ التجربة الأولى بالنسبة للمجموعة التجريبية, فبعضُ التلاميذ واجهته صعوبةٌ وأمكن حلها, والبعض الآخر لم يتغلب على حلها إلا في الواجب الثاني, كما أنَّ دور الواجبات الإلكترونية ساهم في تحسين الأداء المتقن لدى التلاميذ وفي إثراء النقاش الصَّفِّي، الأمر الذي أدَّى إلى زيادة مستوى استيعاب التلاميذ للمفاهيم, بالإضافة إلى أنَّ الواجبات الإلكترونية تنمِّي مِن مهارات التعلُّم الذاتي وترفع مِن مستوى المسؤولية مِن خلال التغذية الراجعة والفيديوهات التعليمية المتضمنة لكلِّ سؤال، وتظهر التغذية الراجعة في إجابة التلميذ غير الصحيحة. وعليه فإنَّ هذه المهارات مِن شأنها أنْ تساعد التلميذ على إعادة التعلُّم، وتزيد مِن مستوى اهتمامه ودافعيته نحو المقرر الدراسي، وتدفع التلاميذ إلى العمل مع المعلم؛ لتلافى مواطن الضعف والقصور؛ لترسيخ المعلومات والمفاهيم الصعبة، وتنمية المهارات اللازمة لديه.

توصيات الدراسة

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدِّراسة فإن الباحث يوصي بما هو آتٍ:

١- العمل على استخدام الواجب الالكتروني نظراً لما ثبت من فاعليته في رفع مستوى التَّحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الدراسي الخامس.
٢- تكثيف البرامج التدريبية التي تسهم في زيادة وعي المعلِّمين بأساليب استخدام الواجب الالكتروني، ودوره في عمليَّة التَّعلُّم.
٣- توعية المعلِّمين بأهمية استخدام الواجب الالكتروني في تنمية ورفع مستوى التحصيل المعرفي.
٤- توجيه مركز البحوث في الوزارة إلى تطبيق تجربة تدريس مادة الرياضيات باستخدام الواجب الالكتروني في مناطق أخرى في المملكة العربية السعودية، وإلى إجراء بحوث ودراسات أخرى تبين أثر استخدام الواجب الالكتروني في اتجاهات معلمي مادة الرياضيات والتلاميذ نحو تنمية ورفع مستوى التحصيل العرفي.

مقترحات الدراسة

في نهاية الدراسة يوصي الباحث بعدد من المقترحات البحثية، يعتقد أنها جديرة بالاهتمام وهي كالآتي، دراسة:

١- فاعلية استخدام الواجبات المنزلية الإلكترونية في تنمية مهاراتٍ القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات.
٢- فاعلية استخدام الواجبات المنزلية الإلكترونية في تنمية مهاراتي التعلم الذاتي والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات.
٣- اتجاهات المعلمين والتلاميذ وأولياء الأمور نحو فاعلية استخدام الواجبات المنزلية الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة في مادة الرياضيات.

المراجع

المراجع العربية:

البتال، زيد محمد. (٢٠١٣). مشكلات الواجب المنزلي لدى التلاميذ وذوي صعوبات التعلم وأقرانهم التلاميذ العاديين في المرحلة الابتدائية. **رسالة التربية وعلم النفس**. جامعة الملك سعود- الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية. ع٤٢. ٥٧-٣٠.

حبيب، عبدالحسين شاكر. (٢٠١١). فاعلية الأنترنت في إعطاء الواجبات البيتية لطلبة كلية التربية وعلاقته بالتحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات. **مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية**- جامعة الكوفة. ٥(٩). ٨٤-٧١.

الحسيني، هشام حبيب. (٢٠٠٨). إستراتيجيات الواجبات المنزلية وتأثيرها على التحصيل الدراسي لدى الطلاب العاديين وذوي صعوبات التعلم. **مجلة التربية**. جامعة الأزهر- كلية التربية. ١٣٢(٣). ٣٣٩-٣٠١.

الحميدان، إبراهيم عبدالله. (٢٠١٢). أثر استخدام الواجبات الإلكترونية على التحصيل ومستوى تنفيذ الواجبات المنزلية لمادة التاريخ لدى طلاب المرحلة المتوسطة. **مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**. جامعة الإمام محمد بن سعود. ع٢٥. ١٣٤-٨٧.

رحال، علاء. (٢٠٠١) أثر استخدام ثلاث إستراتيجيات لتقييم الواجبات البيتية على التحصيل والاحتفاظ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي لمادة الإحصاء في الرياضيات للمدارس التابعة لوكالة الغوث في منطقة نابلس. **رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

شحاتة، حسن؛ والنجار، زينب. (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشدوخ، وليد محمود. (٢٠١٤). تحليل وتقويم الواجبات البيتية والأنشطة اللاصفية في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن. **جرش للبحوث والدراسات**. جامعة جرش. ١٥(٢). ٣٦٠-٣٤٦.

الشرع، إبراهيم؛ وعابد، أسامة. (٢٠٠٨). اتجاهات الطلبة نحو الواجبات البيتية في مدارس مدينة عمان. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث**- العلوم الإنسانية.٢٢(٢) ٧٠١-٧٣١

طلبة، إيهاب جودة. (٢٠٠٢). دراسة بين الفائقين والعاديين في التحصيل وحل المسائل الفيزيائية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **المؤتمر العلمي**، المركز القومي للبحوث التربوية. القاهرة.

عبد، إيمان؛ وإبراهيم، بسام. (٢٠١٦). أثر استخدام الواجبات البيتية الإثرائية على التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف الثاني الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية. **المجلة التربوية** – جامعة الكويت. ٣٠(١١٩). ١٧٥-١٤٩.

فتح الله، منذر عبدالسلام. (٢٠٠٠). **التقويم التربوي**. الرياض: دار النشر الدولي.

اللقاني، أحمد؛ الجمل، علي. (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس**. ط٢. القاهر: عالم الكتب.

نصار، يحيى. (٢٠٠٢). حجم الأثر كأسلوب إحصائي مكمِّل لفحص الفرضيات الإحصائية. **مركز بحوث كلية التربية**. جامعة الملك سعود. ع١٧٦. ٤١-١.

المراجع الأجنبية:

Cooper, H.; Jackson, K., Barbara, N & .James, J.(٢٠٠١). A model of homework's influence on the performance evaluations of elementary school student. **Journal of Experimental Education**, ٦٩(٢), 181-200.

Cross, Dionne. (٢٠٠٩). "Creating optimal mathematics learning environments: Combining argumentation and writing**". International Journal of Science and Mathematics Education**, ٧(٥), ٩٠٥-٩٣٠.

Hoffreth, S. (١٩٩٨). Healty environments, healthy children: children in families. Ann Arbor, MI: University of Michigan Institute For Social Research. (ERIC Documents Reproduction Service No. ED.٤٢٦٧٧٩)

Schmitz, B & .Perels, F. (٢٠١١). Self-monitoring of self-regulation during math homework behaviour using standardized diaries. Metacognition Learning, ٦, ٢٥٥- ٢٧٣.

Siemens, G. (٢٠٠٦). Knowing knowledge. Retrieved on ١Feb, ٢٠١٩from: http://virtualpostgrados.unisabana.edu.co/pluginfile.php/٤١٠٧٦٧/mod_page/content/٤/٤.٢٠%Knowing٢٠%Knowledge.pdf

Trussell, H. J & .Dietz, E. J. (٢٠٠٣). A Study of the Effect of Graded Homework in Preparatory Math Course for Electrical Engineers, **Journal of Engineering Education**, Spring, ١٤٧-١٤١.

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية

د.السعيد محمود عراقي
جامعة الطائف

أ.هيفاء بنت سعد العتيبي
تعليم الطائف

فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية

د.السعيد محمود عراقي
جامعة الطائف

أ.هيفاء سعد العتيبي
تعليم الطائف

المستخلص

هدف البحث إلى تعرف فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل(STEM) لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية، ولتحقيق هذا الهدف؛ تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث تكونت عينة البحث من (٥١) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي بالمرحلة الثانوية، تم تقسيمهن عشوائياً الى مجموعتين إحداهما تجريبية تكونت من (٢٥) طالبة درست وحدة (القطوع المخروطية) باستخدام الإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM)، والأخرى ضابطة تكونت من (٢٦) طالبة درست نفس الموضوعات بالطريقة المعتادة في التدريس، كما تم بناء اختبار تحصيلي في وحدة (القطوع المخروطية)، كما تم استخدام اختبار مهارات التفكير الناقد لـ "واطسون وجليسر"، بالإضافة الى تصميم دليل المعلمة وأوراق العمل للطالبات في ضوء الإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM)، وتم معالجة البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين متعدد المتغيرات (MANOVA) واختبار "ت" لمقارنة متوسطي مجموعتين مستقلتين ومتجانستين(t-test)، وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائيةً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات بمستوياته (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، ودرجته الكلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، كما وُجدت فروق ذات دلالة إحصائيةً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد بمهاراته (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج)، ودرجته الكلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وفي ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث تم تقديم عدداً من التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تسهم في تطوير وإثراء تعليم وتعلم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: إستراتيجية مقترحة، التفكير الناقد، التحصيل، مدخل التكامل (STEM)، القطوع المخروطية، المرحلة الثانوية.

The effectiveness of a proposed strategy based on the integration approach (STEM) to teach conic sections in achievement and to developing critical thinking skills of Secondary Stage Female students

Dr.Elsaeed Mahmoud Eraky-Taif University
Haifa Saad ALOtaibi-Education of Taif

Abstract

The research aimed to identify the effectiveness of a suggested strategy based on the integration approach (STEM) to teach conic sections on achievement and development of critical thinking skills among secondary school female students. To achieve this objective, the quasi-experimental design was used. The sample consisted of (51) secondary school female students in the third grade, randomly divided into two groups; the Experimental one consisted of (25) students who studied the "conic sections" unit using the proposed strategy, and the Control one consisted of (26) students who studied the same topics in the traditional way. An achievement test on the "conic sections" unit was built, and the Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Test was used. In addition, the teacher's manual and worksheets were designed in light of the proposed strategy. Data was analysed statistically using the multivariate analysis of variance (MANOVA) and T-test to compare the two independent groups. The results indicated a statistically significant differences at (0.01) between the mean scores of students in the experimental and control groups in the post-application of the achievement test in mathematics' levels and total in favour of the experimental group. There were also statistically significant differences at (0.05) between the mean scores of the two groups in the post-application of the critical thinking test in all skills and total in favour of the experimental group. In light of the research results, a number of recommendations and suggestions that could contribute to the development and enrichment of mathematics education and learning were presented.

Keywords: suggested strategy, critical thinking, achievement, integration approach (STEM), Conic sections, secondary stage.

المقدمة والخلفية النظرية

يشهدُ العصر الحالي ثورةً معلوماتية وتطوراً هائلاً في العلم والتقنية تحتاجُ إلى قدراتٍ بشرية نوعية تتكيف وتتطور مع متطلبات العصر، وللرياضيات دورٌ بارز في التقدم التقني والمعرفي؛ لكونها مجالاً خصباً لتنمية مهارات التفكير؛ وبناءً استدلالياً يبدأ مِن مقدمات مسّلم بصدقها وتُشتق منها النتائج باستخدام قواعد منطقية تتميز بالانتظام والتآلف الذاتي والمتعة العقلية، ولكونها تشتمل على تطبيقات عملية في كافة نواحي الحياة، وتتميز بالموضوعية والمنطقية التي تعد ملائمة لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، والتعرُّف إلى إمكاناتهم وقدراتهم، ومن ثم تنميتها واستثمارها؛ لمواجهة المواقف المختلفة (أبو أسعد، ٢٠١٠).

ويعدُّ التفكير الناقد أحد أهم أنماط التفكير في هذا العصر، وهدفًا مِن أهداف تدريس الرياضيات الذي يتميز بطبيعته التركيبية والاستدلالية، وجوهرًا وأساسًا لحلِّ المشكلات مِن خلال معرفة أبعاد المشكلة وفحصها وتحليلها، ثم حلها واتخاذ القرار نحوها، وإمكانية إثراء تدريسها بالعديد من المواقف الاستنتاجية، وحلِّ المسائل الرياضية حلًّا تأمليًا منطقيًا يؤدي إلى توسيع آفاق الطلبة وإثراء بنيتهم المعرفية(جراون،٢٠٠٧).

وقد دشنت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية حالياً مقرَّر مهارات التفكير الناقد كأول مقرر يُقدم في النظام التعليمي، ويهتم بتعزيز جوانب التفكير الناقد، ويساهم في تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين(وزارة التعليم، ٢٠١٨)، والتي مِن متطلباتها تربية جيلٍ مِن المفكرين والمتعلمين المبدعين؛ لحل المشكلات والتمكُّن مِن النجاح في العمل, كما حددت ذلك إحدى المبادرات العالمية وهي (الشراكة مِن أجل مهارات القرن الحادي والعشرين)؛ بهدف توضيح بنية ولغة مشتركتين تساعدان على تلبية كافة الاحتياجات والمجالات المتداخلة (بيرز،٢٠١٤).

ومع بروز بعض الفروق والاختلافات في السمات العامة للتفكير الناقد، ومكوناته, وأبعاده, وتداخل تعريفاته، إلا أنَّ كلاً مِن ديوي وبول (Dewey, 1933; Paul, 1995)أكَّدا على أنَّ التفكير الناقد يُعّد إحدى مهارات التفكير العليا التي تعتمد على مجموعةٍ مِن المعايير المقننة التي تساعد على إصدار الأحكام مِن خلال ملاحظة عمليات التفكير التي تتسم بالمنطقية والتأملية، والتمتع بمجموعةٍ محددة مِن الاتجاهات والميول والسمات العقلية التي تجعل الطالب مستعدًّا ولديه الرغبة في الاستفادة من استخدام المهارات في مواجهة المواقف الحياتية المختلفة.

وقد تنوعت وتعددت مهارات التفكير الناقد في الأدبيات، الأمر الذي نتج عنه وجود بعض الاختلافات في تصنيفها مع وجود مهارات مشتركة كـ: تحديد الفرضيات، والاستنتاج، واستنباط النتائج المحتملة، والتفسير، وتقويم الحجج، وهي مهارات حددها "واطسن وجليسر" (Watson& Glaser, 1980) وتمَّ اعتمادها من قبل الباحثين في اختبار التفكير الناقد (عبد السلام وسليمان،١٩٨٢).

وتؤكد نتائج الاختبارات الدولية المطبقة في السعودية على عدم تحقيق النتائج المرجوة في الاستفادة مِن مهارات التفكير، والاستدلال الرياضي، فقد أشارت نتائج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم " Trends of the International Mathematics and Science Studies" في الفترات ([TIMMS], 2003, 2007, 2011, 2015) إلى وجود انخفاضٍ وتدنٍ في مستوى أداء الطلاب (الشمراني، الشمراني، البرصان والدرواني، ٢٠١٦)، كما أكدت نتائج عديدٍ مِن الدراسات على ضرورة تنمية مهارات التفكير الناقد، واعتباره هدفا رئيسا مِن أهداف تعليم وتعلُّم الرياضيات، كدراسة (الجابري، ٢٠٠٧؛ العتيبي،

٢٠٠٧؛ العتيبي، ٢٠٠٩؛ حسين، ٢٠١٣؛ Annable, 2006; Sezer, 2008; Gabriel, 2015).

وفي ظلِّ التطور المستمر في تعليم وتعلُّم الرياضيات دعت وثيقة (رؤية المملكة ٢٠٣٠، ٢٠١٦)، وبرنامج (التحول الوطني ٢٠٢٠، ٢٠١٦) إلى الاهتمام بالعملية التعليمية، وتحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والابتكار، وتطوير المناهج وطرق تدريسها باستخدام وسائل مبتكرة، وأدوات فعالة؛ لبناء قاعدةٍ تعليمية مساهمة في التحول الرقمي.

ويعدُّ مدخل التكامل بين (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) (STEM) مِن أهم المداخل التعليمية والتوجهات الحديثة التي تعمل على تطور وإعادة هيكلة وتطوير تعليم العلوم والهندسة والرياضيات والتقنية، بما يتناسب مع تحديات الاقتصاد العالمي واحتياجات سوق العمل، وكذلك احتياجات الطلاب؛ لمواجهة المشكلات والتحديات في حياتهم اليومية (Barcelona, 2014).

وقد تم تدشين مبادرة صياغة المعايير الأساسية المشتركة؛ لتوحيد الممارسات التعليمية المطبقة بالولايات الأمريكية الخمسين (CCSSI) Common Core State Standards Initiative ؛ لتطوير ممارسات تعليم القراءة، والعلوم، والرياضيات (NGA,2011; CCSSO, 2010)، وتحديد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics(NCTM) لثمانية مجالات؛ للارتقاء ببرامج التعليم القائمة على مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), مِن منظور تدريس وتعلُّم مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي تمثلت في: الفهم المنطقي المشكلات الرياضية، والمثابرة على حلها، والاستدلال الرياضي المجرد والكمي، وصياغة الحجج والبراهين المقنعة منطقياً، ونقد تفكير واستدلالات الآخرين، والنمذجة الرياضية، واستخدام الأدوات الرياضية المناسبة مِن منظور إستراتيجي، والاهتمام بالدقة والتقريب الرياضي، والاستفادة من توظيف البنى الرياضية والبحث، والتعبير عن أوجه الاتساق والتناغم بين العمليات المتكررة للاستدلال الرياضي (NCTM, 2009).

كما أشار ستيفاني (Stephanie, ٢٠٠٨) إلى ثلاثة متطلبات أساسية لتطبيق مدخل التكامل (STEM) في التعليم العام؛ لتحويل المنهج التقليدي إلى منهجٍ متكامل ومتعدد الخبرات، وهي:

١- تغيير رؤية تدريس الرياضيات؛ بحيث يتم الاهتمام بالتطبيقات العملية والواقعية للرياضيات أكثر من الاهتمام بالجانب المعرفي لها.

٢- تغيير في ممارسات تدريس الرياضيات؛ بحيث يتم التركيز على أنشطة ومهام ومشكلات رياضية تعتمد على عمليات الاستقصاء والنمذجة وحل المشكلات والتفكير الناقد.

٣- تحقيق الفهم العميق للرياضيات من خلال تغيير أهداف ومخرجات التعلم.

كما أوصت نتائج عديد من الدراسات إلى أهمية استخدام مدخل التكامل بين (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) (STEM)، وبينت الاعتبارات التربوية الواجب مراعاتها عند تطبيق مدخل التكامل (STEM)، كدراسة كلٍّ من (الشحيمية، ٢٠١٥؛ القثامي، ٢٠١٦؛ فهمي، ٢٠١٦؛ Mentzer, 2011; Kutch, 2011; Niemz,2012; Thomas, 2014)

وبالإمكان عملياً تطبيق مدخل التكامل (STEM) داخل فصول تعليم الرياضيات من خلال استخدام مجموعة متنوعة من مداخل وإستراتيجيات التدريس، مثل: النمذجة الرياضية،

والتعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم القائم على المشروعات، كما تعدُّ النمذجة مِن أهم الممارسات التدريسية التي تنقل عملية التصميم الى بيئات تعليم وتعلم الرياضيات((ماكفارلين،٢٠١٥).

كما تعد النمذجة الرياضية من الاستراتيجيات الأكثر شيوعًا وممارسةً في ظل مدخل التكامل، حيث تطلب في تصميم أنشطتها التعليمية الى تبني مشكلات مفتوحة النهايات؛ لتترك مجالاً للحلول المتعددة التي يتفاعل معها الطلبة ويتوصلون مِن خلالها إلى نموذج رياضي قد لا يكون بسيطاً لكنه سهل التفسير، مما يتيح لهم اكتساب خبرات تعليمية، ينطلقون منها في بناء نماذج عقلية تعينهم على إضفاء معنى لها، وترسيخ الخبرات الرياضية وصقلها (Sokolowski, 2018).

مشكلة البحث وأسئلته

وانطلاقاً مما سبق، واستجابة لحركات الإصلاح التربوية، وأهمية النهوض الاقتصادي، وتوصيات مؤتمرات تعليم وتعلُّم الرياضيات التي تؤكد على أهمية مدخل التكامل في التدريس والتكامل بين التخصصات خصوصا في المواد المنفصلة، وفي ضوء تدني اختبارات التحصيل، وضعف مستوى التفكير لدى الطلبة، والدعوة إلى إجراء العديد مِن الدراسات التربوية التي تسعى إلى توظيف مدخل التكامل (STEM) في تدريس الرياضيات؛ لرفع مستوى التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد تشكَّلت مشكلةُ البحث الحالي في تدني مستوى التحصيل وتدني مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية؛ لذا حاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤل الرئيس الآتي:

ما فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل لدى طالبات الصف الثالث الثانوي؟

٢- ما فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثالث الثانوي؟

فروض البحث

اختبر البحث صحة الفرضين التاليين:

١- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات بمستوياته: (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، ودرجته الكلية ودرجته الكلية.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد بمهاراته: (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج)، ودرجته الكلية.

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى تعرُّف فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية.

وتفرع من هذا الهدف الرئيس أهداف الفرعية آتية:

١- تعرُّف فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.

٢- تعرُّف فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتدريس القطوع المخروطية في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على عينةٍ مِن طالبات الصف الثالث الثانوي في الثانوية الثانية بالطائف تطوير في الفصل الدراسي الأول عام ١٤٣٩ /١٤٤٠هـ، وحدة (القطوع المخروطية) في الرياضيات، والتحصيل الدراسي في مستويات المعرفة، والتطبيق، والاستدلال، بالإضافة إلى مهارات التفكير الناقد التي تمثلت في الاستنتاج، وتحديد الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج.

أهمية البحث

١- **مخططي ومطوري مناهج الرياضيات المدرسية:** مِن خلال تقديم إستراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM)؛ لتحسين التحصيل في الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٢- **معلمي/ات الرياضيات:** مِن خلال تقديم دليل معلم؛ لتدريس وحدة (القطوع المخروطية) وفقاً للإستراتيجية المقترحة؛ للاسترشاد به في عمليتي التدريس والتقويم.

٣- **طلاب/طالبات المرحلة الثانوية:** تقديم أنشطة في وحدة (القطوع المخروطية) وفقاً للإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM).

٤- **الباحثين:** مِن خلال اقتراح دراسات علمية أخرى؛ لتنمية مهارات التفكير الناقد في المراحل التعليمية المختلفة باستخدام إستراتيجيات تدريسية قائمة على مدخل التكامل (STEM).

مصطلحات البحث

مدخل التكامل (STEM):

يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: طريقة تدريسية تعتمد على التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) أثناء دراسة وحدة (القطوع المخروطية) في الرياضيات، تجمع فيه الطالبة بين الرياضيات ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم والتقنية والهندسة، وبعض التخصصات الأخرى، في محتوى جديد تمارس فيه التعليم ممارسة عملية قائمة على الإستراتيجية المقترحة عن طريق النمذجة، والتعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم القائم على المشروعات الابتكارية القائمة على تكامل المعرفة.

التحصيل الدراسي:

يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: التقدم الذي تحرزه طالبات الصف الثالث الثانوي في تحقيق الأهداف الموضوعة لتعلم وحدة (القطوع المخروطية) باستخدام الإستراتيجية المقترحة، ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي كاملاً وفي مستوياته: المعرفة والتطبيق والاستدلال.

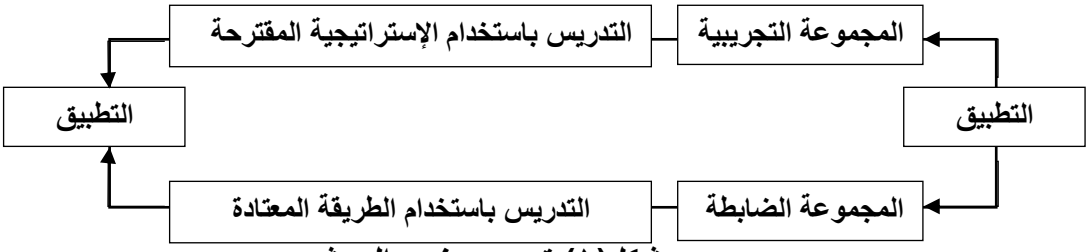
التفكير الناقد:

يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه: هو عملية تفكير تركز على اتخاذ القرار بشأن مشكلةٍ ما، وتتطلب وضع فرضيات وأسئلة وبدائل؛ للتحليل والتفسير والتمييز بين الصحيح والخطأ، ويتضمَّن المهارات الخمس الآتية: (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، التفسير، الاستنباط، وتقويم الحجج)، ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في اختبار "واطسون وجليسر"، وفي كلِّ مهارة من المهارات التي يقيسها الاختبار.

منهجية البحث

تمَّ استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين: التجريبية والضابطة، وتمَّ اختيار عينة الدراسةً مِن طالبات الصف الثالث الثانوي بمدرسة الثانوية الثانية تطوير بمدينة الطائف، والتي تحتوي على فصلين تم اختيار أحدهما عشوائيا ليمثل المجموعة التجريبية بلغ عدد طالباته (٢٥) طالبةً درست وحدة القطوع المخروطية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM)، والفصل الأخر ليمثل المجموعة الضابطة و بلغ عدد طالباته (٢٦) طالبةً ودرست موضوعات وحدة القطوع المخروطية نفسها بالطريقة المعتادة في التدريس.

ويوضح شكل (١) التالي تصميم منهج البحث:

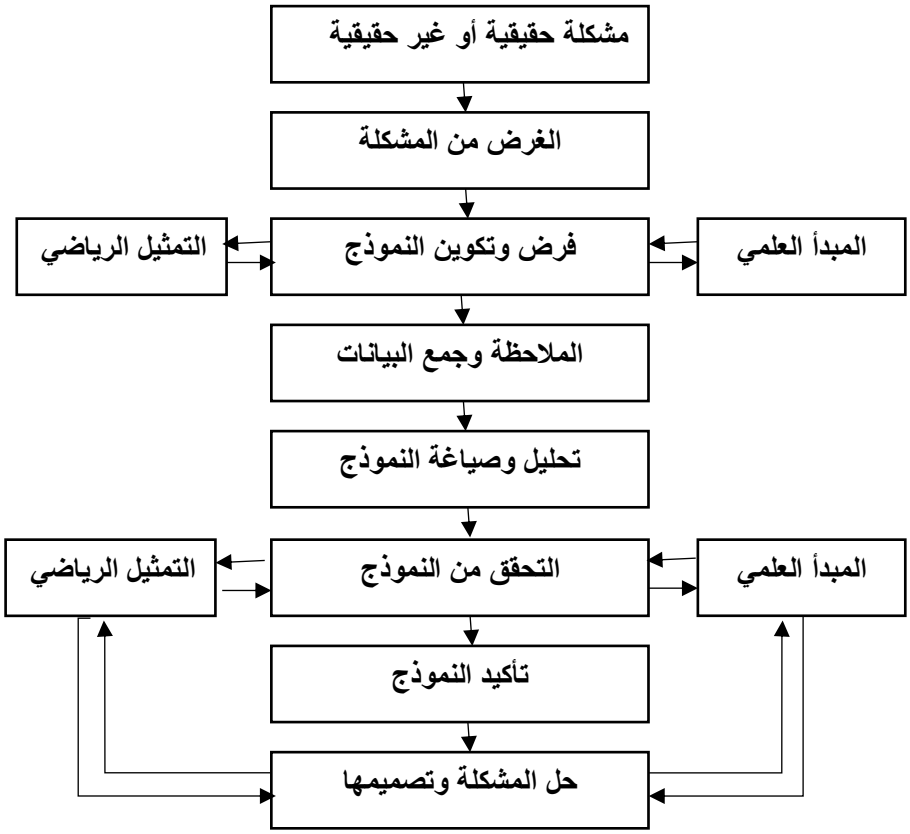


شكل(١) تصميم منهج البحث

إجراءات البحث:

١- تمَّ تحديد أسس الإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM) من خلال دراسة الأدبيات المرتبطة بمداخل وإستراتيجيات التدريس المرتبطة بمدخل التكامل (STEM)، بالإضافة الى التفكير الناقد من حيث مفهومه، ومهاراته، وإستراتيجيات تنميته وتقويمه للبحث، وكذلك اختيار وبناء أدوات التجربة.

٢- تمَّ بناء الإستراتيجية المقترحة في ضوء مدخل التكامل (STEM)، والتي تم اشتقاق خطواتها في ضوء كلٍّ مِن: النمذجة الرياضية، التعلُّم القائم على حل المشكلات الرياضية، والتعلم القائم على المشروعات. ويوضح شكل (٢) الآتي مراحل وخطوات الإستراتيجية المقترحة:



شكل(٢) نموذج تصميم قائم على الإستراتيجية المقترحة في ضوء مدخل التكامل (STEM)

٣- بناء أدوات البحث ومواده التعليمية:

وقد تضمنت أدوات البحث ومواده التعليمية الآتية:

١- اختبار مهارات التفكير الناقد (النسخة العربية لاختبار "واطسون وجليسر").
٢- اختبار تحصيلي في وحدة (القطوع المخروطية) من إعداد الباحثين.
٣- دليل المعلمة وأوراق عمل الطالبات لتدريس وحدة (القطوع المخروطية) وفقاً للإستراتيجية المقترحة.

أولاً: اختبار "واطسون وجليسر" للتفكير الناقد:

تمَّ استخدام الصورة المعدلة للبيئة العربية من اختبار "واطسون وجليسر" للتفكير الناقد الذي ترجمه جابر وهندام عام (١٩٧٠م)، وتألف الاختبار من (٩٩) فقرة موزعة على خمسة اختبارات أساسية، يقيس كل اختبار منها مهارة عقلية محددة، وتعليماته الخاصة، وهذه الاختبارات هي:

١- اختبار الاستنتاج (٢٠) فقرة.
٢- اختبار معرفة الافتراضات (١٦) فقرة.
٣- اختبار الاستنباط (٢٥) فقرة.
٤- اختبار التفسير (٢٤) فقرة.
٥- اختبار تقويم الحجج (١٤) فقرة.

وقدم تمَّ تجريب الاختبار على عينة الدراسة الاستطلاعية للتحقق من صدق الاتساق الداخلي لمفرداته ومهاراته، وقد تراوحت معاملا ارتباط بيرسون بين درجات مفردات الاختبار

والدرجة الكلية لكل مهارة بين (049: 0.61) وهي قيم دالة احصائياً عند مستوى (0.01)، كما تراوحت معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار بين (0.65 :0.71) وهي قيم دالة احصائياً عند مستوى (0.01)، مما يدل على تمتُّع الاختبار بدلالات صدق مناسبة ودالة إحصائياً. كما تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقة إعادة التطبيق بفاصل زمني مدته ثلاثة أسابيع على عينةٍ الدراسة الاستطلاعية، وكانت قيمة معامل ثبات اختبار الاستنتاج (0.84)، واختبار معرفة الافتراضات (0.81)، واختبار الاستنباط (0.82)، واختبار التفسير (0.84)، واختبار تقويم الحجج (0.84)، كما بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (0.85)، مما يدل على تمتُّع الاختبار بقيم مقبولة من الثبات.

ثانيا: الاختبار التحصيلي:

١- الهدف من الاختبار

هدف الاختبار التحصيلي إلى قياس تحصيل الطالبات في محتوى وحدة (القطوع المخروطية)، عند المستويات المعرفية لاختبارات (TIMSS) والتي تمثلت في (المعرفة، التطبيق، الاستدلال).

٢- تحديد جوانب التعلم في وحدة (القطوع المخروطية)

١- **تم تحديد جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة** من مفاهيم، وتعميمات، ومهارات رياضية، بهدف بناء المواد التعليمية بالإضافة إلى بناء الاختبار التحصيلي.

٢- **تم صياغة الأهداف الإجرائية للاختبار التحصيلي** في ضوء المستويات المعرفية لاختبارات (TIMSS).

٣- **تم تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع** من موضوعات وحدة (القطوع المخروطية) في ضوء عدد الصفحات لكل موضوع، وعدد الحصص التدريسية المخصصة لكل موضوع، بالإضافة إلى جوانب التعلم المتضمنة بكل موضوع.

ويوضح جدول (١) الآتي الأهمية النسبية لجوانب محتوى الموضوعات:

جدول ١: الأهمية النسبية لجوانب محتوى موضوعات الدروس لوحدة القطوع المخروطية

م	المحتوى	عدد الصفحات	نسبتها المئوية	عدد الحصص	نسبتها المئوية	مجموع جوانب التعلم المتضمنة	نسبتها المئوية	متوسط النسبة لجميع المتغيرات
١	**القطوع المكافئة**	٨	٪٢٥،٨٠	٤	٪٢٥	١٦	٪٣٠،١٩	٪٢٧
٢	**القطوع الناقصة**	٨	٪٢٥،٨٠	٤	٪٢٥	١٩	٪٣٥،٨٥	٪٢٨،٨٨
٣	**القطوع الزائدة**	٨	٪٢٥،٨٠	٤	٪٢٥	٩	٪١٦،٩٨	٪٢٢،٥٩
٤	**تحديد أنواع القطوع المخروطية ودورانها**	٧	٪٢٢،٥٨	٤	٪٢٥	٩	٪١٦،٩٨	٪٢١،٥٢
المجموع	٥	٣١	١٠٠	١٦	١٠٠	٥٣	١٠٠	٪١٠٠

٤- **إعداد جدول المواصفات** وفقاً للأهمية النسبية لكل موضوع، والأهمية النسبية لكل مستوى من مستويات الأهداف المعرفية لكل موضوع كما هو موضح في جدول (٢) الآتي:

جدول ٢: الأهمية النسبية لكل مستوى من مستويات الأهداف في كل موضوع من الموضوعات المحددة بالنسبة لجميع الموضوعات

م	المحتوى / النواتج	مستويات الأهداف ونسبتها المئوية								الأهمية النسبية لكل موضوع
		مستوى المعرفة	نسبته المئوية	مستوى التطبيق	نسبته المئوية	مستوى الاستدلال	نسبته المئوية	مجموع الأهداف	مجموع نسب مستويات الأهداف	
١	القطوع المكافئة	٢	٨	١	٤,١٧	١	٤,١٧	٤	٪٢٧	٪٢٧
٢	القطوع الناقصة والدوائر	٢	٨	٣	١٢,٥	٣	١٢,٥	٨	٢٨،٨٨ %	٢٨،٨٨ %
٣	القطوع الزائدة	٢	٨	٢	٨	٢	٨	٦	٢٢،٥٩ %	٢٢،٥٩ %
٤	تحديد أنواع القطوع	١	٤,١٧	٢	٨	٣	٨	٦	٢١،٥٢ %	٢١،٥٢ %
	المجموع	٨	٢٨،١	٨	٣٢،٧	٩	٣٢،٧	٢٤	١٠٠	١٠٠

١- **تم تحديد عدد أسئلة الاختبار التحصيلي** ليكون (٢٠) سؤالاً، ثم تم توزيعها على موضوعات وحدة (القطوع المخروطية) والمستويات المعرفية للاختبار.

٢- **تم صياغة مفردات الاختبار وفقا للأنماط التالية:**

- الاختيار من متعدد: تكون البدائل لكل عبارة أربعة بدائل موزعة توزيعًا عشوائيًا ومتجانسًا ومرتبطًا بالسؤال.
- الأسئلة المقالي: وتكون أسئلة حل مشكلات رياضية.
- تناسب صياغة الأسئلة مع مستوى الطالبات.
- توزيع أسئلة الاختبار في ضوء المستويات المعرفية لاختبارات (TIMSS) وهي (٣٠٪، ٣٠٪، ٤٠٪).

٣- **تم وضع قواعد لتصحيح الاختبار التحصيلي:** بتخصيص درجة واحدة لجميع أسئلة الاختبار الموضوعية؛ حيث تُعطى كل إجابة صحيحة درجة واحدة والإجابة الخاطئة صفرًا والنهاية الصغرى صفرًا، وبالنسبة للأسئلة المقالي فتم تخصيص درجتين لكل سؤال؛ حيث تعطي درجتان لكل إجابة صحيحة، ودرجة واحدة إذا كان الحل صحيحاً جزئياً أو غير مكتمل، وصفرًا إذا كانت الإجابة خاطئة تماماً، وبذلك تصبح النهاية العظمى للاختبار (٢٥) درجة.

٤- **تم التأكد من صدق الاختبار التحصيلي:** بعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال في مناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ وذلك للتعرُّف إلى آرائهم من حيث: مدى ملاءمة فقرات الاختبار والبدائل، مدى انتماء كل فقرة من فقرات الاختبار للمستوى التي صُنِفت فيه، مدى كفاية عدد الأسئلة وملاءمتها لخصائص للطالبات، وقد أشار السادة المحكمين إلى مناسبة الاختبار.

٥- **التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثالث الثانوي، والتي بلغ عددها (٣٠) طالبة؛ بهدف تحديد الزمن المناسب للاختبار، معاملات السهولة ومؤشرات التمييز، وصدق الاتساق الداخلي للاختبار ومعاملات ثبات؛ وذلك على النحو الآتي:

أ- تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد الزمن المناسب للإجابة على الاختبار، وذلك من خلال تسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالبة في الإجابة على الاختبار، والزمن الذي استغرقته آخر طالبة، ومن ثم إيجاد المتوسط الحسابي لهما وكان مساوياً ل (٤٥) دقيقة تقريباً، ثم تم إضافة (٥) دقائق لقراءة التعليمات وكتابة البيانات ليصبح الزمن النهائي (٥٠) دقيقة.

ب- معاملات السهولة ومؤشرات التمييز:

تم حساب معاملات السهولة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وكذلك معاملات التمييز، وأشارت النتائج إلى أنَّ قيم معاملات السهولة تراوحت بين (0.36، 0.7)، كما تراوحت قيم مؤشرات التمييز لمفردات الاختبار بين (0.31، 0.67) وهي قيم مقبولة احصائياً (سليمان ومراد، ٢٠٠٥).

ج-صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي:

تم حساب صدق الاتساق لداخلي للاختبار عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي اليه، وتوصَّلت النتائج إلى أنَّ جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المستوى الذي تنتمي اليه دالة احصائياً عند مستوى (0.01)، مما يعني أن مفردات الاختبار التحصيلي تقيس ما تقيسه المستويات المعرفية للاختبار، كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة مستوى بالدرجة الكلية للاختبار، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.76، 0.68) وهي قيم دالة احصائياً عند مستوى (0.01)، مما يعني أن المستويات المعرفية للاختبار تقيس ما يقيسه الاختبار، وهو مؤشر على صدق الاختبار (مراد، وسليمان، ٢٠٠٥).

د-حساب معامل الثبات للاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ لكل بُعد من أبعاد الاختبار، وللاختبار ككل، وتوصَّلت النتائج إلى أنَّ قيم معاملات الثبات للاختبار ككل وأبعاده تراوحت بين (0.831، 0.873) وهي قيم ثبات مرتفعة ومقبولة احصائياً (مراد، وسليمان، ٢٠٠٥).

٦- بعد إجراء التعديلات وفقاً لمقترحات السادة المحكمين وما أسفرت عنه نتائج التجريب الاستطلاعي للاختبار، أصبح الاختبار ونموذج التصحيح جاهزاً للتطبيق في صورته النهائية.

ثالثاً: إعداد دليل المعلمة وأوراق عمل الطالبات:

ويهدفان إلى تقديم مجموعةٍ مِن الإجراءات والإرشادات والتوجيهات؛ لتستعين بهما معلمة المرحلة الثانوية في تدريس وحدة (القطوع المخروطية) وفقاً للإستراتيجية المقترحة، ويتضمن الدليل:

١. المقدمة.
٢. نبذة عن الإستراتيجية المقترحة.
٣. توجيهات عامة للمعلمة.
٤. تحليل محتوى الوحدة التعليمية.
٥. الأهداف الإجرائية للوحدة التعليمية.
٦. الخطة الزمنية لتطبيق الوحدة التعليمية.
٧. مخطط دروس الوحدة التعليمية وفقاً للإستراتيجية المقترحة.
٨. أوراق عمل الطالبات وفقا للإستراتيجية المقترحة.

تكافؤ مجموعتي البحث:

١- الاختبار التحصيلي لموضوعات وحدة (القطوع المخروطية):

تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل القبلي لوحدة (القطوع المخروطية) من خلال تطبيق الاختبار التحصيلي قبليا على مجموعتي البحث، كما تم التحقق من شرط اعتدالية توزيع درجات التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار Shapiro-Wilk (W) كما في جدول (٣) الآتي:

جدول ٣: اختبار Shapiro-Wilk (W) للتحقق من اعتدالية توزيع درجات الاختبار التحصيلي

المتغير	التجريبية		الضابطة	
	W	p	W	p
التحصيل	0.940	0.243	0.922	0.084

تشير نتائج جدول (٣) الى اعتدالية توزيع درجات الاختبار التحصيلي للمجموعتين التجريبية والضابطة؛ حيث كانت قيم w غير دالة عند مستوى (0.05).

جدول ٤: المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري وقيمة (F) ودلالتها (P)، وقيمة (t) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المتغير	المجموعة	العدد N	المتوسط الحسابي M	الانحراف المعياري SD	اختبار ليفين F	اختبار ليفين P	اختبار ت t	اختبار ت df	اختبار ت P
التحصيل في الرياضيات	التجريبية	25	8.36	3.20	3.128	.083	.819	49	.417
	الضابطة	26	9.00	2.33					

تشير نتائج جدول (٤) الى عدم وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي بدرجته الكلية، مما يعني تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل القبلي لموضوعات وحدة (القطوع المخروطية).

٢- اختبار التفكير الناقد:

تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في التفكير الناقد من خلال تطبيق اختبار التفكير الناقد قبلياً على مجموعتي البحث، كما تم استخدام اختبار "ت" لمقارنة متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في الدرجة للتفكير الناقد، كما تم التحقق من شرط اعتدالية توزيع درجات التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار Shapiro-Wilk (W) كما في جدول (٥) التالي:

جدول ٥: اختبار Shapiro-Wilk (W) للتحقق من اعتدالية توزيع درجات التفكير الناقد

المتغير	التجريبية		الضابطة	
	W	p	W	p
التفكير الناقد	0.926	0.128	0.954	0.375

تشير نتائج جدول (٥) الى اعتدالية توزيع درجات اختبار التفكير الناقد للمجموعتين التجريبية والضابطة؛ حيث كانت قيم w غير دالة عند مستوى (0.05).

جدول ٦: المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري وقيمة (F) ودلالتها (P)، وقيمة (t) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الناقد

المتغير	المجموعة	العدد N	المتوسط الحسابي M	الانحراف المعياري SD	اختبار ليفين F	اختبار ليفين P	اختبار ت t	اختبار ت df	اختبار ت P
التفكير الناقد	التجريبية	25	44.80	5.51513	.053	.819	1.233	49	.420
	الضابطة	26	42.84	5.79443					

تشير نتائج جدول (٦) إلى عدم وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الناقد بدرجته الكلية، مما يعني تكافؤ مجموعتي البحث في مستوى التفكير الناقد.

إجراءات تطبيق البحث ميدانياً:

سارت إجراءات تطبيق البحث وفق الخطوات الآتية:

١- تم تطبيق أدوات البحث ومواده التعليمية تاريخ ١٤٤٠/٣/١٠ هـ في الثانوية الثانية تطوير بالطائف.

٢- تم الاختيار العشوائي لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة وفقا للاعتبارات التي تمت الإشارة اليها في عينة البحث، وتقسيمهم الى مجموعتين تجريبية، درست وحدة (القطوع المخروطية) باستخدام الإستراتيجية المقترحة، ومجموعة ضابطة، درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة.

٣- تم تدريب معلمة الرياضيات للصف الثالث الثانوي على استخدام الإستراتيجية المقترحة، وإعطائها دليل المعلمة، وأوراق عمل الطالبات.

٤- تم شرح كيفية الإستراتيجية المقترحة للطالبات، وما ينبغي من حل أوراق العمل وتنفيذ النماذج والمشروعات في مجموعات تعاونية داخل الصف بالمدرسة.

٥- تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الناقد والتحصيلي قبلياً على مجموعتي البحث بتاريخ ١٤٤٠/٣/١٢ هـ، بهدف التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث في مهارات التفكير الناقد، وللتحقق من ذلك تم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً كما تم توضيحه سابقاً.

٦- تم تنفيذ تجربة البحث حسب خطة وزارة التعليم في توزيع الدروس بتاريخ ١٤٤٠/٣/١٣هـ والبدء في تدريس وحدة (القطوع المخروطية) باستخدام الإستراتيجية المقترحة لطالبات المجموعة التجريبية، كما قامت المعلمة نفسها بتدريس الموضوعات نفسها بالطريقة المعتادة في التدريس لطالبات المجموعة الضابطة.

٧- استمرت التجربة بواقع (١٦) حصة وفق الخطة التدريسية لدروس وحدة (القطوع المخروطية) إلى نهاية يوم الأربعاء ١٤٤٠/٤/٥هـ، حيث تم تطبيق الاختبار البعدي يوم الخميس ١٤٤٠/٤/٦هـ.

٨- تم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات لمعالجتها إحصائيا باستخدام أساليب المعالجة الإحصائية المناسبة.

أساليب المعالجة الإحصائية:

تم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS) وذلك باستخدام الإحصاءات والاختبارات الإحصائية التالية:

١- المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري، والمتوسط.
٢- اختبار ت (t-test)؛ لمقارنة متوسطي مجموعتين مستقلتين.
٣- اختبار تحليل التباين المتعدد (MANOVA).
٤- اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA).
٥- اختبار بوكس (BOX'S test) لتجانس مصفوفات التغاير.
٦- اختبار ليفين(Leven) لتجانس التباين، واختبار (Wilks-Shapiro) للاعتدالية.
٧- قيمة مربع ايتا الجزئية (Partial Eta Squared) لحساب حجم التأثير.
٨- حجم التأثير باستخدام معادلة (Cohen's d).

نتائج البحث وتفسيرها

يتم عرض نتائج البحث، وفقًا لتسلسل فروض البحث، وفيما يلي عرض مفصل لهذه النتائج:

١- نتائج اختبار الفرض الأول:

نص الفرض الأول على: "لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات بمستوياته (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، ودرجته الكلية ودرجته الكلية".ولاختبار هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المتعدد (MANOVA) تعرف دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، كما تم استخدام اختبار "ت" لمقارنة متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتحصيل في الرياضيات.

تم التحقق من افتراضات اختبار (MANOVA)، والتي تمثلت في عدم وجود قيم متطرفة أحادية المتغير ومتعددة المتغير، كما تم التحقق من شرط تجانس مصفوفة التغاير باستخدام اختبار بوكس [Box's M = 11.202, f= 1.742, p>0.05] مما يعني تجانس مصفوفات التغاير للمتغيرات التابعة.

في ضوء تحقق شروط تحليل التباين المتعدد باستخدام طريقة Wilks' Λ والتي بلغت [λ=.349, f=29.208, p<.05] مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة (المعرفة، التطبيق، الاستدلال) مجتمعة، ولتعرف دلالة واتجاه الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل متغير على حده تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي، وجاءت النتائج كما بالجدولين (٧, ٨):

جدول ٧: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، والخطأ المعياري للمتوسط لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات

المهارات	المجموعة	العدد (N)	المتوسط الحسابي (M)	الانحراف المعياري (SD)	الخطأ المعياري للمتوسط (Sd.E)
المعرفة	تجريبية	25	6.60	1.25831	.25166
	ضابطة	26	4.30	1.31967	.25881
التطبيق	تجريبية	25	7.12	1.71561	.34312
	ضابطة	26	3.61	1.32897	.26063

المهارات	المجموعة	العدد (N)	المتوسط الحسابي (M)	الانحراف المعياري (SD)	الخطأ المعياري للمتوسط (Sd.E)
الاستدلال	تجريبية	25	5.36	1.93391	.38678
	ضابطة	26	1.65	1.41258	.27703

جدول ٨: قيم (F) ودلالتها الإحصائية لأثر متغير الإستراتيجية المقترحة في ضوء مدخل التكامل (STEM) للتحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث الثانوي

مصدر التباين	المهارات	مجموع المربعات	df	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم التأثير
بين المجموعات	المعرفة	66.971	1	66.971	40.246	0.01	.451
	التطبيق	156.539	1	156.539	66.819	0.01	.577
	الاستدلال	175.061	1	175.061	61.427	0.01	.556
الخطأ	المعرفة	81.538	49	1.664			
	التطبيق	114.794	49	2.343			
	الاستدلال	139.645	49	2.850			

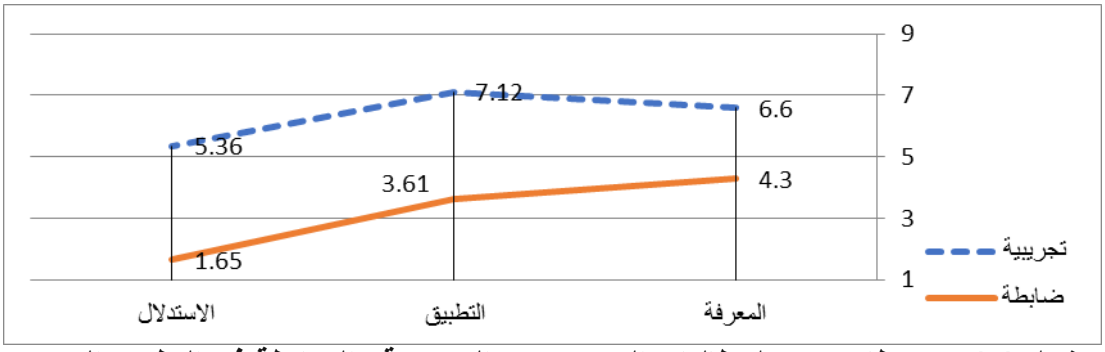
تُشير النتائج في الجدولين (٧, ٨) إلى ما يأتي:

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى المعرفة تعزى للإستراتيجية المقترحة لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=6.60, Sd.=1.25831)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.451) وهي قيمة كبيرة.

٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التطبيق تعزى للإستراتيجية المقترحة لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=5.36, Sd.= 1.71561)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.577) وهي قيمة كبيرة.

٣- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الاستدلال تعزى للإستراتيجية المقترحة لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=7.12, Sd.= 1.93391)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.556) وهي قيمة كبيرة.

ويوضح الشكل (٣) التالي تفوق طالبات المجموعة التجريبية على أقرانهن في المجموعة الضابطة في التحصيل لوحدة (القطوع المخروطية).



شكل (٣) متوسطات تحصيل طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

ولاستخدام اختبار "ت" لمقارنة متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتحصيل في وحدة (القطوع المخروطية) تم التحقق من شرط اعتدالية توزيع درجات التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار Shapiro-Wilk (W) كما في جدول (٩) التالي:

جدول ٩: اختبار Shapiro-Wilk (W) للتحقق من اعتدالية توزيع درجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المتغير	التجريبية		الضابطة	
	W	p	W	p
الاختبار التحصيلي	0.963	0.406	0.941	0.087

تشير نتائج جدول (٩) الى اعتدالية توزيع درجات التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة حيث كانت قيم w غير دالة عند مستوى (0.05)

جدول ١٠: المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري وقيمة (F) ودلالتها (P)، وقيمة (t) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المتغير	المجموعة	العدد N	المتوسط الحسابي M	الانحراف المعياري SD	اختبار ليفين F	اختبار ليفين P	اختبار ت t	اختبار ت df	اختبار ت P
الاختبار التحصيلي	التجريبية	25	19.080	4.212	0.032	0.86	8.988	49	0.01
	الضابطة	26	9.577	3.301					

تشير نتائج جدول (١٠) الى وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طالبات المجموعة التجريبية، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة [Cohen's d =2.518] وهي قيمة كبيرة.

في ضوء نتائج كل من جدول (٩،١٠) تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الموجه: "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات بمستوياته (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، ودرجته الكلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية تعزى الى إستراتيجية التدريس المقترحة".

٢- نتائج اختبار الفرض الثاني:

نص الفرض الثاني على: "لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد بمهاراته (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج)، ودرجته الكلية".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المتعدد (MANOVA) تعرف دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج)، كما تم استخدام اختبار "ت" لمقارنة متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتفكير الناقد.

تم التحقق من افتراضات اختبار (MANOVA) والتي تمثلت في عدم وجود قيم متطرفة أحادية المتغير ومتعددة المتغير، كما تم التحقق من شرط تجانس مصفوفة التغاير

باستخدام اختبار بوكس [Box's M = 24.376, f= 1.446, p>0.05]مما يعني تجانس مصفوفات التغاير للمتغيرات التابعة.

في ضوء تحقق شروط تحليل التباين المتعدد باستخدام طريقة Wilks' Λ والتي بلغت [λ=.309, f=4.03, p<.05] مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التابعة (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج) مجتمعة، ولتعرف دلالة واتجاه الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في كل متغير على حده تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي، وجاءت النتائج كما بالجدولين (١١،١٢) الآتيين:

جدول ١١: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، والخطأ المعياري للمتوسط لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري للمتوسط
الاستنتاج	تجريبية	25	8.60	3.01386	.60277
	ضابطة	26	6.34	2.34849	.46058
تحديد الافتراضات	تجريبية	25	9.48	2.5186	.50372
	ضابطة	26	8.19	1.76679	.34650
الاستنباط	تجريبية	25	13.32	1.7253	.34506
	ضابطة	26	10.73	2.8783	.56448
التفسير	تجريبية	25	12.08	2.431	.48621
	ضابطة	26	10.61	2.17397	.42635
تقويم الحجج	تجريبية	25	9.08	3.604	.72093
	ضابطة	26	6.96	1.28002	.25103

جدول ١٢: قيم (F) ودلالتها الإحصائية لأثر متغير الإستراتيجية المقترحة في ضوء مدخل التكامل (STEM) على مهارات التفكير الناقد

مصدر التباين	المهارات	مجموع المربعات	df	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم التأثير
بين المجموعات	الاستنتاج	64.743	1	64.743	8.914	.004	.154
	تحديد الافتراضات	21.133	1	21.133	4.497	.039	.084
	الاستنباط	85.445	1	85.445	15.030	.000	.235
	التفسير	27.339	1	27.339	5.153	.028	.095
	تقويم الحجج	57.198	1	57.198	7.944	.007	.140
الخطأ	الاستنتاج	355.885	49	7.263			
	تحديد الافتراضات	230.278	49	4.700			
	الاستنباط	278.555	49	5.685			
	التفسير	259.994	49	5.306			
	تقويم الحجج	352.802	49	7.200			

تُشير النتائج في الجدولين: جدول (١١،١٢) إلى ما يأتي:

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستنتاج المعرفة لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=8.60, Sd.=1.25831)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.154) وهي قيمة كبيرة.

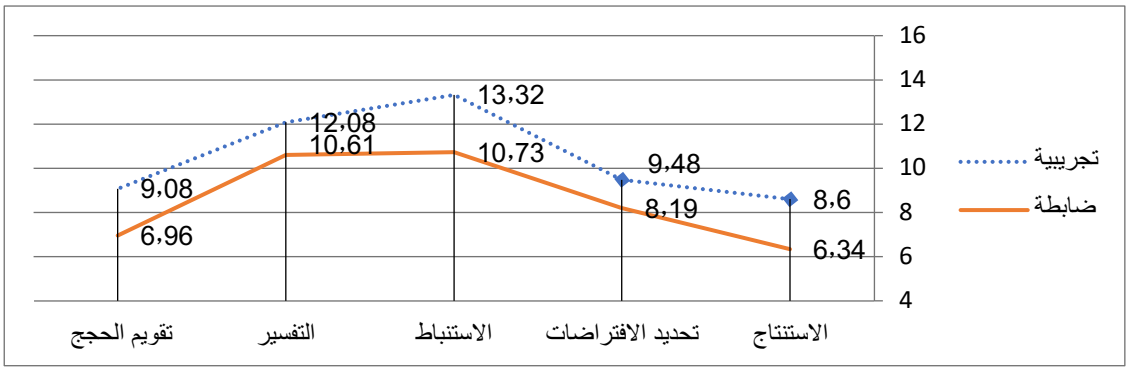
٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تحديد الافتراضات لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=9.48, Sd.= 2.5186)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.084) وهي قيمة متوسطة.

٣- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستنباط لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=13.32, Sd.= 1.7253)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.235) وهي قيمة كبيرة.

٤- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=12.08, Sd.= 2.431)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.095) وهي قيمة متوسطة.

٥- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تقويم الحجج والبراهين لصالح طالبات المجموعة التجريبية (M=9.08, Sd.= 3.604)، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة (.140) وهي قيمة متوسطة.

ويوضح شكل (٤) التالي تفوق طالبات المجموعة التجريبية على أقرانهن في المجموعة الضابطة في التفكير الناقد.



شكل (٤) متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد

ولاستخدام اختبار "ت" لمقارنة متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتفكير الناقد تم التحقق من شرط اعتدالية توزيع درجات التفكير الناقد للمجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار Shapiro-Wilk (W) كما في جدول (١٣) التالي:

جدول ١٣: اختبار Shapiro-Wilk (W) للتحقق من اعتدالية توزيع درجات التفكير الناقد

المتغير	التجريبية		الضابطة	
	W	p	W	p
الدرجة الكلية للتفكير الناقد	0.965	0.524	0.939	0.129

تشير نتائج جدول (١٣) الى اعتدالية توزيع درجات التفكير الناقد للمجموعتين التجريبية والضابطة حيث كانت قيم w غير دالة عند مستوى (0.05).

جدول ١٤: المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري وقيمة (F) ودلالتها (P)، وقيمة (t) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد

المتغير	المجموعة	العدد N	المتوسط الحسابي M	الانحراف المعياري SD	اختبار ليفين F	اختبار ليفين P	اختبار ت t	اختبار ت df	اختبار ت P
التفكير الناقد	التجريبية	25	50.840	6.081	0.018	0.894	4.354	49	0.01
	الضابطة	26	43.808	5.448					

تشير نتائج جدول (١٤) الى وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية في التفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التجريبية، كما بلغ حجم تأثير الإستراتيجية المقترحة [Cohen's d =1.220] وهي قيمة كبيرة.

في ضوء نتائج كل من جدول (١٣،١٤) تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الموجه: " توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد بمهاراته (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج)، ودرجته الكلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية تعزى الى إستراتيجية التدريس المقترحة".

تفسير نتائج البحث:

١- تفسير نتائج الفرض الأول:

دلت نتائج الفرض الاول على وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات بمستوياته (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، ودرجته الكلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية تعزى الى إستراتيجية التدريس المقترحة.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما تضمنته الإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM) من خطوات وإجراءات ساعدت في تحسين تحصيل الطالبات لموضوعات (القطوع المخروطية)، وذلك من خلال تفاعل الطالبات مع المواد التعليمية والأنشطة القائمة على الإستراتيجية على النحو التالي:

١- أنشطة التعلم التي تم صياغتها في ضوء الإستراتيجية المقترحة، قد وفرت للطالبات فرص كافية لتحليل المشكلات الواقعية وتحديد المتغيرات والشروط الابتدائية، وتمثيل العلاقات الرياضية باستخدام الجداول والرسوم البيانية والأشكال، والتعبير عن النموذج الرياضي الذي يمثل المشكلة باستخدام الصيغ الرياضية، والتحقق من دقته وسلامة منطقياً، ثم استخدام هذا النموذج في فهم وتطوير حل المشكلة الواقعية، الامر الذي يؤدي الى تعميق المعرفة الرياضية لدى الطالبات وجعلها ذات معنى.

٢- تطلب عملية اكتشاف الطالبات للنموذج الرياضي وفقاً للإستراتيجية المقترحة القيام بعديد من العمليات العقلية كالحدس والتخمين وتكييف المبادئ والأفكار الرياضية على مشكلات من العالم الحقيقي، مما يزود الطالبات بفرص حقيقية لدمج الخبرات الرياضية المتعلمة بوحدة (القطوع المخروطية) بالسياق الاجتماعي والبيئي للطالبة ويربطها به ربطاً ذا معنى.

٣- مكنت الإستراتيجية المقترحة الطالبات من تكوين مجموعة متنوعة من التمثيلات الرياضية مثل: (النماذج، والأشكال التوضيحية، والجداول والرسوم البيانية، والمواد المادية الملموسة، والمجسمات، ...) وذلك لتمثيل ومعالجة المشكلات الواقعية المرتبطة بالقطوع المخروطية، مما مكن الطالبات من تنظيم وتسجيل والتواصل بأفكارهم وحلولهم الرياضية، مما يعمق من معرفتهم الرياضية بوحدة (القطوع المخروطية).

٤- ساعدت الإستراتيجية المقترحة على استثارة دافعية الطالبات نحو التعلم والاستفسار وطرح الأسئلة، وهذا بدوره ولد لديهن ثقة بالنفس من خلال قيامهن من خلال الأنشطة التعليمية بتكوين نماذج رياضية والتحقق من مناسبتها، واستخدامها في تفسير المشكلة والتوصل الى حلول وتعميمها وطرح مشكلات مشابهة مرتبطة بها، الامر الذي أدى الى استثارة نشاطهن وعزز لديهن عمليات الانتباه والاستيعاب والبحث عن المعنى وتنظيم بنيتهن المعرفية بصوره منمذجة.

٥- ركزت الإستراتيجية المقترحة على تهيئة البيئة الصفية القائمة على أساس التفاعل بين أنشطة ومهام تعلم وحدة (القطوع المخروطية) وخطوات الإستراتيجية؛ بدءا من ملاحظة لمشكلة واقعية، ثم تحديد الغرض منها، ووضع الفروض وتكوين النموذج، ثم جمع البيانات والتحقق من صحة الفروض والتأكد من مناسبة النموذج لحل المشكل، ثم مناقشة واختيار الحل/ الحلول الأكثر قبولا، الامر الذي أدى الى التوسع في الخبرات الرياضية من مجرد معرفة المفاهيم والمبادي الخاصة بالقطوع المخروطية الى مستوى الاستدلال وحل مشكلات رياضية واقعية وغير نمطية أو مشكلات رياضية مفتوحة النهاية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة والتي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجيات التدريس القائمة على مدخل التكامل (STEM) في تنمية نواتج التعلم المختلفة المرتبطة بالرياضيات كالتحصيل، ومنها دراسة (الشحيمية،٢٠١٥؛ القثامي، ٢٠١٦)، وتختلف مع دراسة (Kutch, 2011; Niemz,2012; Thomas, 2014)

٢- تفسير نتائج الفرض الثاني:

دلت نتائج الفرض الثاني على وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد بمهاراته (الاستنتاج، تحديد الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج)، ودرجته الكلية لصالح طالبات المجموعة التجريبية تعزى الى إستراتيجية التدريس المقترحة؛ ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

١- **بالنسبة لمهارة تحديد الافتراضات؛** فقد ساهمت الإستراتيجية المقترحة في تدريب الطالبات على التحليل الدقيق للمشكلات وتحديد المتغيرات والشروط الابتدائية وصياغة الفروض وتكوين النموذج الرياضي، كما تم توجيه الطالبات الى أن الفروض ليست مسلمات بل تحتاج الى التحقق، الأمر الذي تطلب منهن القيام بجمع المعلومات والملاحظة ومناقشة الفروض ومراجعتها قبل الحكم عليها.

٢- **بالنسبة لمهارة الاستنباط؛** فالاستنباط الرياضي يرتبط بشكل مباشر باستخدام الطالبات الى مبادئ المنطق وطرق البرهان الرياضي بالإضافة الى قدرة الطالبات على توظيفها في المواقف والمشكلات الواقعية، وقد تم التركيز على تنمية هذه المهارة من خلال الأنشطة التعليمية القائمة على الإستراتيجية المقترحة في خطوتي التحقق من النموذج وتأكيده، وذلك من خلال معالجة الطالبات لمشكلات

واقعية وترجمتها الى مشكلات رياضية وصياغة نموذج رياضي مناسب لحلها، ثم التحقق من صدق النموذج الرياضي باستخدام مبادئ المنطق وطرق البرهان الرياضي قبل تعميمه واستخدامه في تفسير المشكلة وصياغة الحلول.

٣- **بالنسبة لمهارة التفسير**؛ فالاستراتيجية المقترحة اعتمدت في كثير من خطواتها على طرح أسئلة على الطالبات تحتاج إلى عمليات التفسير مثل فسر ما يلي، أو علل الأسباب، وقد مارست الطالبات عمليات التفسير بصفة عامة في معظم خطوات الإستراتيجية بدءاً من تحديد الغرض من المشكلة، وتحديد المتغيرات والشروط الابتدائية، وتبرير استخدامهن لتمثيلات رياضية مختلفة لصياغة الفروض والتعبير عن النموذج الرياضي، بالإضافة الى استخدام النموذج الرياضي في تفسير المشكلة الواقعية وتقديم الحلول لها.

٤- **بالنسبة لمهارة تقويم الحجج**؛ فقد تم تدريب الطالبات من خلال الأنشطة القائمة على الإستراتيجية المقترحة على التمييز بين الحجج القوية والضعيفة من خلال مناقشة الفروض والبدائل المختلفة لحل الموقف المشكل، والتمييز بين المعطيات والشروط الابتدائية للمشكلة التي تدعم النتيجة والشروط والمعطيات التي لا تدعمها.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة والتي توصلت إلى فاعلية استخدام مداخل وإستراتيجيات التدريس القائمة على مدخل التكامل (STEM) في تنمية بعض مظاهر التفكير المرتبطة بالرياضيات، كالإبداع الرياضي وحل المشكلات والتي منها دراسة (الشحيمية، ٢٠١٥؛ القثامي، ٢٠١٦؛ فهمي، ٢٠١٦؛ Mentzer, 2011)، وتختلف مع دراسة (Kutch, 2011; Niemz,2012; Thomas, 2014).

توصيات البحث

في ضوء مشكلة البحث وما توصلت إليه من نتائج؛ يوصي الباحثان بما يأتي:

١- تزويد كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمهام ومواقف رياضية وانشطة تدمج الرياضيات بالهندسة والعلوم والتقنية.

٢- إعادة النظر في معالجة الموضوعات الرياضية بالمرحلة الثانوية، وتدريسها في ضوء الإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM)؛ حيث تستند إلى النمذجة الرياضية، والتصميم، والاستقصاء، وحل المشكلة.

٣- عقد دروات تدريبية، وبرامج إعداد مهني لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؛ لتدريبهم على استخدام الإستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل (STEM) في تدريس الرياضيات.

مقترحات البحث

يقترح البحث الحالي ـ استكمالا لنتائجه وتوصياته-القيام بإجراء الدراسات الآتية:

١. إجراء دراسة مماثلة على الطلاب والطالبات في صفوف ومراحل تعليمية أخري؛ لبحث أثر استخدام الإستراتيجية المقترحة القائمة على تعلم مدخل التكامل (STEM) في تنمية الأداء الرياضي ومهارات التفكير الناقد.

٢. وحدة مقترحة في الرياضيات قائمة على مدخل التكامل (STEM) لتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٣. برنامج مقترح لتنمية الأداء التدريسي لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل (STEM).

٤. برنامج مقترح قائم على مدخل التكامل (STEM) لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

المراجع

أولا-المراجع العربية:

أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف(٢٠١٠). *أساليب تدريس الرياضيات*. دار الشروق، عمان، الأردن.

بيرز،سو ز.(٢٠١٤)*تدريس مهارات القرن الحادي والعشرين أدوات عمل*.(ترجمة محمد بلال الجيوسي)، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

جابر،عبد الحميد؛ هندام، يحيى(١٩٧٠). *كراسة تعليمات اختبار التفكير الناقد*.دار النهضة، القاهرة.

جراون، فتحي عبد الرحمن(١٩٩٩). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*. دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة.

الجابري، وليد فهاد(٢٠٠٧). أثر استخدام العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. (٢٠١٦). *تم الاسترجاع من* http://vision2030.gov.sa/ar/media-center

الشحيمية، أحلام عامر سلطان(٢٠١٥). أثر استخدام منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلاب الصف الثالث الأساسي، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

الشمراني، صالح؛ الشمراني، سعيد؛ البرصان، سعيد والدرداني، بكيل. (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية ي العلوم والرياضياتTIMSS . *مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود*. الرياض.

عبد السلام، فاروق سيد؛ سليمان، ممدوح أحمد (١٩٨٢). الرياضيات والتفكير الناقد، *مجلة كلية التربية*، ع(٨)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

العتيبي، خالد ناهس(٢٠٠٧). أثر استخدام بعض أجزاء برنامج الكورت في تنمية مهارات التفكير الناقد وتحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، *أطروحة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

العتيبي، نوال سعد(٢٠٠٩). فاعلية استخدام طريقة دورة التعلم في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمكة المكرمة، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٢). أبعاد تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم-التقنية–التصميم الهندسي–الرياضيات) في المرحلة الثانوية، *المركز القومي للبحوث التّربوية والتنمية*، القاهرة.

فهمي، حمادة أحمد(٢٠١٦). دراسة استقصائية عن التعلم القائم على المشروعات في مدرسة المتفوقين للعلوم والتقنية بمصر، دراسة حالة، *رسالة ماجستير غير منشورة*، الجامعة الأمريكية بالقاهرة.

القثامي، عبدالله بن سلمان نهار(٢٠١٦). أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني المتوسط أطروحة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

ماكفرلين، برونوين(٢٠١٧). *تصميم مناهج ستيم (stem) للطلبة الموهوبين تصميم برمجة ستيم وتنفيذها* (ترجمة محمود محمد الوحيدي)،مكتبة العبيكان، الرياض.

سليمان،أمين علي؛مراد،صلاح أحمد. (٢٠٠٥). *الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية خطوات إعدادها وخصائصها*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

وثيقة التحول الوطني ٢٠٢٠. (٢٠١٦). تم الاسترجاع من http://vision2030.gov.sa/sites/default/files/NTP_ar.pdf

وزارة التعليم(٢٠١٨). تدريس مادة التفكير الناقد والفلسفة للمرحلة الثانوية الفصل الثاني. تم الاسترجاع من موقع https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/default.aspx

ثانيا-المراجع الأجنبية:

Annable, C. J. (2006). Developing critical thinking skills and mathematical problem solving ability in grade six students (Order No. MR27029). Available from Pro Quest Dissertations & Theses Global. (304960026). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/304960026?accountid=142908

Barcelona, K. (2014): 21st Century Curriculum Change Initiative: A Focus on STEM Education as an Integrated Approach to Teching and Leaning. American Journal of Educational Research, 2(10), pp862-863.

CCSS (2010). Common Core State Standards for Mathematics, retrieved from http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf.

Center, N. G. A. (2011). CCSSO.(2010). Common core state standards for English language arts & literacy in history/social studies, science, and technical subjects.

Dewey, J. (1933). How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process. Boston, MA: D.C. Heath.

Gabriel, A. (2015). A phenomenological study: Perceptions of urban mathematics teachers about critical thinking skills (Order No. 3736721). Available from Pro Quest Dissertations & Theses Global. (1746651707).

Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1746651707?accountid=142908

Kraut, Robert, et al.(2011). "The effectiveness of STEM system as educational system on the excel of the first preparatory stage in science conception". Gang, Glencoe. IL: Free Press.

Kutch, M. (2011): Integrating Science and Mathematics Instruction in a Middle School STEM Course: The Impact on attitudes, Career Aspirations and Academic Achievement in Science and mathematics. 3456933 Ed.D.

National Governors Association Center for Best Practices (NGA Center) & Council of Chief State School Officers (CCSSO). (2010). Common Core State Standards Initiative. Washington, DC: The Authors.

National Council of Teaching Mathematics NCTM. (2009). Guiding Principles for Mathematics Curriculum and Assessment. Reston, VA: Author.FROM https://www.nctm.org/

Niemz, K.(2012). The effect of STEM system on the students excel on education technology in science schools in Birmingham. Working Papers in educational Studies, No.2.Birmingham: University of Birmingham.

Paul, R. (1995). Critical Thinking: How to Prepare Students for a Rapidly Changing World. Santa Rose, CA: Foundation for Critical Thinking.

Sezer, R. (2008). Integration of critical thinking skills into elementary school teacher education courses in Mathematics. Education, 128 (3), 349-362.

Sokolowski, A. (2018). Scientific Inquiry in Mathematics-Theory and Practice. Springer International Publishing.

Stephanie, P. M. (2008). Blessed Unrest: The Power of Unreasonable People to Change the World. NCSSMST Journal, National Consortium for Specialized Secondary Schools of Mathematics, Science and Technology NCSSMST Professional Conference, 13(2), Spring, March.14-8.

Thomas, T.A. (2014). Elementary teachers' receptivity to integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education in the elementary grades. PhD dissertation, University of Nevada, Reno-N

Watson, G., & Glaser, E. M. (1980). Critical thinking appraisal: Manual. Psychological Corporation, New York

قراءة في كتاب:
"خلاصة وافية للبحث في تعليم الرياضيات"
(NCTM,2017)

Book review:
"Compendium for Research in Mathematics Education"
(NCTM,2017)

أ.د. سعيد جابر المنوفي – د. خالد بن عبدالله المعثم

جامعة القصيم

قراءة في كتاب:
"خلاصة وافية للبحث في تعليم الرياضيات"
(NCTM,2017)

Book review:

"Compendium for Research in Mathematics Education"

(NCTM,2017)

أ.د. سعيد جابر المنوفي - د. خالد بن عبدالله المعثم

جامعة القصيم

- مقدمة (لماذا هذا الكتاب؟):

مع مرور الزمن، يزداد عدد أساتذة تعليم الرياضيات في الجامعات العربية، ويتزامن معه نموٌّ في التعليم العالي، وتوسّع في برامج الدراسات العليا التي تقدمها مؤسساتها، وزيادة في وعيٌّ الخبراء والممارسين في الميدان التربوي بأهمية النشاط البحثي في النمو المهني؛ كلّ ذلك أدى إلى نشاط حركة البحث العلمي في مجال تعليم الرياضيات في الوطن العربي، ونموٍّ كمّيٍّ متسارعٍ في الإنتاج العلمي الخاص به.

وبالرغم من هذا النموّ؛ إلا أنّ البحث في تعليم الرياضيات لازال يواجه المشكلات ذاتها التي عانى منها في الماضي. حيث وُصِفت البحوث في نهاية القرن الماضي بأنّها لم تتطرق إلى المجالات التربوية الحيوية (إبراهيم،١٩٨٨م،٣٢١)، ولم تتناول القضايا الأساسية والتحديات الجوهرية التي تواجه المجتمع، مع غياب الدراسات التفاعلية المركبة، مما جعل نتائجها جزئية وغير مجدية في تطوير العملية التعليمية (السعيد،١٩٨٩م،١٢٣-١٢٩). واتسمت بالتأكيد على الحبكة المنهجية، وغَلَبَة "الصنعة" فيها على "الفكر"، مما جعل تصميم الإجراءات المنهجيّة هدفًا في حدِّ ذاته، لا وسيلة لتحقيق أهداف أبعد؛ لذا كانت خلفيتها النظرية سطحيّة وضعيفة الصلة بالأجزاء الأخرى، ولم تظهر نتائجها وتوصياتها عميقة بالقدر المطلوب (مينا،١٩٨٩م،٢١٠-٢١١). ولم تكن بحوث تعليم الرياضيات في بداية القرن الحالي بأحسنَ حالًا منها في السابق؛ فهي تسير وفق طرق تقليدية، ولم تقدِّم إجابات شافية عن الأسئلة التي تتطلب حلولها ممارسة للنشاط الإبداعي، مع ضعف ارتباطها بمجتمع المعرفة (إبراهيم،٢٠٠٢م،٧٣-٧٥). وقلّةٌ منها التي ربطت بين الرياضيات وتطبيقاتها في المجتمع (خليفة،٢٠٠٢م،٤٩). وهي أشبه بالجزر المنفصلة والموضوعات المتفرقة المتناثرة، نتيجةً لعدم وجود سياسات بحثية توجّهها، وتحدّد مسارها؛ لأنّها تتم في غياب المشروعات البحثية التي تضمن تآلف البحوث التربوية، وانسجامها، ومن ثم تعاونها في الخروج بنتائج مشتركة ذات قيمة فعليه (المعثم،١٤٢٩هـ،١٨١-١٨٢). ولأجل علاج هذه المشكلات وغيرها؛ أوصى المختصون بمراجعة البحث في تعليم الرياضيات، وضرورة الاهتمام به، ودعوا لإعطاء الأولوية ليعالج البحث مشكلاته الخاصة به؛ قبل التصدي لعلاج مشكلات المجال العامة (المعثم،١٤٢٩هـ،١٩٤؛ المالكي والحربي،٢٠١٠م،١٦؛ البلوي،٢٠١٠م،١٣٦؛ الشيخي،٢٠١١م، ١٦٢).

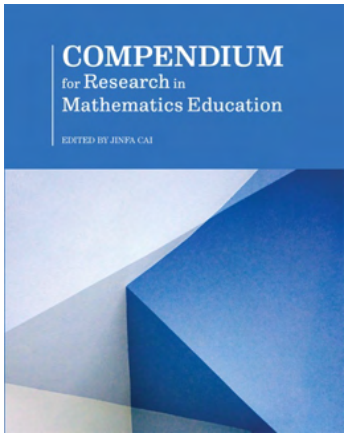
ويعدّ الاسترشاد بالتوجهات العالمية للبحث في مجال تعليم الرياضيات، من أهم الطرق التي تسهم في علاج عدد من مشكلاته التي يعاني منها في الوطن العربي، وتوجيه سياساته، وتجويد ممارساته البحثية. لذا؛ جاءت فكرة هذه الورقة التي تهدف إلى اطلاع الباحثين في البلاد العربية على أحدث الكتب المرجعية للبحث في تعليم الرياضيات التي قدّمت خلاصة وافية لبحوث المجال، وهو من منشورات المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية

(National Council of Teachers of Mathematics [NCTM])، علّها أن تكون مُعينًا للباحثين في تعليم الرياضيات، وفي توجيه أفكارهم البحثية. ومن الجدير بالذكر أنّه تم الاعتماد في هذه القراءة على الكتاب الأصلي، بالإضافة إلى ما أورده كيلباتريك (Kilpatrick,2018) وإلرتون (Ellerton,2018) في مراجعتيهما لهذا الكتاب.

- ما قصة الكتاب؟:

يعدّ هذا الكتاب جزءًا من سلسلة كتب مرجعية يصدرها NCTM كل فترة زمنية بهدف مراجعة بحوث تعليم الرياضيات؛ لتحديد: أين وصل البحث في هذا المجال؟ وأين يجب أن يتجه؟، وذلك من خلال رصد أهم الدراسات العلمية التي أُنجزت في موضوعاتها، ودراسة توجهاتها؛ من أجل توجيه حركة البحث في المستقبل. وقد نشر المجلس (NCTM) حتى الآن ثلاثة كتب في هذه السلسلة. يمثّل كلّ كتابٍ منها "صورة" تمّ التقاطها لحركة البحث في مجال تعليم الرياضيات خلال فترات مختلفة، حيث أُلتقطت "الصورة الأولى" منها قبل أكثر من ربع قرن (في عام ١٩٩٢م) عندما نشر المجلس (NCTM) كتابه المرجعي الأول بعنوان "كتيب البحث في تعليم وتعلم الرياضيات" (Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning)، وقام بتحريره جراوس (Grouws,1992). وبعد (١٥) سنة من صدور الكتاب المرجعي الأول، وتحديدًا في عام ٢٠٠٧م، تمّ التقاط "الصورة الثانية" حين نشر المجلس كتابه المرجعي الثاني بالعنوان نفسه (Second Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning)، وعمل على تحريره ليستر (Lester,2007). وبعد مرور عقد من الزمن على نشر الكتاب المرجعي الثاني، وفي عام ٢٠١٧م أُلتقطت "الصورة الثالثة" التي تزامنت مع مناسبة استعداد المجلس للمئوية الأولى له في عام ٢٠٢٠م، حيث نشر كتابه الثالث "خلاصة وافية للبحث في تعليم الرياضيات" (Compendium for Research in Mathematics Education)، وتولى تحريره كاي (Cai).

ويشير كيلباتريك (Kilpatrick,2018,763) في مراجعته لكتاب "الخلاصة الوافية" إلى مدى نجاح مشروع البحث في تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، وكيف كان تاريخه القصير صعبًا، فقبل نصف قرن فقط، كان لدى مجلس NCTM شك وقلق من إنشاء مجلة البحث في تعليم الرياضيات (Journal for Research in Mathematics Education [JRME]) (Grouws,1992; Langrall,2016)، حيث إنّه لم يكن هناك بحوث ذات جودة كافية لملء هذه المجلة، واليوم ازدهرت هذه المجلة، وتبعها إنشاء عدد من المنشورات الأخرى التي تركّز على: معلم الرياضيات، وتعليم الرياضيات للأطفال، وتعليم الرياضيات في المدرسة المتوسطة. إضافة إلى نشر NCTM مجموعة من المنشورات البحثية الأخرى.



- ما الجديد في عنوان الكتاب؟:

على خلاف الإصدارين السابقين من هذه السلسلة، جاء عنوان هذا الإصدار الثالث مغايرًا لهما، فبعد تسمية الكتابين السابقين "كتيب البحث في تعليم وتعلم الرياضيات"، حمل هذا الكتاب عنوان "خلاصة وافية للبحث في تعليم الرياضيات"، وقد تميّز العنوان الجديد بما يلي:

- إحلال كلمة "خلاصة وافية" (Compendium) محل كلمة "كُتيب" (Handbook) الواردة في الكتابين السابقين، على الرغم من كونه نُشر كإصدار ثالث لهما، ووفق تصريح حقوق التأليف والنشر، وهو ما يمثل نوعًا من التقدم، فكلمة "كُتيب" استخدمت في الأصل لتعني شيئًا مثل "مرجع الجيب الصغير الذي يمكن الرجوع إليه بسهولة"، والذي لا ينطبق بالتأكيد على المنشورين السابقين، مما يدلّ على مناسبة تغيير هذه الكلمة إلى كلمة أخرى أصدق في وصف الكتاب. وقد أشار كاي (Cai,2017,7) في مقدمته إلى التعريف القاموسي لكلمة "خلاصة وافية" (Compendium)، حيث تعني: "مجموعة من المعلومات الموجزة، ولكنها مختارة بدقة حول موضوع معين" والتي "تمّ جمعها بشكل منهجيّ منظّم"، وأكّد أنّ هناك ثلاثة مصطلحات أساسية في هذا التعريف تميّز هذه "الخلاصة الوافية"، وتستحق اهتمامًا خاصًا، هي: "التجميع المنهجيّ المنظّم، والموجز، والمختار بدقة".

- ربما يكون التغيير الأكثر أهمية في العنوان استخدام كلمة "للبحث (for Research)" بدلًا من "البحث (of Research)"، والتي اختيرت عن قصد (Cai,2017,vii)؛ للتعبير عن التحوّل من تجميع ملاحظات حول البحث في مجال تعليم الرياضيات تبدو خلفنا في الماضي، إلى كونها مصدرًا يمكن استخدامه لتوجيه حركة البحث في المستقبل. فعلى الرغم من أنّ "الخلاصة الوافية" عبارة عن ملخص للبحوث السابقة في تعليم الرياضيات، إلا إنّه يجب توظيفها من أجل البحث في تعليم الرياضيات مستقبلًا. وهذا أيضًا يعكس مسؤولية NCTM لدعم البحوث عالية المستوى في تعليم الرياضيات التي يمكنها تعزيز تعلم الطلاب للرياضيات. ولخدمة هذا التحول طُلب من مؤلفي فصول "الخلاصة الوافية" التأمّل في التوجهات المستقبلية للبحث في موضوع الفصل، وذلك في ضوء البحوث التي يُراجعونها (Cai,2017,7).

- تمّ التعبير عن المجال اختصارًا بـ"تعليم الرياضيات" (Mathematics Education)، بدلًا من "تعليم وتعلم الرياضيات" (Mathematics Teaching and Learning). وهذا التعبير المختصر يمكن أن يساعد مختصي المجال في التعبير عن تخصصهم بجملة موجزة ومعبّرة، عوضًا عن التعبيرات الأخرى التي قد لا تسلم من القصور أو النقد في توضيح حدود التخصص، من مثل: مناهج وطرق تدريس الرياضيات.

- ماذا قدّم الكتاب؟:

على شاكلة الكتابين الأوليين، تم تقسيم "الخلاصة الوافية" إلى خمسة أقسام رئيسة تضمنت (٣٨) فصلًا، يلخّص كلّ فصلٍ منها أفضل البحوث التي أُنجزت في جانب مهم من جوانب تعليم الرياضيات. وعمل على تأليفها (٩٣) باحثًا (٤٦ باحثًا، و٤٧ باحثة) من (١١) دولة على مدى (٣) سنوات، ساهموا بخبراتهم في كتابة فصولها جاهدين إلى اختصار المعرفة الميدانية في

مورد يقدّم أفضل الأدلة وأكثرها أهميّة حول ما هو معروف عن تعزيز تعلم الطلاب للرياضيات، وجاءت "الخلاصة الوافية" في قرابة الـ(١٠٠٠) صفحة تقريبًا، وتولّى تحريرها البروفيسور جينفا كاي (Jinfa Cai)، أستاذ قسم العلوم الرياضية في جامعة ديلاوير (Delaware). ويوضح الجدول (١) الآتي الأقسام الرئيسة في الخلاصة مقارنة بأقسام الكتابين السابقين:

جدول (١) الأقسام الرئيسة للكتب المرجعية في البحث التي أصدرها NCTM

الكتاب الأول (١٩٩٢م)	الكتاب الثاني (٢٠٠٧م)	الخلاصة الوافية (٢٠١٧م)
نظرة عامة	الأسس	الأسس
تدريس الرياضيات	المعلمون والتدريس	الطرق (Methods)
التعلم من التعليم	التأثير على نواتج الطالب	العمليات الرياضية والمحتوى
قضايا أساسية	الطلاب والتعلم	الطلاب، المعلمون، بيئات التعلم
رؤى (وجهات نظر)	التقييم	قضايا مستقبلية
-	قضايا ووجهات نظر	-

عند التأمّل في موضوعات هذه الأقسام، يمكن ملاحظة أنماط معينة واضحة عبر الكتب المرجعية الثلاثة، حيث تناولت الأقسام الأولى الموضوعات ذات الاهتمام العام؛ مثل: طبيعة البحث في هذا المجال، ودور النظرية، والطريقة، والممارسة. كما تناولت الأقسام الوسطى منها موضوعات: تعليم وتعلم الرياضيات، بينما نظرت الأقسام النهائية إلى المستقبل.

وقد سارت معظم فصول "الخلاصة الوافية" بطريقة منهجية واحدة، إذ تمّ تقسيم الفصل إلى ثلاثة أجزاء، حيث: (أ) يهتم الجزء الأول بتلخيص العمل المبكر في موضوع الفصل. (ب) كما يراجع الجزء الثاني البحوث التي أُجريت حولها في العقد الماضي. (جـ) بينما يقدّم الجزء الثالث توقّعًا للتوجّهات المستقبلية للبحث في هذا الموضوع. ويشير كاي (Cai,2017,viii) إلى أنّه اعتمد على الأسئلة الخمسة الآتية عند قراءته وتحريره لفصول "الخلاصة الوافية":

١- كيف تمّ هيكلة الفصل؟ ولماذا تمّ تنظيمه بهذه الطريقة؟ وكيف يساعد الهيكل المختار القارئَ في فهم أفكار المؤلفين ومحتوى الفصل؟
٢- ما الإطار المفاهيميّ الذي بُني عليه الفصل؟ وكيف تم اختياره؟ وكيف يتيح هذا الإطار رؤى جديدة في الموضوع أو مجال الدراسة؟
٣- كيف قرّر المؤلف أو المؤلفون ما يلزم تضمينه في الفصل؟ وما الذي يمكن ضبطه على الهوامش (لم يذكر ذلك صراحة في الفصل)؟
٤- كيف تطوّرت أساليب البحث على مرّ السنين في موضوع الفصل؟
٥- ما الاتجاهات المستقبلية المحتملة للبحث في موضوع الفصل؟ وكيف يشرح المؤلفون هذه الاتجاهات المستقبلية؟

وفيما يلي عرض موجز لما تناولته الأقسام الخمسة بفصولها الـ(٣٨):

١- القسم الأول: الأسس (Foundations).

يحتوي قسم الأسس على ستة فصول، حيث:

- قدّمت كونفري (Confrey) في **الفصل (١)** موضوع "البحث للإعلام أو للتشويه أو للإصلاح"، وتناولت فيه طبيعة البحوث في مجال تعليم الرياضيات، واختارت تصنيفها إلى ثلاثة "أوعية" تعكس الأغراض العريضة التي تقوم عليها بحوث تعليم الرياضيات، وتعبّر هذه الأوعية عن كيفية "تكوين" الباحثين لممارسات البحث في تعليم الرياضيات. الأول: للإعلام (inform)، إعلام الجمهور بالظواهر الخاضعة للبحث من خلال وصف ماذا يحدث؟ وكيف؟ ولماذا يحدث؟، ومن أمثلة البحوث التي تستعمل لهذا الغرض: توجهات الدراسات التجريبية

وشبه التجريبية، ودراسات التصميم، ودراسات اثنوجرافية، ودراسات الحالة. والثاني: للتشويه (deform)، وتحمل كلمة "تشوه" معنيين متداخلين ولكنهما متناقضان، الأول منهما: أنّه قوة تفكيكية، مصممة لتفكيك أو تعطيل الحالة الراهنة للأشياء، حيث يسعى الباحثون في مثل هذا المجال إلى تفسير سبب التمييز وعدم العدالة على نطاق واسع، ومن ثم يجب البحث فيه بدرجة أبعد من مجرد توثيق وقوعه. والمعنى الثاني مستقى من الفيزياء وهندسة علم المواد: وهو إعادة التشكيل (تغيير شكل أو حجم كائن ما)، حيث وثَّق باحثون متأثرون بالتشوه أنّ عددًا كبيرًا جدًا من الممارسين ينظرون إلى الطلاب الملونين أو المتعلمين بلغة ثانية على أنّهم يفتقرون إلى القدرة العقلية أو الدافع الأكاديمي ليكونوا قادرين على النجاح في الرياضيات .أي أنّ الباحثين قاموا بتوثيق التأثيرات السلبية فيما يتعلق بالأقليات وشدّدوا على أهمية تحديد الأصول العرقية التي يجلبها الأطفال إلى خبرة الصف الدراسي والاعتماد عليها، ومن أمثلة البحوث التي تستعمل لهذا الغرض: النظرية النقدية، ودراسات اثنوجرافية، ودراسات الحالة. أما الثالث: للإصلاح (reform)، من خلال توضيح كيفية تحسين تعليم الرياضيات وتعلمها. ومن أمثلة البحوث التي تستعمل لهذا الغرض: بحوث التنفيذ، والإصلاح المنظومي (Systemic reform)، ومجتمعات تحسين الشبكات (Networked improvement communities)، ودراسات التصميم، ودراسات الحالة. وقد لاحظت كونفري أن "البحث هو تأصيل (inherently) لنشاط ما، وتأمّل في هذا النشاط"، مشيرة إلى أنّ الجوانب الثلاثة السابقة المكونة للبحث يجب أن تنمو وتتفاعل بشكل أكثر إنتاجية لجذب مجموعة من التربويين أكثر تنوعًا، وتوظيف أشكال جديدة من الوسائط (media). فحقل بحوث تعليم الرياضيات ينمو من خلال جذب كادر أكثر تنوعًا من العلماء الذين سيهتمون باحتياجات جميع المتعلمين والمعلمين.

- وفي **الفصل (٢)**، كتب كلٌّ من سلفر ولونسفورد (Silver and Lunsford) عن "ربط البحث والممارسة في تعليم الرياضيات: وجهات النظر والمسارات"، حيث تناولا ما اعتبراه فجوة واسعة ملموسة بين البحث والممارسة في تعليم الرياضيات، وحددا العوامل التاريخية التي ولّدت انفصالًا واضحًا بين الممارسة التعليمية من جهة، وأفكار الباحثين وعملهم في المجالات الأكاديمية ذات الصلة من جهة أخرى، إلا أنّ عدم أخذهم بعين الاعتبار لما نُشر قبل عام ١٨٩٠م أفقدهم تعليقات مهمة (Ellerton,2018,111). وقد بذل المؤلفان جهدًا لربط المخاوف الحالية حول الفجوات الملحوظة بين البحث والممارسة مع الكتابات التاريخية، حيث أشارا إلى أنّه يمكن سدّ هذه الفجوة بصورة مؤقتة، من خلال عدد من الأساليب، إلا أنّها تفشل في معالجة القضايا المستمرة في هذا الموضوع، مثل: نقص معايير الحكم على دقة التفاعل بين البحث والممارسة. واختتم المؤلفان الفصل بالدعوة إلى مهنة حقيقية لتعليم الرياضيات، بحيث تشمل الباحثين والممارسين، وتحتضن النظرية والممارسة، وتُمكّن من التحسين المهم والحقيقي في تعليم وتعلم الرياضيات من أجل جميع الطلاب.

- أما **الفصل (٣)**، فقد تناولت فيه فيريني-مندي (Ferrini-Mundy) "إصلاح التعليم والبحث والسياسة: التأثيرات المتداخلة على تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة"، وجاء تطويرًا للفصل الذي كتبته المؤلفة في القسم الأخير من الكتاب المرجعي الثاني عن بحوث السياسة (policy research)، وهو مسح للبحوث حول سياسة تعليم الرياضيات عبر الولايات الأمريكية والهيئات الحكومية، وعبر أنواع متعددة من السياسات. وفي كتاب "الخلاصة الوافية" أشارت المؤلفة إلى أنّ محور الفصل يدور حول أحدث الجهود المتضافرة لتحسين تعليم الرياضيات من الروضة إلى الصف الثاني عشر ابتداءً من الثمانينيات، وشدّدت على أدوار المنظّمات والهيئات الفيدرالية ذات الصلة "بمجتمعات تعليم الرياضيات" في حفز التغيير المرغوب. وركّزت على الهيئات الفيدرالية بالكامل تقريبا، وبصفة خاصة على مؤسسة العلوم الوطنية (National Science Foundation)، وسلّطت الضوء على محاولات ربط

السياسة بأنشطة الإصلاح. وفي مراجعة إلرتون (Ellerton,2018,111) لهذا الفصل، تساءل: هل السياسات والتمويل والبحوث التي يقوم بها أصحاب المصلحة تحدث فرقًا كافيًا؟، وأشار إلى أنّ محتوى الفصل يعبّر عن رأي من ينظر إلى آليات التغيير المدرسي من الأعلى إلى الأسفل، وأنّه يمكن النظر إليها بشكل آخر، حيث يمكن تفسير تحسّن نتائج الطلاب في الرياضيات إلى اجتهاد المعلمين في التدريس من أجل تحسين نتائج طلابهم في الاختبار.

- واهتم **الفصل (٤)** الذي كتبه لوباتو ووالترز (Lobato and Walters) بـ"تصنيف مداخل لمسارات التعلّم والتقدّم"، حيث شهدت العقود الماضية عدم قيام الباحثين بدراسة أيّ موضوعات محددة في الرياضيات المدرسية تسعى لفهم كيف يتنقل الطلاب في مسار خطي من خلال منهج متعدد الأبعاد. ونتيجة لذلك ظهرت مجموعة من البحوث حول ما يُسمي "المسارات أو التقدم" (Trajectories or Progressions). وقد عرّف المجلس القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية ([NRC] National Research Council) "تقدّم التعلّم" بأنّه (NRC,2007,214): أوصاف لطرق أكثر تعقيدًا في التفكير حول موضوع ما، بحيث يتبع كل منها الآخر كلّما تعلّم الأطفال أو بحثوا في موضوع خلال فترة زمنية واسعة. أما "مسار التعلّم" فهو (Battista,2011,510): وصف تفصيلي لتسلسل الأفكار، وطرق التفكير، والاستراتيجيات التي يوظفها الطالب أثناء مشاركته في تعلم موضوع ما، بما في ذلك توصيف كيفية تعامل الطالب مع جميع المهام التعليمية والتفاعلات الاجتماعية خلال هذا التسلسل. ويوجد نوعان لمسارات التعلم: افتراضية وفعلية، وقد اقترح سيمون (Simon,1995,136) ثلاثة مكونات لمسارات التعلم الافتراضية هي: هدف التعلم، وأنشطة التعلم، وعملية التعلم الافتراضية، أيّ التنبؤ بكيفية تطوّر تفكير الطلاب وفهمهم في سياق أنشطة التعلم. وقد استخدم مؤلفا هذا الفصل مصطلحيّ "المسارات" و"التقدّم" بالتبادل، ووضعا تصنيفًا دقيقًا لسبعة مداخل (approaches) لدراسة مثل هذه الظواهر بغرض تنشيط التواصل بين الباحثين لاستخدام مداخل مختلفة. وهي: (١) المستويات المعرفية، (٢) ومستويات الحوار، (٣) والمخططات والعمليات، (٤) وافتراضية مسارات التعلم، (٥) والممارسات الرياضية المجمّعة، (٦) والمنطق الصارم وتماسك المناهج، (٧) والاستراتيجيات التي يمكن ملاحظتها وأداءات التعلم. وفي الوقت الذي شجّع فيه المؤلفان لاستخدام طرق جديدة لتصوّر تلك المداخل؛ إلا أنّهما كشفا عن عدد من نواحي القصور لهذه المجموعة من البحوث.

- وتناول كلٌّ من هربست وشازان (Herbst and Chazan) في **الفصل (٥)** "دور تطوّر النظرية في زيادة خصوصية موضوع البحث في تدريس الرياضيات"، وقدّما نظرة عامة على النظريات المتعلقة بتدريس الرياضيات، بحجة أنّ مثل هذه النظريات ظهرت بشكل مختلف عن النظريات المتعلقة بتعلم الرياضيات. ووفقًا لرأي المؤلفَين فإنّ هناك حاجة إلى المزيد من البحوث حول تدريس الرياضيات كحدث، وكممارسة اجتماعية تحدث في العالم، وأنّهما متفائلان بأنّ نظريات موضوع محدد يمكن أن تُستخدم لتمكين الباحثين من استيعاب تنوع المواقف التعليمية، والاستفادة منها كأدوات ووسائل لتحسين نواتج التعلم. حيث تحاول البحوث في تدريس الرياضيات تحديد المتغيرات أو العوامل التي تساعد الباحثين في فهم التباين بين نتائج الطلاب، فعلى الرغم من أنّ التباين بين تلك النتائج يُفَسَّر في كثير من الأحيان على أنّه نتيجة لتحصيل الطلاب في الاختبارات، إلا أنّه من المتصور أن يكون هناك عدة أنواع من التباين في نتائج الطلاب قد تتطلب مثل هذا الفهم. وميّز المؤلفان بين نوعين من هذه البحوث، هما: بحوث "توقّع-ناتج (presage-product)" التي تتضمن البحث عن مجموعة من إمكانيات الممارِس الشخصية التي قد ترتبط بنتائج الطلاب. وبحوث "عملية-ناتج (process-product)" التي تتضمن تحديد مجموعة من السلوكيات الصفية للممارسين وطلابهم التي قد ترتبط بنتائج الطلاب. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,111) إلى أنّه شعر بخيبة أمل عندما قرأ عبارة المؤلفين التي ذكرا فيها: أنّ المختصين في مجال التعليم بحثوا في "التدريس" لأكثر من (٥٠)

عامًا حتى الآن؛ متسائلًا عن الدراسات التي تمّ إجراؤها حول "التدريس" قبل هذا الوقت: ألا تعدّ بحوثًا؟

- وفي **الفصل (٦)**، وهو الأخير من القسم الأول، اهتمّ كلٌّ من ستنسن ووالشا (Stinson and Walshaw) بـ"استكشاف مختلف الحدود النظرية للإمكانيات المختلفة (وغير المؤكدة) في بحوث تعليم الرياضيات"، حيث تناولا الانتقادات الموجهة للوضع الراهن لبحوث المجال. ووصفا الدور الذي أسهمت به الاعتبارات النظرية في تعليم الرياضيات على مدى الخمسة عقود الماضية، وقارنا هذه الاعتبارات مع بعض النماذج الجديدة من الاستقصاء التي يجري تناولها من قبل الباحثين في تعليم الرياضيات. وقد أعطى المؤلفان اهتمامًا خاصًا بالنظرية النقدية (critical theory)، ونظرية ما بعد البنيوية (poststructural theory)، ونظرية الجنس (العرق) الأساسية (critical race theory)، والنظرية النسوية (feminist theory). ويذكر كيلباتريك (Kilpatrick,2018,758) أنّ هذا الفصل قد غامر في منطقة من المحتمل أن تكون غير مألوفة لمعظم القراء، ويؤكد ذلك ما أشار إليه إلرتون (Ellerton,2018,112) من أنه ما لم يكن القارئ على دراية بالكثير من القضايا النظرية التي تمت مناقشتها في الفصلين (٥ و٦) حول استكشاف مختلف الحدود النظرية، فمن المرجّح أن يجد صعوبة في فهم المعاني المقصودة. كما طرح التساؤلات الآتية: ماذا يعني مصطلح "نظرية" في سياق إعدادات تعليم الرياضيات؟ وكيف يمكن للمرء "إثبات" أو "دحض" نظرية؟ (إذ يجب أن تكون النظريات في تعليم الرياضيات تنبؤية وقابلة للتفنيد، كما هي في العلوم الفيزيائية). وما الذي يجب فعله لإنشاء نظرية جديدة؟ وهل أدى تكاثر النظريات في تعليم الرياضيات على مدى العقود الثلاثة الماضية إلى وضع يشبه "ملابس الإمبراطور الجديدة"؟ (وهي قصة رمزية قصيرة تضرب مثلا للمغالطات المنطقية وحالة الجهل الجماعي).

٢ – القسم الثاني: الطرق (Methods).

بالرغم من أنّ الكتابين السابقين قد تناولا طرق البحث في فصل منفصل، إلا أنّ "الخلاصة الوافية" خصصت لها في هذا القسم ثلاثة فصول تناولت: البحث النوعي، والبحث الكمي، وتصميم البحوث على الترتيب. والتي يمكن اعتبارها إحدى الطرق التي تطوّر فيها المجال على مدى العقود القليلة الماضية.

- ففي **الفصل (٧)** الخاص بـ"الطرق النوعية"، قام كلٌّ من دي فريتاس وليرمان وباركس (de Freitas, Lerman, and Parks) بتحليل الممارسة البحثية على مدى العقد الأخير كما تعكسه مجلّات البحث في تعليم الرياضيات التي صدرت باللغة الإنجليزية. ويوجد خمسة أنواع من طرق البحث النوعي التي استخدمت لوصف وتوضيح الممارسات الأخيرة وهي: (١) الملاحظة، (٢) والاثنوجرافي (ethnography)، (٣) والمقابلات وتصميم التجارب، (٤) والحوار وتحليل النص، (٥) وتجارب التدريس والبحث الإجرائي. وخلص المؤلفون إلى أنّه لم يتم استخدام سوى مجموعة محدودة من الطرق، كما أنّ الباحثين في تعليم الرياضيات يحتاجون لأن يكونوا أكثر إبداعًا في استخدامهم للطرق. والأهم من ذلك أنّهم لاحظوا أّن طرق البحث النوعي تؤدي دورًا حاسمًا في التجانس العالمي لتدريس الرياضيات، وفي توحيد مناهج الرياضيات (وفقًا للمعايير) التي تبدو أنها نتيجة لدراسات دولية واسعة النطاق. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,111) إلى أنّه بالرغم من إشارة المؤلفين بشكل كبير إلى تأثير كانط (Kant's) على النظريات النفسية للتعلم وبالأخص نظرية التعلم البنائية، إلا أنّهم أضاعوا فرصة ذهبية للإشارة إلى عمل هيربرت (Herbart)، وهو الذي أكدّ أنّ الطلاب يأتون إلى أيّ بيئة تعلم ببنى معرفيه مختلفة وفريدة من نوعها.

- وفي **الفصل (٨)** الخاص بالبحث الكمي، كتب كلٌّ من سلون وويلكينز (Sloane and Wilkins) عن "مواءمة النمذجة الإحصائية مع نظريات التعلم في بحوث تعليم الرياضيات"،

واهتما بما يبدو أنّه حركة غير مألوفة في النمذجة الإحصائية (statistical modeling) للنمو الفردي. حيث تناولا الحاجة إلى صياغة الأسئلة البحثية لتأطيرها، ووضع نماذج لها على مستويات متعددة، وتناولا أيضا الحاجة إلى نماذج إحصائية لوجود التنوع الفردي في النمو بمرور الوقت. كما أشار المؤلفان إلى أنّ النمذجة الإحصائية قد تقدّمت بطرق لا يستخدمها الباحثون في مجال الرياضيات في كثير من الأحيان، وأنّهما يشجعان تطوير النظريات التي تصوّر تعلم الطلاب للرياضيات كمعدّل تغيّر في التحصيل مع مرور الوقت. ويكمن التحدي أمام باحثي تعليم الرياضيات -وفقًا لما ذكره إلرتون (Ellerton,2018,114)- في قدرتهم على دمج تركيبات إحصائية متعددة المستويات أثناء تصميمهم للبحوث في الفصول الدراسية، وتحليلهم لها.

- وفي **الفصل (٩)** كتب كلٌّ من كوب وجاكسون ودنلاب (Cobb, Jackson, and Dunlap) عن "إجراء دراسات التصميم لاستقصاء ودعم: تعلم الرياضيات لدى الطلاب والمعلمين"، حيث تناولا تصميم الدراسات التي توسّع الرؤية إلى ما وراء البحث النوعي من خلال دراسة ثلاثة أنواع من دراسات التصميم: (أ) الصفوف الدراسية، للبحث في تعلم الطلاب للرياضيات، (ب) والتنمية المهنية، للبحث في تعلم المعلمين للممارسات التدريسية، (ج) والتنظيمية (organizational)، للبحث في قدرة المدرسة والمنطقة على تحسين التعليم. ويؤكّد كيلباتريك (Kilpatrick,2018,757) أنّ النصيحة التي يُقدمها هذا الفصل حول كيفية الإعداد لدراسات التصميم وإجرائها، وكذلك مناقشة نواحي القصور المشتركة بينها تُعد مساهمة قيّمة بصفة خاصة في هذا المجال؛ وذلك لأنّ هذه الدراسات قد تزايدت في بحوث تعليم الرياضيات على مدى العقود القليلة الماضية. بينما يشير إلرتون (Ellerton,2018,114) إلى أنّه على الرغم من أن مؤلفي الفصل ذكروا أنّ معظم البيانات التي تم جمعها في دراسات التصميم هي بيانات نوعية، إلا أنّ هذا الادعاء لا يتفق مع المبدأ الأساسي لأبحاث التصميم الذي يؤكّد على إيجاد حلول للمشاكل من خلال تبني أكثر الطرق ملاءمة. ويضيف أنّ البيانات الناتجة عن التحليلات الكمية والنوعية يمكن أن تساعد فريق البحث في حلّ بعض المشكلات التي لازالت قيد الدراسة.

٣– القسم الثالث: العمليات الرياضية والمحتوى الرياضي (Mathematical processes and content).

تضمن القسم الثالث أحد عشر فصلًا، فبدأ بثلاثة فصول حول العمليات الرياضية متبوعة بثمانية فصول حول المحتوى الرياضي، حيث:

- قدّم كلٌّ من ستايليناديز وستايليناديز وويبر (Stylianides, Stylianides, and Weber) في **الفصل (١٠)** "البحث في تعليم وتعلّم البرهان: الواقع والمأمول"، وهو موضوع حظي باهتمام كبير في البحوث الحديثة (Kilpatrick,2018,759). وأكّدوا أنّه "لا يوجد خلاف على أنّ البرهان لا غنى عنه لعمل علماء الرياضيات"، وأنّ هناك "اعترافًا واسعًا بأنّه يجب أن يؤدي البرهان دورًا مهمًا في تعليم الرياضيات لجميع الطلاب". لكنّهم مع ذلك، وجدوا الكثير من الثغرات في الأدبيات، حيث فحصوا ونقدوا الأعمال السابقة المتعلقة بثلاث رؤى بحثية حول البرهان: كحلّ مشكلات، أو كإقناع، أو كنشاطٍ راسخٍ اجتماعيًّا. واستنتجوا أنّ البرهان يحتل مكانًا هامشيًّا في معظم حجرات الدراسة، ولخّصوا بعض التدخلات المعتمدة على حجرات الدراسة لتحسين هذا الوضع. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,114) إلى أنّ معظم طلاب المدارس في جميع أنحاء العالم يجدون صعوبة في البرهان إلى حدّ كبير؛ لأنهم لم يطوروا استيعابهم المفاهيمي لما تعنيه مصطلحات هذه العملية، مثل: "البرهان، وبرهن". وأنّ جزءًا من المشكلة يكمن في تاريخ البرهان في الرياضيات المدرسية، عندما استخدم العديد من مؤلفي كتب الرياضيات المدرسية كلمة "برهان" كمرادف "للتحقق". كما انتقد إلرتون أيضًا

مؤلفي الفصل بأنّهم لم يعلقوا على الجذور التاريخية التي تجاوزت الـ(٣٥) سنة الماضية. ولم يناقشوا أيضًا كيف أصبحت قضية "البرهان" محورية في العديد من الكتب المدرسية في حقبة "الرياضيات الحديثة" (١٩٥٥-١٩٧٠م)، حيث قدّمت شروحًا ومنهجيات رسمية جدًا في ذلك الوقت، إلى درجة أن معظم الأطفال فشلوا في فهم ما كان يقوله علماء الرياضيات ومعلمو الرياضيات.

- ولقي "تعليم وتعلّم النمذجة الرياضية" (mathematical modeling) أيضًا الكثير من الاهتمام مؤخرا، حيث قدّمت كايسر (Kaiser) في **الفصل (١١)** تاريخًا موجزًا لدور النماذج في منهج الرياضيات، وأضافت إلى ذلك عرضًا مفصّلًا للرؤى المعاصرة حول هذا الموضوع، واختتمت بدراسة مسحية للجهود المختلفة لتطوير كفاءات النمذجة (modeling competencies)، وسلطت الضوء على الحاجة إلى معرفة المزيد عن فعالية أساليب النمذجة في المدرسة، وكيفية تقييم هذه الفعالية. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,114) إلى أنّ هذا الفصل تضمّن سبعة أشكال للنمذجة، جميعها تمثّل إصدارات متعددة للفكرة القياسية لها، التي يمثلها: "الوضع الحقيقي ← نموذج العالم الحقيقي ← نموذج رياضي ← نتائج رياضية ← معنى العالم الحقيقي للحلول" (مع احتمال أن يكون من الضروري تكرار هذه الدورة). ويتساءل إلرتون عمّا إذا كان الوقت قد حان للاعتراف بأن طرح المسألة (problem posing) لا تقل أهمية عن حل المسألة (problem solving) في أيّ عملية للنمذجة الرياضية، فلا يمكن نمذجة المسألة وحلّها، ما لم تكن قد طرحت أولًا. ولم ترد أيّ إشارة إلى أدبيات طرح المسألة في الفصل، وفي الواقع ينطبق هذا على جميع فصول "الخلاصة" باستثناء الفصول (٦، ٣٠، ٣٤)، حيث وردت فيها إشارات موجزة.

- وتناول **الفصل (١٢)** "تقديم الدعم لتعلم الطلاب: توصيات من العلوم المعرفية لتدريس الرياضيات"، حيث درس كلٌّ من ستار وفرشافل (Star and Verschaffel) البحوث الحديثة في العلوم المعرفية (cognitive science) التي تبشّر بتحسين تعليم وتعلم الرياضيات. وتأمّلا في ثلاث ممارسات، هي: (أ) مطالبة الطلاب بشرح ما يفكرون فيه، (ب) واستخدام أمثلة عملية لشرح كيفية حل مشكلة ما، (ج) وتدريب الطلاب على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لحل المشكلات. حيث ينظران إلى هذه الممارسات على أنّها من أكثر النتائج الواعدة في بحوث العلوم المعرفية، ولكنّها في الوقت نفسه، بحاجة إلى مزيد من الدراسة إذا كان سيتم تطبيقها في صفوف دراسية فعلية وفي ظل ظروف تعليمية حقيقية، واستخدام التدخلات ذات الطول الكافي (sufficient length). وذكر إلرتون (Ellerton,2018,115) أنّه بالرغم من إشارة المؤلفين إلى أنّ الاهتمام بكيفية توجيه علم النفس للممارسات التعليمية يمكن إرجاعه إلى بدايات المجال؛ إلا أنهما اهتما بما قدّمه جيمس (James) وثورندايك (Thorndike) فقط، بينما لم ينوّها إلى الأعمال التي سبقت ذلك الوقت، مثل كتابات بيستالوزي (Pestalozzi)، وهيربرت (Herbart)، وكولبورن (Colburn)، وبيج (Page)، وبروكس (Brooks)، فقد ساعدت هذه الكتابات في تشكيل التفكير والممارسة فيما يتعلق بتعليم الرياضيات في أمريكا الشمالية في القرن التاسع عشر.

- واهتم كلٌّ من بارودي وبربورا (Baroody and Purpura) في **الفصل (١٣)** بـ"المفهوم المبكّر للعدد (Early Number) والعمليات عليه: الأعداد الكلية"، حيث قدَّما دراسة مسحية للأعمال الحديثة عن الأعداد الكلية (whole numbers) والعمليات عليها، مع التأكيد على دور المعرفة الرياضية غير الرسمية في مرحلة ما قبل المدرسة، واستخدام مسارات التعلم (learning trajectories) لربط التعليم الرسمي بتلك المعرفة، وطلبا من الباحثين والمعلمين التركيز على تعلم ذي معني للرياضيات. كما قدّما مجموعة من المقترحات التفصيلية للبحوث المستقبلية. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,115) إلى أنّ أحد الجوانب المثيرة للاهتمام في هذا الفصل أنه على الرغم من كونه يقدّم مراجعات شاملة وعلمية للعديد من القضايا البحثية

المتعلقة بالتطور في مرحلة ما قبل المدرسة ومرحلة التعليم المبكر للأطفال، إلا أنّ هناك إيماءة عَرَضِية فقط حول خصائص البنى العددية، مثل: الخاصية التجميعية، والإبدالية، والعنصر المحايد، والمعكوس، وخاصية التوزيع، على الرغم من أن هذه الخصائص يتم التأكيد عليها في المرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية.

- وجاء **الفصل (١٤)** بعنوان "تعلّم وتعليم القياس: تنسيق الكمية والعدد"، قدّم فيه كلٌّ من سميث وباريت (Smith and Barrett) علاجًا مفصلًا لتعليم وتعلم القياس (measurement)، والذي لم يكن موضوع فصل مستقل في أيٍّ من الكتابين السابقين، حيث أشار المؤلفان في سياق تقديمهما لنظرة تاريخية لموضوعات القياس في المناهج الدراسية، إلى أنه في الفصول الدراسية اليوم، غالبًا ما تستحوذ هذه الموضوعات على اهتمام تعليمي أقلّ بكثير من الأعداد والعمليات عليها؛ إلا أنّهما فشلا في موازنة هذا مع حقيقة أنّ الرياضيات المدرسية قد ركّزت في القرنين ١٨ و١٩ تركيزًا كبيرًا على القياس (Ellerton,2018,115). كما أكّد المؤلفان أنّ البحث في القياس قد ركّز على تنمية فهم الطلاب، ولكنه لم يهتم إلا بقدر ضئيل جدًا بالعلاجات المنهجية (curricular treatments)، أو الممارسات التدريسية، أو معرفة المعلمين. كما لاحظا أنّ العقود الماضية شهدت اهتمامًا متزايدًا بمسارات التعلم بالنسبة للقياس، وأيضا بتنمية فهم الطلاب لاستخدام أدوات القياس المادية (physical). ودعا المؤلفان إلى المزيد من الاهتمام بالمبادئ المشتركة للقياس، ومعرفة المعلم، والممارسات التدريسية داخل الصف ذات العلاقة بالقياس، واستخدام برمجيات تفاعلية في الهندسة لتدريس القياس.

وفي كتاب "الخلاصة"، تم تناول موضوع الجبر في فصلين:

- اختص الأول منهما بـ"التفكير الجبري في الصفوف الابتدائية والمتوسطة"، حيث كتب كلٌّ من ستيفنس وإليس وبلانتون وبريزويلا (Stephens, Ellis, Blanton, and Brizuela) في **الفصل (١٥)** عن الجبر في الصفوف الابتدائية والمتوسطة من وجهة نظر (Kaput) في التفكير الجبري الذي يتضمن جانبين أساسيين: (أ) تعميم (generalizing) وتمثيل التعميمات. (ب) والاستدلال والعمل مع التعميمات. ولقد ركّزت كثير من البحوث الحديثة على التفكير الجبري للأطفال في المدرسة الابتدائية، وخلصت إلى أنّ مثل هذا التفكير يمكن (ويجب) أن يظهر مع تعلم الحساب، وليس بعده. وقدّم المؤلفون مسارًا تعليميًا يوضح كيفية قيام طلاب الصف الأول بتطوير مستويات فهمهم لعلاقات الدالة، وتوضّح البحوث بصورة جليّة أنّ مثل هذا الفهم لا يحتاج فقط إلى الانتظار حتى يتقن الأطفال الحساب، ولكن أيضًا التركيز المفرط على الحساب الرسمي (formal arithmetic) يمكن أن يعيق تطور التفكير الجبري. ويؤكّد إلرتون (Ellerton, 2018,115-116) أنّ التاريخ الحقيقي لتدريس الجبر قد حظي باهتمام بسيط في هذا الفصل، وأنّ تاريخ الجبر المدرسي في الولايات المتحدة الأمريكية لم يحظَ بالاهتمام الكافي. فمن بين ما يقرب من (٢٠٠) إشارة مرجعية تم الاستشهاد بها في هذا الفصل، كانت تشير إلى فترة قريبة (السبعينيات الميلادية)، إذ لم يشر الفصل إلى الحجج المقدمة خلال الفترة من "١٨٥٠-١٩٠٠" حول الحاجة إلى توسيع دراسة المفاهيم الجبرية في المدارس الابتدائية، كما لم يتم التطرق إلى تطوير المناهج الدراسية والأبحاث المرتبطة بها في الفترة "١٩٥٠-١٩٦٠"، وتوصياتها التي تؤكّد على أن يكون الجبر عنصرًا أساسيًّا في الرياضيات المدرسية الابتدائية والمتوسطة.

- واهتم الفصل الثاني بـ"التباين، والتغيّر، والدوّال: الطرق التأسيسيَّة للتفكير الرياضي"، حيث تناول كلٌّ من طومسون وكارلسون (Thompson and Carlson) في **الفصل (١٦)** تطوير استيعاب مفهوم الدالة والاستدلال عبر الصفوف، لاسيما في حساب التفاضل والتكامل وعلم المثلثات. وافتتحا الفصل بإلقاء نظرة عامة مختصرة حول كيفية تطوّر مفاهيم الدالة تاريخيًّا، ثم تلا ذلك دراسة البحوث التي تناولت مفاهيم الدالة لدى المعلمين والطلاب. وبعد أخذ نتائج البحوث الحديثة والمعالجات المنهجية من منظور مشترك في الاعتبار، رأى المؤلفان أنّ

البحوث المستقبلية يجب أن تولي اهتمامًا أكبر لكيفية فهم الطلاب والمعلمين، وليس الباحثين، للدوال والتغيّر (covariation).

- وركّز كلٌّ من سينكلير وسيريلو ودي فيليرز (Sinclair, Cirillo, and de Villiers) في **الفصل (١٧)** على "تعلّم وتعليم الهندسة"، وخلال مراجعات مناهج الرياضيات منذ نصف قرن فقدت الهندسة -خاصة الإقليدية- الكثير من الاهتمام مقارنة بالحساب والجبر. ولكّها بدأت تستعيد وضعها خلال العقود القليلة الماضية، ويرجع ذلك جزئيًّا إلى الاهتمام المتزايد بالاستدلال المكاني، وتوافر الأدوات الرقمية لتعلم الهندسة بشكل أكبر. ويركّز الفصل بشكل خاص على التطورات التقنية والنظريات المتعلقة بتعلم الهندسة، وقد راجع مؤلفوه البحوث ذات العلاقة بالهندسة منذ عام ٢٠٠٥، وخلصوا إلى أنّه حدثت تغيرات تضمنت الانتباه إلى البحوث المتعلقة بالتخمين والبرهان، بالإضافة إلى القضايا المرتبطة بتدريس الهندسة.

- وثّق الكتيب الأول نمو البحوث حول مفاهيم الاحتمال (probability) لدى الطلاب خلال نصف القرن الماضي، ثم أُتبع في الكتيب الثاني بنمو أقوى في البحوث المتعلقة باكتساب المفاهيم الإحصائية. وأتمتها "الخلاصة الوافية" في **الفصل (١٨)** "تعليم وتعلّم الاحتمالات والإحصاء: رؤية تكاملية"، حيث قام كلٌّ من لينقرول وماكار ونيلسون وشوغنسي (Langrall, Makar, Nilsson, and Shaughnessy) بتحديث القصة من خلال ملاحظة أنّ العقد الماضي لم يشهد فقط زيادة الاهتمام بمفاهيم الاحتمال، بل شهد أيضًا ارتباطًا أكبر بين مجالات البحث في الاحتمالات والإحصاء. كما لاحظ لينقرول وزملاؤه أنّ ظهور تحليل البيانات الاستكشافية إلى جانب زيادة إمكانية الوصول إلى التقنية الرقمية ساعد في انتقال الطلاب بعيدًا عن الأساليب الإجرائية المجردة إلى أساليب أكثر استيعابًا.

- ولم يتضمن الكُتيبان السابقان تخصيص أيِّ فصلٍ لحساب التفاضل والتكامل. بينما جاء **الفصل (١٩)** في "الخلاصة الوافية" بعنوان "استيعاب مفاهيم حساب التفاضل والتكامل: أطر العمل وخارطة الطريق الناتجة من البحث التربوي"، من إعداد كلٍّ من لارسن ومارونغيل وبريسود وغراهام (Larsen, Marrongelle, Bressoud, and Graham) ويبحث في موقع "التفاضل والتكامل" في المدارس الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية، مع تقديم ملخص لتطوّر البحوث التي تناولته بعد عام ١٩٨٠. كما أولوا اهتمامًا خاصًا بالصعوبات التي تواجه الطلاب أثناء تعلم مفاهيمه، وأشاروا إلى أنه يوجد مزيد من الوضوح حول البحوث التطبيقية ذات العلاقة بتعليم وتعلم حساب التفاضل والتكامل. وفيما يتعلق بالبحث الأساسي (pure research) فقد تناولوا دراسات ذات علاقة بتعلم واستيعاب النهاية (limit)، والمشتقات، والتكامل. وتتعرض البحوث التطبيقية في حساب التفاضل والتكامل لمزيد من النقد، من خلال وصف حركة إصلاح حساب التفاضل والتكامل في التسعينيات في الولايات المتحدة بأنّها "فرصة ضائعة"، لأن البحوث لعبت دورًا محدودًا في هذا الجهد. وبسبب أن تعليم حساب التفاضل والتكامل لم يحظ باهتمام كبير من الباحثين؛ فقد أوصى لارسن وزملاؤه بضرورة تطوير مقررات حساب التفاضل والتكامل القائمة على نتائج البحوث لدعم دراسات التدخل (intervention studies). ويشير إلرتون (Ellerton,2018,117) إلى أنّه لم تتم مناقشة القرارات التاريخية التي صدرت خلال النصف الأول من القرن العشرين، والتي أسفرت عن عدد قليل جدًا من طلاب المدارس الأمريكية الذين يسمح لهم بدراسة التفاضل والتكامل.

- واهتم **الفصل (٢٠)** بـ"بحوث ما بعد حساب التفاضل والتكامل في مرحلة تعليم الرياضيات الجامعية"، حيث تطرّق كلٌّ من راسموسن ووارو (Rasmussen and Wawro) إلى ما يسمى بالتفكير الرياضيّ المتقدم (Advanced Mathematical Thinking)، مع التركيز على موضوعات ما بعد حساب التفاضل والتكامل في الجبر الخطي، والمعادلات التفاضلية، والتحليل، والجبر المجرّد. وبعد مراجعة المؤلفَين للأدبيات المتنامية حول هذه الموضوعات،

لاحظا النمو في بحوث التدريس والتنمية المهنية في العقود القليلة الماضية، ويريان أنّ هناك فرصًا لمزيد من النمو في البحوث المتعلقة برياضيات ما بعد حساب التفاضل والتكامل والتي تتعلق بـ (أ) مشاركة الطلاب في الممارسات الرياضية الأصيلة؛ (ب) وروابط لمقررات أخرى في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات؛ (جـ) وأساليب واعدة من خلال دراسات التصميم.

ويشير إلرتون (Ellerton,2018,117) إلى أنّه من الملاحظ على المراجعات والملخصات الواردة في القسم الثالث، وفي الأقسام الأخرى من الخلاصة، استخدام الفيديو في جمع البيانات للأبحاث المقدّمة، وهو ما يتفق مع حقيقة أن هذه الأداة تستخدم على نطاق واسع في أبحاث تعليم الرياضيات، باعتبار بيانات الفيديو سهلة التجميع، ويمكن أن تكون منتجة. ومع ذلك، يجب التأكيد على أنّ وجود أيّ شيء أو أيّ شخص في غرفة الصف الدراسي (غير الطلاب ومعلمهم، مثل: حضور الباحثين، أو الكاميرات، أو المسجلات) يمكن أن يكون تدخلًا يشوّه الواقع.

٤- القسم الرابع: الطلاب والمعلمون وبيئات التعلم (Students, teachers, and learning environments):

يحتوي القسم الرابع على أحد عشر فصلاً أيضًا، ركّزت الفصول الستة الأول منها على الطلاب، تليها ثلاثة فصول حول المعلمين والتدريس، بينما اهتم الفصلان الأخيران بالبيئات المزودة بالمناهج والتقنية. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,117) إلى أنّه قد يكون من المنطقي أن يتم عكس ترتيب القسمين الثالث والرابع، بحيث يمكن اعتبار محتوى هذا القسم بمثابة مناقشة أساسية وممهدة لفصول القسم الثالث التي تناولت "العمليات والمحتوى الرياضي".

- وعلى الرغم من أنّ اللغة والثقافة قد تم تناولهما في الكتابين السابقين، فقد خصصت "الخلاصة الوافية" **الفصل (٢١)** لـ"تنوع اللغة والرياضيات: متعلمي اللغة الثانية، وثنائيي اللغة، ومتعددي اللغات"، حيث قدَّم بارويل وموشكوفيتش وستاتي (Barwell, Moschkovich, and Setati) نظرة أكثر تفصيلًا وشمولية عن البحوث التي تناولت تعليم وتعلم الرياضيات في صفوف دراسية بلغة ثانية، وثنائية اللغة، ومتعددة اللغات. وبعد تقديم تاريخي لظهور التنوع اللغويّ كموضوع بحثي، درس بارويل وزملاؤه البحث من ثلاث رؤى: المعرفية، والمنطقية، والسياسية الاجتماعية بشكل تقريبي حسب الترتيب الزمني الذي ظهرت فيه. وحددوا نقاط القوة والضعف في البحوث الموجودة حاليًّا، مشيرين إلى أنّه على الرغم من الزيادة الصحيّة في البحوث المتعلقة بالتنوع اللغويّ، فإنّها تقتصر على مجموعة محدودة من السياقات. واختتما الفصل بالدعوة إلى إجراء بحوث تشمل تطويرًا نظريًّا أكبر بشأن التنوع اللغويّ وزيادة الوضوح في المطبوعات (The labels) المستخدمة للمتعلمين المتنوعين لغويًّا، والصفوف المتنوعة لغويًّا. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,117) إلى أنّ هذا الفصل قد لفت الانتباه إلى بعض الأبحاث التقليدية -وليس كلها- حول دور اللغة؛ إلا أنّه من المؤسف أن معظم الفصول الأخرى لم تولِ اهتمامًا يذكر للأهمية الهائلة للعوامل اللغوية في جميع جوانب تعليم الرياضيات.

- واهتمّ **الفصل (٢٢)** الذي كتبه كلٌّ من مارتن وأندرسون وشاه (Martin, Anderson, and Shah) بـ"العرق وتعليم الرياضيات"، حيث تناولوا هذا الموضوع بدرجة أعلى مما ذكر في الكتيبين السابقين، واقتصروا إلى حدٍّ كبير على البحوث التي أجريت في الولايات المتحدة على مدار العقد الماضي عن العرق (Race). ومع ذلك، فإنّها تغوص بعمق في مجموعة متنوعة من الجوانب العرقية والطبيعة العنصرية لتعلم ومشاركة الرياضيات. واختتم مارتن وزملاؤه الفصل بسلسلة من الأسئلة الإرشادية المصممة لمساعدة الباحثين على التخطيط وإجراء البحوث حول العرق وتعليم الرياضيات: "كيف يتم تعريف العرق في الدراسة؟ مَن أو ما هو العنصريّ؟ ولماذا؟ ... ما الادعاءات التي تدور حول العرق؟ وكيف يتم إدراج التبعية

العرقيّة في تعلم الرياضيات ومشاركتها؟ وكيف تسهم الدراسة في المعرفة العرقيّة السائدة في المجال وفي المجتمع؟". وتحث هذه الأسئلة الباحثين على التفكير في خلفياتهم الاجتماعية والثقافية الخاصة بهم، والتحيّزات، والأدوار، والخبرات أثناء تخطيطهم لأبحاثهم وتنفيذها وتفسيرها.

- في المقابل، تناول **الفصل (٢٣)** موضوع "الهويّة في البحث حول تعليم الرياضيات"، حيث يدّعي لانجر-أوسونا وإزموند (Langer-Osuna and Esmonde) بأنّ موضوع الهويّة (Identity) مجال جديد وغير متماسك بالنسبة للبحث في تعليم الرياضيات. وأنّهما يميزان بين الهويّات الفردية (المتطورة في علاقتها مع السياق الاجتماعي) وهوّيات العضويّة (القائمة على أساس العضوية الاجتماعية ذات العلاقة بالعرق والجنس واللغة، وما إلى ذلك)، ثم ناقشا بعض التعاريف والنظريات المتعددة ضمن تلك الفئات. وطالبا بتواصل أوضح حول أطر الأعمال النظرية والطرق التحليلية، حيث إنّ موضوع الهويّة يدخل ضمن أنشطة المجال.

- وعلى مدى العقدين الماضيين، تناقصت الفروق بين الجنسين في تحصيل الرياضيات والمشاركة (لاسيّما في الولايات المتحدة) جنبًا إلى جنب مع كمية البحوث حول هذا الموضوع بشكل كبير. ومع ذلك، لا يزال يتعين معالجة العديد من القضايا الشائكة المرتبطة بالجنس والرياضيات. وفي **الفصل (٢٤)** الخاص بـ"البحوث المتعلقة بنوع الجنس والرياضيات"، طالب كلٌّ من لوبنسكي وغانلي (Lubienski and Ganley) بدراسات تركّز على أسباب وجود أنماط مستمرة من التفاوت في التعلم والأداء لدى الذكور والإناث. وتوجد موضوعات مثل: الأفكار الشائعة عن الأجناس، والإدراك الذاتي كمتعلم، وتأثير أنواع مختلفة من التعليم، وقيمة التدخل المبكّر، وتنمية الهويّات الرياضية (Mathematical Identities)، وقلق معلمي الرياضيات، كلها بحاجة إلى أن تبحث بدرجة متعمقة إذا أردنا التغلب على نقص تمثيل المرأة في المجالات الموجهة للرياضيات. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,118) إلى أنّ مؤلفي الفصل تجاهلوا تاريخ دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) بعدم الإشارة إلى البيانات التي أتاحتها هذه الدراسة حول الفروق بين الجنسين.

- وحيث إنّ موضوع المشاركة (Engagement) جديد نسبيًّا في مجال البحث في تعليم الرياضيات، مثله مثل الهويّة (Kilpatrick,2018,761)، فقد تناول **الفصل (٢٥)** موضوع "ديناميكية المشاركة الرياضية: الدافعية، والعواطف، والتفاعلات الاجتماعية"، حيث أشار كلٌّ من ميدلتون وجانسن وغولدين (Middleton, Jansen, and Goldin) إلى المشاركة بأنها: العلاقة بين شخص ما وبيئته المباشرة في الوقت الراهن، بما في ذلك المهام والحالات الداخلية وغيرها. وتتجلي المشاركة في نشاط رياضي يتضمن كلًا من السلوك الملاحَظ والنشاط العقلي المشتمل على الاهتمام والجهد والمعرفة والانفعال. وقد تكون المشاركة منتجة، مما يؤدي إلى جودة تعلم الرياضيات التي نرغب فيها كتربويين. وقد تكون غير منتجة رياضيًّا. وفي هذا الفصل تتكرر ثلاثة أفكار رئيسية: (١) فأما الأولى هي التعلم بصورة أساسية من المشاركة في نشاط رياضي، وهذا التعلم لا يقتصر فقط على المفاهيم والمهارات، ولكنّه يتضمن أيضًا القواعد والممارسات الاجتماعية في الرياضيات المدرسية والعواطف والمعتقدات والقيم المرتبطة بالنشاط الرياضي. (٢) وأما الفكرة الثانية، فهي مدى تعقيد مشاركة الطلاب في غرفة الصف. وتشكل الدافعية والانفعالات والتفاعلات الاجتماعية نظامًا ديناميكيًا، مما يؤثر على السلوك الممارَس، ويقدّم تغذية راجعة حول مدى ملاءمة هذا السلوك معرفيًّا وعاطفيًّا واجتماعيًّا. (٣) وأما الفكرة الثالثة، فهي أهمية العوامل القابلة للتأثير التي يمكن أن يستخدمها المعلم أو مصمم المناهج أو القائد التعليمي لتشجيع مشاركة أعمق وأكثر إنتاجية من خلال التكيف مع ظروف التعلم الراهنة. كما أكّد المؤلفون أيضًا على العوامل المرنة التي يمكن أن تشجّع على المشاركة. وفرّقوا بين الحالة والسمة بالنسبة لبحوث المشاركة بحجة أنّ البحث في سمات الطلاب

المشاركين يبدو أنّه وصل إلى الحدّ الأقصى المرجو منه، ويحتاج إلى استكماله ببحوث حول "تعقيد المشاركة الرياضية في هذه اللحظة".

- وركّز **الفصل (٢٦)** على "العقل المادي متعدد الوسائط: تجسيد في تعليم الرياضيات"، حيث كتب كلٌّ من رادفورد وارزاريو وادواردز وسابينا (Radford, Arzarello, Edwards, and Sabena) عن العقل الماديّ متعدد الوسائط (Multimodal Material Mind)، والذي يُعدّ مفهومًا جديدًا في المجال (Kilpatrick,2018,761)، ويقصد به استخدام المتعلم لحواسه، وخاصة اللمس، ولغته، وإدراكه وخياله في صنع معنى متجسد (Embodiment) لما يتعلمه. ويذكر رادفورد وزملاؤه أنّ هذا المفهوم يتميز بالدور المعرفي للسيميائية (semiotics) وتجسيدها في التفكير والتعليم والتعلم في الرياضيات. ومن خلال هذا المفهوم الجديد تعدّ الإيماءات، والأصوات، والأفعال الحركية، والآثار (artifacts) (ما هو من صنع الإنسان) مجموعة مثمرة من الموارد التي يجب أخذها في الاعتبار عند البحث في كيفية تعلم الطلاب وكيفية تعليم المعلمين. ويؤكد رادفورد وزملاؤه أنّ وجهات النظر المتعددة حول التجسيد تفتح طرقًا مبتكرة ومحتملة الإنتاج لدراسة التعليم والتعلم. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,118) إلى أنّ المؤلفين ناقشوا فكرة التجسيد في نظرية المعرفة لبياجيه، وذكروا أنه بالرغم من أنّ كانط (Kant) لم يكن بحاجة لمناقشة مفهوم التجريد، فإنّه على النقيض من ذلك، كان بياجيه في حاجة إليه. إلا أنّهم لم يشيروا إلى عمل هيربرت (Herbart)، بالرغم من أنّ كتاباته عن الإدراك (apperception) يمكن أن تكون ملائمة.

- وعلى الرغم من أنّ الحوار الرياضي (discourse) في غرفة الصف كان موضوع بحث لأكثر من ثلاثة عقود، إلا أنّه لم يحظَ باهتمام كبير في الكتابين السابقين، بينما اهتمت الخلاصة في **الفصل (٢٧)** بـ"تسليط الضوء على التراث وبناء المهام: تحليل نقدي لأدبيات الحوار الرياضي في غرفة الصف". حيث قام هيربيل-إيسينمان وميني وبيشب وهيد- ميتزيئيم (Herbel-Eisenmann, Meaney, Bishop, and Heyd-Metzuyanim) بتحليل (٢٦٦) ورقة بحثية تمت مراجعتها بواسطة الأقران (peer-reviewed)، والتي نُشرت منذ ١٩٨٥م حول الحوار الرياضي في غرفة الصف. وقاموا بتقسيم هذه البحوث وفقًا للتراث النظري والتراث الفرعي (sub heritages)، واستخدموا تنظيم مهام البناء (building tasks) لتأمّل كيف يُنظر إلى الحوار الرياضي ضمن التراث لكي تبنى المعاني والهياكل. وبالنسبة لكل تراث أو طبقة فرعية، فإنّهم قدّموا توجهات في الطرق التي يتم التعامل بها مع مهام البناء، وخلصوا إلى أنّ القليل من البحوث التي تناولت الحوار الرياضي تم إجراؤها نسبيًّا في مرحلة الطفولة المبكرة أو في صفوف الرياضيات المتقدمة أو خارج السياق المدرسيّ. علاوةً على ذلك، فإنّهم لاحظوا أنّ الباحثين يميلون إلى دراسة الحوار الشفويّ بدلاً من النصوص المكتوبة أو الجوانب غير اللفظية للاتصال داخل الصفّ. وأنّهم يميلون إلى المشاركة في تحليلات نوعيّة تفصيلية لمجموعات صغيرة من البيانات. وتعجّب المؤلفون من عدم استفادة الباحثين من الدراسات التي تناولت الحوار خارج الميدان. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,118) إلى أنّه على الرغم من أن مؤلفي الفصل اختاروا في مراجعتهم لأدبيات الحوار الرياضي في غرفة الصف ألا تشمل الكتب المنشورة في المجال؛ إلا أنهم كانوا صادقين في عبارة "التحليل النقدي" الوارد في عنوان فصلهم. إن بناءهم المبدع والمنهجي لـ "تحليل مهام البناء" للأدب يجب أن يساعد على تحريك هذا المجال إلى نمط من التحدي والتأمل الذاتي.

- واختص **الفصل (٢٨)** الذي أعدّه جاكوبس وسبانجلر (Jacobs and Spangler) بـ"البحث في الممارسات الأساسية في تدريس الرياضيات للصفوف (K-12)"، واعتمدوا على فصل مشابه أعدّه كلٌّ من فرانك وكاظمي وباتي (Franke, Kazemi, and Battey, 2007) في الكتاب الثاني. وفي هذا الفصل من كتاب "الخلاصة الوافية" ركّز المؤلفان على

الممارسات الأساسية وخاصة تلك المتضمنة بصورة مباشرة في تفاعلات الطالب-المعلم، والتي يكون فيها التفكير الرياضي للطلاب محوريًّا. وهناك ممارستان مهمتان (ملاحظة المعلم والمناقشات الرائدة) نالتا اهتمامًا كبيرًا كحالات متباينة تمت دراستها على نطاق واسع في العقد الماضي. وتمت الإشادة بالعمل الذي أطلق عليه اتحاد الممارسات الأساسية لتحديد الممارسات التي يمكن لمعلمي الرياضيات الجدد أن يصبحوا ماهرين فيها. وأكّد المؤلفان على ضرورة تضمين المعلمين كشركاء في البحوث حول الممارسات الأساسية في تدريس الرياضيات.

- "البحث في التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات" هو موضوع **الفصل (٢٩)** الذي كتبه ستاين وبوركو وسميث (Sztajn, Borko and Smith)، ويعتمد هذا الفصل على ما قدّمه سودر (Sowder,2007) في الكتاب الثاني، حيث حدّدت بوركو (Borko,2004) في عملها السابق ثلاث مراحل من البحث على التنمية المهنية: (١) دراسة برنامج التنمية المهنية في موقع واحد. (٢) ودراسة كيفية عمل برنامج تنمية مهنية واحد في مواقع متعددة مع ميسرين متعددين. (٣) ومقارنة تأثيرات ومتطلبات برامج متعددة للتنمية المهنية. وبنى مؤلفو هذا الفصل ما كتبوه حول المراحل الثلاثة آخذين في اعتبارهم ادعاء سودر (Sowder) بوجود تحدٍّ كبير يتمثل بزيادة التنمية المهنية مع ملاحظة تركيز الباحثين على المرحلة الأولى على حساب المرحلتين الأخريين. وقد أشاروا إلى أنّه على الرغم من أنّ بحوث تعليم الرياضيات حول برامج التنمية المهنية قد حققت تقدمًا ملموسًا في العقد الماضي، إلّا أنّه لا تزال هناك حاجة إلى توصيف أفضل لبرامج التنمية المهنية، وإلى مزيد من الأدلة على فعاليتها.

- وكتب كلٌّ من لويد وكاي وتار (Lloyd, Cai, and Tarr) في **الفصل (٣٠)** عن "قضايا في دراسات المنهج: التبصّر المستند إلى الأدلة والاتجاهات المستقبلية"، واستندوا فيما كتبوه عن دراسات المنهج (curriculum studies) إلى ما راجعه شتاين وريميلارد وسميث (Stein, Remillard, and Smith) في الكتاب الثاني (٢٠٠٧). وذكر لويد وزميلاه أنّ البحث في مطبوعات مواد المناهج والكتب المدرسية قد ازداد بشكل كبير وتطوّر بطريقة منهجية خلال العقد الماضي، وطالبوا بتنقيح طرق البحث من خلال استخدام التصنيف الشائع للمنهج المقصود (intended)، والمعتمد (enacted) والمنجز (attained) لتنظيم مراجعتهم للأدبيات، والمزيد من الدراسات عبر الوطنية (cross-national) والدراسات الطولية، والتوفيق بين الأطر المفاهيمية المتنوعة وزيادة الاهتمام بالأساس المعرفي لدراسة مناهج الرياضيات.

- وفي **الفصل (٣١)**، وهو الأخير من هذا القسم، اهتم كلٌّ من روشيل ونوس وبلايكشتاين وجاكيو (Roschelle, Noss, Blikstein, and Jackiw) بـ"التقنية من أجل تعلم الرياضيات" (Technology for Learning Mathematics)، وهو مبني على فصل كتبه كابوت (Kaput,1992) في الكتاب الأول. وتم تنظيم الفصل وفقًا لما يُسمى بالأغراض التربوية السائدة للتقنية، وهي: (١) العمل مع الرياضيات. (٢) ومهارات الممارسة (practice skills). (٣) ونمو المفاهيم. (٤) بالإضافة إلى غرض رابع وهو توفير سياقات (Contexts) من أجل تعلم الرياضيات. ويشير مؤلفو هذا الفصل إلى أنّه داخل كل غرض، يمكن للتقنية أن تؤثر على الإنتاجية أو تحويل التدريس والتعلم. وعلى الرغم من وجود مجموعة كبيرة من البحوث التي تشير إلى أن التقنية يمكنها دعم تعلم أفضل للرياضيات. بالإضافة إلى تعلم الرياضيات المثالية (Better Mathematics)، فإن روشيل وزملائه يقولون بأنّ السوق الاستهلاكية المتنامية لتقنية الرياضيات قد تعني أن عوامل أخرى غير نتائج البحوث تهدد بإحداث دمج لهذه التقنية في التعليم. وهم يرددون رأي كابوت (Kaput) بأن المساهمة الأساسية للتقنية في تعلم الرياضيات يجب أن تكون البنية التحتية (infrastructural).

٥ – القسم الخامس: قضايا مستقبلية (Futuristic Issues).

يحتوي القسم الخامس والأخير على سبعة فصول، وكلّها أقصر من معظم الفصول السابقة في المقام الأول؛ لأنّها تتطلع إلى الأمام، ولأنّ هناك عدد أقلّ من الأدبيات التي يمكن الاعتماد عليها في هذا المجال. بعض تلك الفصول تتعلق بمجالات مزدهرة في مجال تعليم الرياضيات، بينما البعض الآخر منها يتناول الموضوعات التي أصبحت شائعة بين الباحثين في هذا المجال. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,119) إلى أنّه تم اختيار عنوان هذا القسم بذكاء؛ لأنه يحث القراء على التفكير في المستقبل وهم يدرسون القضايا التي لها جذور تاريخية قديمة.

- يتناول **الفصل (٣٢)** "الرياضيات وعلم الأعصاب التعليمي: الوعود والتحديات" (Mathematics Educational Neuroscience)، حيث ناقش كلٌّ من نورتون وبيل (Norton and Bell) فكرة أنَّ التقدم في علم الأعصاب يسمح بأن ترتبط وظائف الدماغ بالتطوّر الرياضي، وبصفة خاصة تم استخدام التخطيط الكهربائي للدماغ (EEG) والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (FMRI) لإظهار كيف يرتبط النشاط في فصوص الدماغ الأمامية والجدارية بالتفكير الرياضي. ويؤكّد المؤلفان أن البحوث التي تستخدم علم الأعصاب يجب أن تعالج المهام المستلة من نطاقات معينة من الرياضيات، وأنّه على الرغم من كون العلاقات بين النشاط العصبي والتفكير الرياضي قد تم تأسيسها، إلا أنّ فائدتها في التدريس لا تزال بحاجة إلى إثبات. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,120) إلى أنّه على الرغم من أن أولى المراجع في الفصل كانت دراسات في السبعينات، إلا أنّه يمكن ربط الأفكار الأساسية بأرسطو والأفكار من القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، عندما قام علماء النفس بتطوير نظريات تستند إلى فكرة أن الدماغ يتكون من العديد من مختلف الملَكات التي يجب ممارستها بانتظام.

- وقد اعتبر تعليم الرياضيات والتربية الخاصة لاسيما في الولايات المتحدة، مجالان منفصلان حتى وقت قريب. فعلى سبيل المثال، يمتلك الباحثون في المجالين مفردات اصطلاحية مختلفة، حيث إنّ مصطلحات مثل "حل المشكلات" و"التعليم المباشر" تعني لمتخصصي التربية الخاصة شيئًا مختلفًا تمامًا عن التربويين الرياضيين، كما توجد وجهات نظر مختلفة إلى حدّ ما حول ما يُشكل البراعة في الرياضيات (Kilpatrick,2018,762). ومع ذلك، فقد كتب كلٌّ من فوجن ودوغيرتي (Foegen and Dougherty) في **الفصل (٣٣)** عن "التعليم الذي يلبي احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة أو الذين يعانون صعوبات في الرياضيات"، وحددوا فيه بعض القواسم المشتركة في المجالين اللذين يمكن توظيفهما لتحسين تعلم الطلاب ذوي الإعاقة أو الذين يعانون من صعوبات في الرياضيات. فالهدف المشترك المتمثل في مساعدة مثل هؤلاء الطلاب على النجاح في استخدام الرياضيات يفتح فرصًا لمشاريع البحوث التعاونية، والنشر العلمي المشترك، والحوارات المستمرة من قبل المجموعتين.

- وتناول كلٌّ من سريرامان وهافولد (Sriraman and Haavold) في **الفصل (٣٤)** "الإبداع والموهبة في تعليم الرياضيات: رؤية نفعية"، وبحثوا شروط الإبداع (creativity) والموهبة (giftedness)، والنظر في كيفية الخلط بين تلك المصطلحات وإساءة فهمها في بحوث تعليم الرياضيات. وبعد استعراضهما لوجهات نظر متعددة القوميات، أكّدا بأن الدراسات تحتاج إلى أدوات أفضل، وأطر نظرية أقوى، ومزيدٍ من التركيز، ووقتٍ ممتد إذا أردنا إلقاء الضوء على تعليم الموهوب في الرياضيات.

- وفي **الفصل (٣٥)**، كتب كلٌّ من كلوسترمان وبوركهاردت (Kloosterman and Burkhardt) عن عن "التقييم في عصر مسؤولية المعلم"، وناقشوا بشكل مختصر تاريخ ودور التقييم في تدريس الرياضيات، واهتما بتطوير واستخدام التقييمات واسعة النطاق من أجل تحمّل المعلمين المسؤولية، كما تناولا أيضا القضايا التي يثيرها التقييم الالكتروني، والجهود المبذولة لتقييم تدريس الرياضيات وتقييم المعلمين، كما أنّهما قاما بالتعليق على بعض التوجهات

التي يبدو أن التقييمات الواسعة النطاق تتجه نحوها، وطالبا بإجراء دراسات إضافية حول استخداماتها وتأثيراتها. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,120) إلى أنّه على الرغم من أن مؤلفي الفصل يقدمان تاريخًا حديثًا واستعراضًا للأدب حول تقييم المفاهيم الرياضية، إلا أنّه لم يتم النظر في بعض الجوانب المهمة للأدب ذي الصلة.

- أما **الفصل (٣٦)** الذي أعدّه ريز (Reys)، عن برامج الدكتوراه في تعليم الرياضيات (doctoral programs in mathematics education) فليس له نظير في أيّ من الكتابين السابقين، حيث كتب عن "درجات الدكتوراه في تعليم الرياضيات: كيف تطوّرت؟ وما يجعلها برامج عالية الجودة؟ وما قد ينتظرها في المستقبل؟"، وركّز في المقام الأول على الأنشطة الأمريكية المتعلقة بالدكتوراه: تاريخها، وطبيعتها، وجودتها، ومستقبلها. وأشار إلى أنّه لا يُعْرَف الكثير عن نقاط القوة والضعف في برامج الدكتوراه في تعليم الرياضيات. وطالب بمزيد من البحوث حولها، وإنشاء قاعدة مشتركة من المعرفة ونظام الاعتماد خاصة بها.

- واهتمت ميسا (Mesa) في **الفصل (٣٧)** بـ"تعليم الرياضيات في الكليات العامة الأمريكية التي مدتها عامان"، وهي المعروفة أيضًا باسم كليات المجتمع، وهذا الفصل لا يوجد له مثيل في الكتابين السابقين. وبعد تقديم لمحة تاريخية موجزة عن هذه الكليات السائدة في الولايات المتحدة، قامت ميسا بمراجعة البحوث التي أجريت ما بين ١٩٧٥-٢٠٠٤م (عندما بدأت البحوث حول الرياضيات المجتمعية)، ومنذ ٢٠٠٥م عندما بدأ هذا البحث يركّز بشكل أوثق على تعليم الرياضيات، ووجدت أن مجال تعليم وتعلم الرياضيات قد بدأ للتو في معالجة الأسئلة ذات الأهمية للمعلمين في هذه الكليات، وانتهت بمطالبة الباحثين بقبول التنوع داخل كليات المجتمع، وعليهم أن يطلبوا الدعم من المنظّرين والممارسين من أجل بحوثهم.

- وجاء **الفصل الأخير (٣٨)** بعنوان "نحو تعليم رياضي غير رسمي نابض بالحياة ومهم اجتماعيًّا"، حيث تناول كلٌّ من نيمروفسكي وكليتون وسيفيل (Nemirovsky, Kelton and Civil) موضوع تعليم الرياضيات غير الرسمي من خلال تقديم أربعة مقالات قصيرة توضّح تنوّع أسئلة البحث والقضايا المتعلقة بالتعلم غير الرسمي للرياضيات الذي نشأ في المتاحف الأمريكية. ويرى نيمروفسكي وزميلاه أنّ البحث المستقبلي حول هذا الموضوع يؤدي إلى: (١) توسيع نطاق ما يعدّ استقصاءً رياضيًّا واستيعابًا. (٢) والعدالة وتعليم الرياضيات غير الرسمي. (٣) والتنمية المهنية لمعلمي الرياضيات غير الرسميين. ويرى المؤلفون أن تعليم الرياضيات غير الرسمي جاء نتيجة طبيعية للرؤى الحديثة حول التعلم كما هو كائن، وهم يدّعون بأن المدارس ليست بالضرورة أن تكون هي الأماكن المناسبة لحل المشكلات الرياضية الأصيلة، ويدّعون أيضًا بأنّ ما يسمى بالعالم الحقيقي ليس بالضرورة أن يكون سياقًا جيّدًا للتعامل مع المحتوى الرياضي.

- رؤية نقدية للكتاب:

يعدّ كتاب "الخلاصة الوافية" تحديثًا عميقًا للكتابين السابقين، وإظهارًا واضحًا للكيفية التي نما بها البحث في مجال تعليم الرياضيات وتنوّع منذ ظهور الكتاب المرجعي الثاني، وبشكل عام استمر البحث في هذا المجال في التحول من التركيز على التعلم من قبل الأفراد إلى التعلم من قبل المجموعات، إلى التدريس، وفي نهاية المطاف إلى التنمية المهنية. كما تمّ تشجيع البحث خارج حدود مراحل التعليم من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية التعليم الثانوي "K–12". ومع الذكرى المئوية لـ NCTM فإنّ هذه "الخلاصة الوافية" هي عرض بارع لتوجهات البحوث في هذا المجال، وكيف ساهمت تلك البحوث في تعليم وتعلم الرياضيات. (Kilpatrick,2018,762-763). ويؤكّد روشيل (Roschelle,2017) على أنّ هذا الكتاب ذا قيمة كبيرة لجميع المهتمين بتحسين تعليم وتعلم الرياضيات، ويوصي باستخدام النتائج

التي قدّمها الكتاب بشكل منتظم، وأنّ ثمنه قليل إذا ما قورن بالمسح الشامل الذي قدّمه في مثل هذه المجموعة من موضوعات البحث في تعليم الرياضيات، مما يجعله قيّمًا للغاية.

تقدّم هذه الخلاصة استقصاءً حديثًا وأكثر شمولًا لأفضل البحوث والتطورات الجديدة والتحليلات النقدية لقضايا تعليم الرياضيات. إضافةً إلى هذه الميزات، فقد أشار محرر الخلاصة "كاي" (Cai,2017,viii) إلى أنّها تتضمن ثلاث ميزات فريدة من نوعها مشتركة في فصولها:

(١) أنّها تعمل على توليف نتائج البحوث مع التركيز على التطور التاريخي وتغطية المعالم التاريخية للمجال المستهدف. ففي معظم الفصول، يتم تتبع البحث في مجال معين لفحص: ما هو معروف الآن في ضوء ما تم القيام به في الماضي؟ وكذلك النظر في المستقبل (أي ماذا يجب أن نفعل بعد ذلك؟) وفقًا لما هو معروف الآن.

(٢) بالإضافة إلى دمج المنظور التاريخي، فقد تم التركيز على المنظور المنهجي. فعلى الرغم من وجود ثلاثة فصول في الخلاصة مخصصة على وجه التحديد لمناقشة طرق البحث الأساسية في تعليم الرياضيات، إلا أنّ كل فصل (تقريبًا) يتناول القضايا المنهجية والآثار المترتبة عليها في المجال المستهدف، بما في ذلك الطرق المستخدمة عادة، والمساهمة المنهجية في توليد المعرفة، وكيف تقدّمت المنهجية. وفي عدد من الفصول، قام المؤلفون أيضًا بتضمين أوصاف تفصيلية للطرق التي استخدموها في اختيار المقالات البحثية لإدراجها في مراجعة البحوث، وكيفية تجميعها لنتائج البحث.

(٣) أنّ "الخلاصة الوافية" تمثّل جهدًا متضافرًا لتوفير منظور دولي على البحوث في مجال تعليم الرياضيات. فعلى الرغم من أن NCTM يقع في الولايات المتحدة، فقد جاهد مؤلفوها في إدراج وجهات النظر الدولية كلما أمكن ذلك، وذلك عن طريق (أولًا) دعوة المؤلفين الدوليين إلى التأليف المشترك لعدد من الفصول. (وثانيًا) عمل المؤلفون في كل فصل جاهدين لوضع النتائج، والقضايا، ووجهات النظر، والاتجاهات المستقبلية في سياق دولي، حتى تلك التي تركز في المقام الأول على الولايات المتحدة.

وعلى مدى العقد الماضي، تناول بعض الباحثين في تعليم الرياضيات جوانب من الرياضيات التي يتم تدريسها وتعلمها، والمتعلمين، والمعلمين، أو السياقات؛ بينما غامر آخرون بالدخول في عوالم غير تقليدية من الدراسات التربوية. وأثمرت جهود كلا المجموعتين عن دراسات توضّح العمل الذي تم تأسيسه. ويعكس كتاب "الخلاصة الوافية" المخرجات لهذه الجهود، لكن معظم أعضاء فريق التأليف تقريبًا يعترف بأن المساحة المحدودة تعني أن الكثير من أدبيات البحوث قد تم تجاهلها (Kilpatrick,2018,763).

وبالرغم من القيمة الكبيرة التي تحملها "الخلاصة الوافية"، وما يمكن أن تسهم به في توجيه البحث في مجال تعليم الرياضيات؛ إلا أنّه كأي عمل بشريّ لا يخلو من القصور أو النقص، حيث وُجّهت له عدد من الانتقادات التي يمكن تلخيص أهمها فيما يلي:

١- يعدّ كتاب "الخلاصة الوافية" أول كتاب مرجعي للبحوث في NCTM ومحرره من مواليد خارج الولايات المتحدة، حيث بذل كاي (Cai) -مثل المحررين قبله- جهدًا كبيرًا لتضمين مؤلفين من دول أخرى غير الولايات المتحدة. ومع ذلك، وعلى الرغم من نجاح جهوده، إلا أن أقلّ من ربع مؤلفي الخلاصة هم من هذه الفئة. ويشير إلرتون (Ellerton,2018,110) إلى أنّ الفرصة كانت متاحة لتكون "الخلاصة الوافية" نموذجًا للتنوع؛ من خلال اختيار المؤلفين من دول مختلفة، إلا أنّ (٢٠) فقط من المؤلفين الـ(٩٣) هم من دول غير الولايات المتحدة الأمريكية، كما لا يوجد مؤلف من أمريكا الجنوبية أو آسيا، بالرغم من انتماء المؤلفين إلى مجموعة واسعة من المؤسسات عبر البلدان الممثلة، مع تمثيلهم لأكثر من (٤٠) جامعة أو مركز بحوث في الولايات المتحدة. ولعلّ ذلك يرجع جزئيًا إلى أنّ عدد المؤلفين لكل فصل أكبر مما كان عليه في الكتابين السابقين، وأنّ ما

يقرب من ثلث هؤلاء المؤلفين بدأوا من الميدان وهي إشارة مبشرة. وعند مراجعة بورسفيلد (Bauersfeld,1992,484) للكتيب الأول من هذه السلسلة وصفه بأنه "كتاب أمريكا الشمالية بدرجة كبيرة"، أو على الأقل في جزء كبير منه، "وذلك ليس فقط بسبب تكوين فرق التأليف"، ولكن أيضا بسبب "الإهمال التام تقريبا لأيّ نوع من الأدبيات غير الإنجليزية"، فعلى الرغم من وجود أعضاء من العديد من البلدان فإنّ NCTM هي منظمة في أمريكا الشمالية، واللغة الإنجليزية هي لغتها المهيمنة على ما يُنشر من بحوث تربوية فيها. وإذا لم يتم نشر الدراسات التي أجريت خارج البلدان الناطقة باللغة الإنجليزية، فمن غير المرجح أن يتم الرجوع فيها إلى كتاب "الخلاصة الوافية"، وعلى الرغم من أنّ عددًا من فصول "الخلاصة الوافية" لها مرجع واحد أو اثنين في اللغة الروسية أو الفرنسية أو الألمانية، فإنّ معظم المراجع باللغة الإنجليزية، بالرغم من وجود مجالات كاملة من بحوث تعليم الرياضيات منشورة بهذه اللغات، بالإضافة إلى أنّ اللغات الإسبانية والإيطالية واليونانية والصينية واليابانية وغيرها من اللغات، مفقودة تمامًا من الكتاب.

٢- بالرغم من بداية كل فصل من فصول "الخلاصة" بتلخيص العمل المبكّر في موضوع الفصل، إلا أنّ إلرتون (Ellerton,2018,121) يؤكّد ضعف الاهتمام الذي أبداه مؤلفو العديد من الفصول بالتطور التاريخي لمجالات بحوثهم، إذ من الضروري الاهتمام بالجذور التاريخية لمجالات بحوث تعليم الرياضيات. وعدم الاكتفاء بالنظر في تقارير البحوث من ٢٠ إلى ٣٠ سنة الماضية، أو ٥٠ سنة على الأكثر، وأنّ انخداع الباحث بمثل هذه الفكرة، يمكن أن يؤدي إلى أن يقنع نفسه بأن بحثه قدّم مساهمات مبتكرة في هذا المجال، بينما الأمر غير ذلك. فالجذور التاريخية تستحق الاهتمام بها، لأنّها غالباً ما توفّر معلومات مهمة حول الموضوع، لا تتعلق فقط بوقت الأحداث التي تمّ بحثها في التحليل التاريخي، ولكن أيضاً في الوقت الحاضر، بل وفي المستقبل.

٣- في تعليم الرياضيات يوجد قليل من الاهتمام لدى الباحثين نحو الكتابة حول التداخل بين أفرع الرياضيات المختلفة، إذ أصبح الباحثون خبراء في داخل هذه المجالات، ولكنهم نادرًا ما يتناولون المجالات الفرعية الأخرى، وبالتالي فإن تعليم الرياضيات كما هو واضح في المدارس والكليات يعاني من ذلك. إن القراءة المتأنية لفصول "الخلاصة الوافية" بدلاً من القراءة المنعزلة لعددٍ قليل من الفصول المتفرقة، يمكن أن تمثّل بداية في مساعدة الباحثين على إدراك إمكانيات هذا التداخل المشترك للمجالات الفرعية (Ellerton,2018,121). وعلى سبيل المثال: على الرغم من أنّ الفصل (٢٧) يركز بشكل كبير على الأدبيات السيميائية والاجتماعية اللغوية، وتحليل الحوار الرياضيّ؛ إلا أنّ مؤلفي الفصول الأخرى نادراً ما يذكرون الأدوار الرئيسية التي تلعبها العوامل اللغوية في تدريس وتعلم الرياضيات، باستثناء ما ورد في الفصل (١٣) حول موضوع "المفهوم المبكر للعدد" (Early Number)، والذي تضمن عنوان "المستوى الرابع: آليات متعلقة باللغة".

٤- جاءت النسخة الورقية من "الخلاصة الوافية" كبيرة الحجم (٢,٣كجم)، وكان حجم الخط فيها صغيرًا والتنسيق مكثفًا، مما يجعل التعامل معها أمرًا مرهقًا، لذا؛ فمن المرجح أن يكون شكل الكتاب الإلكتروني هو الأكثر شيوعًا لتسهيل القراءة (Ellerton,2018,109).

- ماذا بعد؟ (كيف يمكن أن نستفيد من كتاب الخلاصة؟):

إنّ المتأمل في موضوعات فصول هذه السلسلة من الكتب المرجعية حول البحث في تعليم الرياضيات (الخلاصة الوافية والكتابين السابقين لها)، يدرك البون الشاسع والفجوة الكبيرة بين توجهات بحوث تعليم الرياضيات في الوطن العربي والتوجهات العالمية في هذا المجال، ويشعر بنواحي القصور المتعددة التي تعتري البحوث العربية فيه، مما يدعو إلى حثّ المختصين في

تعليم الرياضيات ببذل مزيدٍ من الوقت والجهد لمسايرة التطورات العالمية في بحوث هذا المجال، ولعلّ الاطلاع على كتاب "الخلاصة الوافية" وأمثاله من الكتب المرجعية أولى الخطوات التي يقوم بها المختصون. ومن المهم في هذا الصدد التأكيد على ما أشار إليه إلرتون (Ellerton,2018,122) من أنّه لا يجب أن تقرأ "الخلاصة" قراءة حرفية، باعتبار أنّ ما ورد فيها يجب أن يتبع كما هو، إذ سيؤدي ذلك إلى تضليل الباحثين، وحصرهم في أساليب منهجية محدودة، ولكن يجب قراءتها بذهن متفتح وعين استجوابية ناقدة؛ مما يجعلها مرشدًا قويًّا لأيّ باحث في مجال تعليم الرياضيات.

وأخيرًا، في ضوء القراءة السابقة لكتاب "الخلاصة الوافية"؛ يمكن أن يستفيد منه:

١. **الباحثون في تعليم الرياضيات:** من أعضاء هيئة التدريس وطلاب الدراسات العليا في الجامعات، والخبراء في الميدان التربوي، بأن يقوموا بدراسة "الخلاصة"، وما تضمنته من فصول حول توجهات البحث في تعليم الرياضيات؛ لمواكبة التوجهات العالمية في بحوث المجال، والاستفادة منها في مراجعة الأدب النظري السابق لدراساتهم التي يجرونها. كما يمكن أن يسترشدوا به أيضًا أثناء اختيارهم لموضوعاتهم البحثية.
٢. **الجمعيات العلمية والمراكز البحثية ذات الصلة بتعليم الرياضيات في الوطن العربي:** بأن تحذوا حذو المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)، بإصدار كتاب مرجعي كل عقد من الزمن، يلخص أهم توجهات بحوث تعليم الرياضيات في البلاد العربية، مما يجعله مرجعًا ثريًّا للباحثين وطلاب الدراسات العليا في هذا المجال.
٣. **المختصون الذين يرغبون في مراجعة بحوث تعليم الرياضيات:** بالاستفادة من الأفكار التي اقترحها كاي (Cai,2017,viii) في هذا المجال، حيث قدّم رؤيته حول الطرق المختلفة التي يمكن بها كتابة مراجعة للأدبيات والبحوث في تعليم الرياضيات، والتي ظهرت له وفقًا لتجربته الشخصية في تحرير هذا الكتاب المرجعي، ومشاركته في تأليف فصول لكتب مرجعية أخرى، إذ يرى أنّه يمكن اتباع إحدى الطريقتين الآتيتين:

- طريقة تأخذ منهجًا من القاعدة إلى القمة، من خلال البحث في المجلات أو الكتب بشكل منهجي، ثم تحليل الأعمال ذات الصلة باستخدام إطار مفاهيمي. ويمثل هذه الطريقة الفصل (٢٧) من "الخلاصة الوافية" المتعلق بموضوع الحوار الرياضي، حيث تضمّن هذا الفصل قسمًا خاصًا عن الطرق التي استخدمها المؤلفون في اختيار وترميز المقالات ذات الصلة.
- في الطرف الآخر، يظهر النهج الذي يسير من أعلى إلى أسفل (من القمة إلى القاع)، والذي يبدأ أولاً ببناء إطار مفاهيمي، يتبعه تجميع نتائج البحث على أساس التنظيم الذي قدمه ذلك الإطار. ويمثل هذه الطريقة الفصل (٣٠) من "الخلاصة الوافية" المتعلق بقضايا في دراسات المنهج.

وهناك أيضا العديد من الطرق التي تقع في مكان ما بين هذين التوجهين، ويؤكّد كاي أنّه لا يدعي أنّ هناك طريقة واحدة فريدة لكتابة مثل هذه المراجعة، وأنّه بغض النظر عن الطريقة التي يختارها المؤلف، فلابدّ أن تمتد إلى ما هو أبعد من مراجعة الأدبيات لتجميع وتلخيص ما تمّ إنجازه. إذ ينبغي أن يعمل المؤلف على إيجاد طريقة جديدة لتنظيم الأدب (تشبه كتابة رواية) تساعد القراء على فهم وتوضيح ملامح ما يُعرف؟ وما لا يُعرف؟ في مجال البحث المحدد. إذ يوفر هذا الهيكل الجديد رؤى حول طبيعة البحث في مجال معين، ويمكن أيضًا أن يعمل على إظهار التقدم المنهجي والاتجاهات المستقبلية للبحث في هذا المجال. ومع ذلك، يجب أن تستند بنية الرواية على إطار مفاهيمي سليم. إنّ تجميع خلاصة بحثية كهذه هو خطوة هامة وحاسمة بحيث يمكن لمجال تعليم الرياضيات تقييم التقدم والمعرفة التي تراكمت حتى الآن.

٤. **أقسام المناهج وطرق التدريس في كليات التربية:** من خلال الاسترشاد بالقسم الخاص بالقضايا المستقبلية المتضمن في "الخلاصة" أثناء إعدادها للخرائط البحثية في مجال تعليم الرياضيات، التي توجّه مسار بحوث المجال الحالية والمستقبلية داخل القسم.
٥. **أساتذة ومنسقو برامج الدراسات العليا في تعليم الرياضيات:** بإدراج كتاب "الخلاصة" ضمن المراجع الرئيسة في مقررات الدراسات العليا لمرحلتي الماجستير والدكتوراه في مسارات تعليم الرياضيات، باعتباره مصدرًا ضمّ مجالات تعليم الرياضيات، وقدّم خلاصة وافية في البحوث التي أُجريت حديثًا في موضوعات هذه المجالات.
٦. **محررو الكتب المرجعية في تعليم الرياضيات:** إذ يمكن لأي باحث عربي يرغب العمل على تحرير كتابٍ مرجعي في المجال، أن يستفيد من الأسلوب الذي حُرر به كتاب "الخلاصة الوافية"، وبالأخص الأسئلة الخمسة التي قدّمها كاي حول هذا الموضوع.
٧. **المشاركون في تأليف فصول الكتب المرجعية في بحوث تعليم الرياضيات:** حيث يمكن لمن يطلب منه تأليف فصل في كتاب مرجعي في بحوث تعليم الرياضيات أن يسترشد بالطريقة التي اتبعتها الخلاصة في عرض موضوعات فصوله، من حيث: الجذور التاريخية، والوضع الراهن، والتوجهات المستقبلية.
٨. **الباحثون في توجهات بحوث تعليم الرياضيات:** حيث يمكن أن تسهم النظرة النقدية التي قُدّمت حول "الخلاصة الوافية" في تحسين أفكارهم، وطريقتهم في دراسة بحوث تعليم الرياضيات خلال فترة زمنية محددة.
٩. **المهتمون في تصنيف مجال تعليم الرياضيات ونمذجة بحوثه:** إذ يمكنهم الاستفادة من الأقسام التي اعتمدها كتاب "الخلاصة الوافية" في تصنيفهم لبحوث المجال، أو نمذجة بحوثه، وفق خمسة مجالات رئيسة، هي: (١) الأسس، (٢) والطرق، (٣) والطلاب، والمعلمين، وبيئات التعلم، (٤) والعمليات الرياضية والمحتوى، (٥) وقضايا مستقبلية.

- المراجع:

إبراهيم، مجدي عزيز. (١٩٨٨م/أ). أهم اتجاهات البحث التربوي على مستوى درجتي الماجستير والدكتوراه في تعليم الرياضيات. *مؤتمر البحث التربوي الواقع والمستقبل*، رابطة التربية الحديثة بالاشتراك مع المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، مج(١)، ص ص٢٨٨-٣٢٥.

إبراهيم، مجدي عزيز. (٢٠٠٢م). بحوث مناهج الرياضيات وطرق تعليمها في مجتمع العولمة. *مجلة البحث التربوي*، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، مج(١)، ع(١/٢)، ص ص٥٩-٧٦.

البلوي، عبدالله سليمان. (٢٠١٠م). أولويات البحث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في المملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، مصر، ع(١٥٥)، ص ص٩٠-١٤٢.

السعيد، رضا مسعد. (١٩٨٩م). نموذج منظومي رياضي متعدد لاشتقاق مجالات البحوث الأكاديمية في تعليم وتعلم الرياضيات، *مجلة كلية التربية*، كلية التربية بشبين الكوم، مصر، س(٥)، ع(٥)، ص ص١٢٠-١٨٥.

الشيخي، هاشم سعيد. (٢٠١١م). توظيف البحث العلمي في تطوير تعليم وتعلم الرياضيات في المملكة العربية السعودية. *مجلة بحوث التربية النوعية*، مصر، ع(٢٢)، ص ص١١٩-١٦٨.

المالكي، عوض صالح والحربي، إبراهيم سليم. (٢٠١٠م). مجالات بحوث تعليم الرياضيات بجامعة أم القرى، *مؤتمر استراتيجيات البحث العلمي في جامعات العالم الإسلامي: الواقع والآفاق*، كوالالمبور، ماليزيا.

خليفة، عبد السميع خليفة. (٢٠٠٢م). التجديد التربوي في بحث تعليم الرياضيات. *المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (البحث في تربويات الرياضيات)*، جامعة عين شمس، القاهرة، ص ص٢٣-٥٥.

مينا، فايز مراد. (١٩٨٩م). *قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات مع إشارة خاصة للعالم العربي*. القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر، مصر.

Battista, M. T. (2011) Conceptualizations and Issues Related to Learning Progressions, Learning Trajectories, and Levels of Sophistication. *The Mathematics Enthusiast*, 8(3), pp.507-570.

Bauersfeld, H. (1992). Review: A professional self-portrait. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(5), pp.483-494. Retrieved November 10, 2018 from:
https://www-jstor-org.ezproxy.qu.edu.sa/stable/749568?origin=crossref

Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), pp.3-15. . Retrieved November 15, 2018 from:
https://search-proquest-com.ezproxy.qu.edu.sa/docview/216897920?pq-origsite=summon

Cai, J. (Ed.). (2017). *Compendium for Research in Mathematics Education*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ellerton, N. F. (2018). Book Review: NCTM's Compendium: finding a balance between historical details, contemporary practices, and future resources. Jinfa Cai (Ed.) (2017) Compendium for research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 99(1), pp.109-123.

Franke, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). Understanding teaching and classroom practice in mathematics. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp.225-256). Charlotte, NC: Information Age.

Grouws, D. A. (Ed.). (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. New York, NY: Macmillan.

Kaput, J. J. (1992). Technology and mathematics education. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp.515–556). New York, NY: Macmillan.

Kilpatrick, J. (2018). Where are we? The third take: review of Compendium for Research in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*. 49(4), pp.501-512.

Langrall, C. W. (2016). JRME: A tale of unicorns, mastodons, and ants. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(5), pp.430–439. Retrieved November 13, 2018 from:
https://www-jstor-org.ezproxy.qu.edu.sa/stable/10.5951/jresematheduc.47.5.0430?seq=1#page_scan_tab_contents

Lester, F. K. (Ed.). (2007). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Charlotte, NC: Information Age.

National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K–8*. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade. (R. A. Duschl, H. A. Schweingruber, & A. W. Shouse, Eds.). Washington DC: The National Academies Press.

Roschelle, J. (2017). New Research Compendium Addresses Productivity & Transformation When Applying Technology in Learning Math. Digital Promise, SEPTEMBER 25, 2017. Retrieved November 16, 2018 from:
https://digitalpromise.org/2017/09/25/new-research-compendium-addresses-productivity-transformation-applying-technology-learning-math/

Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. Journal for Research in Mathematics Education, 26(2), pp.114–145. Retrieved November 16, 2018 from:
http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Gainey/Article%20.pdf

Sowder, J. T. (2007). The mathematical education and development of teachers. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp.157–224). Charlotte, NC: Information Age.

Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics.* (pp.319–369). Charlotte, NC: Information Age.

أثر التعليم القائم على الكفايات في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

أ. عبد الله بن ضيف الله آل شديد

تعليم الرياض

أثر التعليم القائم على الكفايات في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

أ. عبد الله بن ضيف الله آل شديد
تعليم الرياض

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر التعليم القائم على الكفايات في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي المعروف بتصميم المجموعة الضابطة والتجريبية ذات القياس القبلي والبعدي. وتألفت عينة الدراسة من (٤٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتم تقسيمها عشوائيًا إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية، وعددها (٢٤) تلميذاً، والمجموعة الضابطة، وعددها (٢١) تلميذاً، ولقياس الأداء القبلي والبعدي في مجموعتي الدراسة استخدم الباحث الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة في وحدة الضرب. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية، والضابطة في اختبار التحصيل البعدي، وفق تصنيف بلوم المعدل لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: التعليم القائم على الكفايات، التحصيل الدراسي في الرياضيات.

The Effect of Competencies Based Education in developing the achievement of Mathematics at the fourth Primary School Students.

Eabd Allah Dayf Allah Al Shadid- Education of Riyadh

Abstract: This study aimed to identify the Effect of Competencies Based Education in developing the achievement of mathematics at the fourth Primary School Students; and to achieving the objectives of study, the researcher used Quasi-experimental Design known as control and experimental group design with measuring pre and post, The sample of the study consisted of (45) students and was divided randomly into two groups: the experimental group reached (24) students and the control group (21)students, Moreover, the researcher were used achievement test to determine pre and post within study groups as a study tool in Educational multiplication unit. The results of this study showed the presence of statistically significant differences at the level (0.05) between the average grades of the experimental and control groups in achievement of post-test according to cognitive Bloom's Taxonomy Updated for the experimental group.

Key Words: Competencies Based Education, Achievement in Mathematics.

المقدمة الخلفية النظرية

تُشكل مناهج التعليم المستندة إلى الأهداف، أو المستندة إلى الكفايات، أو تلك المستندة إلى المعايير مرجعيات ثلاث في تنظيم المنهج التعليمي وهيكلته، وبات التعرف إليها ضروريًا للمؤسسات التعليمية في ظل التحولات العلمية والتقنية المتسارعة، وبذلك تستهدف رؤية المملكة ٢٠٣٠ تلك الأنظمة التي من خلالها تحقق الارتقاء بجودة التعليم، الذي يسهم في تعزيزِ القدرات الاقتصادية والتنافسية للمملكة؛ من أجل الوصول في منتجها العلمي إلى مصاف الدول المتقدمة.

والناظر إلى واقع أنظمة التعليم في الوطن العربي يجد العديد من الدراسات الجادة حول الأهداف التربوية، وذلك تلبية للحاجة الماسة إلى التجديد والتطوير، بينما يُلاحظ أن الكفايات لم تحظ بالاهتمام نفسه إلا مؤخرًا في البلدان العربية، ففي تونس بدأ الاهتمام بالتعليم القائم على الكفايات بداية السنة الدراسية (١٩٩٤/ ١٩٩٥م)، ثم انطلق التجريب في (٦٥) مدرسة ابتدائية موزعة على ثماني مدن، وإثر ذلك شملت التجربة (٤٧٥) مدرسة خلال سنة (١٩٩٨/١٩٩٩م) موزعة على كل المدن، وهو ما يمثل (١٠٪) من مجموع المدارس الابتدائية بتونس (بلغيث، البهلول، ٢٠٠٧)، وفي لبنان بدأ الاهتمام به منذ بضعة أعوام (طعمه، ٢٠١٤). أما على مستوى الخليج العربي فقد بدأت الكويت بالاهتمام بالمناهج المبنية على الكفايات منذ ٢٠١٣؛ لتحقيق نقلة نوعية في الشكل والمضمون، ولتكون المناهج برؤيتها الجديدة ذات بعد عملي تطبيقي وظيفي يرتبط بقدرات التلاميذ وسوق العمل ومتطلبات المجتمع، والتأكيد على الاتساق مع التطورات الحديثة في مجال الفكر التربوي، واكتملت في تطبيقها بالمدارس في عام ٢٠١٨ (وثيقة وزارة التربية، ٢٠١٨). وفي إطار سعي وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية لتحقيق رؤية ٢٠٣٠ الطموحة، وتماشيًا مع الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية تأتي واحدة من أهم المبادرات التي أمضت الوزارة فيها أكثر من عام كامل في دراستها ومناقشة تفاصيلها، وتحديد مواصفاتها؛ ألا وهي مبادرة: «التعليم القائم على الكفايات» التي تستهدف تطوير فلسفة التعليم والتعلم، والانتقال من التعليم القائم على التلقين والحفظ إلى التعليم القائم على الكفايات، الذي من خلاله يستطيع التلميذ أن يمتلك معارف، ومهارات متعددة، والقدرة على صياغة المشكلات وتمثيلها، وإيجاد الحل المناسب مما يجعله قادرًا على التعلم مدى الحياة، ومواجهة سوق العمل.

ويعدّ تعلم القدرة على حل مثل هذه النوعية من المشكلات الأصيلة جوهر تعليم وتعلم الرياضيات، وقد بيّن عدد كبير من التربويين الرياضيين أن الهدف الأساسي لتعليم وتعلم الرياضيات هو تطوير القدرة على حل مجموعة واسعة من المشكلات الرياضية المعقدة، وهذه المقولة تنسجم مع التعليم القائم على الكفايات في تطوير القدرة على حل المشكلات الرياضية وفق مسار تطوري معرفي مبني على المعايير يستهدف الفهم العميق لحل المسائل الرياضية، بالإضافة إلى قدرة التلاميذ على التواصل والتفكير، وبناء الترابطات الرياضية من خلال حل المشكلات التشاركية. وبذلك يُشعرُ التعليم القائم على الكفايات التلميذ بأنه ليس مسؤولاً عن نفسه فقط، بل مسؤول عن مجموعته وأقرانه، يساعدهم ليصلوا جميعًا إلى أعلى مستوى في جودة المؤشرات التي تعكس المعايير التي تحقق القدرات الرياضية المستهدفة. وبذلك عقدت الوزارة ورشة ضمت مسؤولين وخبراء محليين وعالميين ناقشوا على مدى ثلاثة أيام مفهوم الكفايات، وأنسب الطرق لتطبيقها، وأساليب وأدوات تقويمها، وتأتي هذه الورشة كإحدى برامج التحول الوطني ٢٠٢٠ (وزارة التعليم، ٢٠١٨). وكان الهدف الإستراتيجي من هذا البرنامج تهيئة فريق من المتمرسين في منهج التعليم القائم على الكفايات؛ لتمكينهم من قيادة التغير، ونقل الخبرة إلى نظام التعليم بالمملكة.

وانطلاقًا من الاسم المُعطى لهذا المؤتمر "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية" فإنه يُلاحظ بأنه يتناغم مع نظام التعليم القائم على الكفايات كأحد الاتجاهات الحديثة في المملكة؛ للوصول بالمنتج إلى أقصى درجة من الإتقان. وبالتالي إحراز نتائج متقدمة في المؤشرات الدولية؛ لتعزيزِ القدرات الاقتصادية

والتنافسية للمملكة العربية السعودية، ولذلك جاءت أهمية طرح فكرة هذه الدراسة؛ لمواكبة هذه التطورات في المداخل الحديثة في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها، وتحقيقًا لبرامج التحول الوطني ٢٠٢٠.

وكان للتطور السريع الذي لحق بالأوضاع السياسية والاقتصادية والاجتماعية، دورًا بارزًا في إظهار الحاجة في معظم الدول - ولاسيما المتقدمة منها- إلى إعادة نظر جذرية في أهداف التعليم وبنيته، ومحتواه، وطرائقه، وأساليب تقويمه. وعليه بزغ فجر منحى إنساني جديد يدعو إلى ربط التعليم بالحياة العامة وسوق العمل، وهذا المنحى يطلق عليه نظام التعليم القائم على الكفايات، والتي تبنت أصوله الولايات المتحدة الأمريكية، وأخذت بمبادئه وأهدافه، وطبقت برامجه في مختلف الميادين التعليمية (أندراوس، ٢٠٠٠).

وقد أصبح هذا النظام واحدًا من أهم الأنظمة التربوية والتعليمية التي تسعى دول العالم المتقدمة تعليميًا إلى تبنيه وتطبيقه في مدارسها، ومن تلك الدول التي كانت سباقة في التحويل من التعليم القائم على الأهداف إلى الكفايات هي: سنغافورة، وكندا، وأستراليا، وولاية نيوهامشر في الولايات المتحدة الأمريكية (مركز التميز في التعلم والتعليم، ٢٠١٨)؛ ذلك لأن التعليم القائم على الكفايات بوجه عام يهدف إلى ردم الفجوة بين التعلم والعمل. ويهتم بتعلم التلميذ وفق نظام مرن يوفر له تغذية راجعة فورية، وفرص متعددة؛ لإتقان ما يتعلمه في المدرسة؛ من أجل حصول التلميذ على معارف ومهارات شاملة تؤهله للحياة لا تتخللها فجوات ناتجة عن انتهاء الزمن المحدد لدراسة المادة (Freeland، ٢٠١٤).

وفي المقابل يغلب على نظام التعليم في الدول العربية الاعتماد على الأهداف، والذي يعتمد بدوره على الاختبارات والأدوات وفق نظرية القياس التقليدية، خاصة في مجال مناهج تعليم وتعلم الرياضيات، ولما لهذه النظرية من عيوب تنعكس في النهاية على الأدوات والاختبارات المستمدة منها، والتي بدورها قد تظهر في مستوى التلميذ كمنتج مستهلك، ونتيجة لذلك ظهرت الحاجة إلى البحث عن مكون آخر يتجاوز أغلب السلبيات التي ترتبت على التعليم باستخدام الأهداف السلوكية، فكان مدخل الكفايات الذي يقوم على الاستخدام الناجع لمجموعة مندمجة من المعارف والمهارات والسلوكيات لمواجهة مهمة جديدة أو غير مألوفة، ومن ثم التكيف معها، حيث يمثل التعليم القائم على الكفايات، باعتباره الجيل الثاني من التدريس بالأهداف وامتداداً له، حركة تصحيحية في مسار العملية التعليمية (خليفة، ٢٠١٤).

وقد يحدث لبس عند بعض المهتمين حول ماهية التعليم القائم على الكفايات (والتي قد يُقصد بها الحد الأدنى)، ولكن في مفهومها المعتاد في الأوساط التربوية القائمة على الكفايات فإنها تعني ثقافة التحدي للتلميذ والمعلم والمدرسة، ووفقًا لهذا المفهوم حدثت نقله نوعية في مفهوم المنهج من كونه محتوى من المعرفة ينقلها المعلم إلى التلميذ الذي عليه أن يستظهرها ويستدعيها عند تقييمه، إلى مجموعة من القدرات والمعارف والمهارات والاتجاهات والقيم التي تقدمها المدرسة وفق منهجية وطرق جديدة قائمة على سلالم التقدير. وبذلك أصبح التحدي للمعلم في التحويل من ناقل للمعرفة إلى ميسر للتعلم، والعمل على تحسين نواتج عملية التعليم والتعلم، وبذلك تحويل مسؤولية التعلم من المعلم إلى التلميذ نفسه، بحيث يصبح متعلمًا مستقلاً قادرًا على التوجيه الذاتي لنفسه (الحربي، ٢٠١٩).

ويتصف نظام التعليم القائم على الكفايات كما ذكرها (بوضياف، ٢٠١٥: ٣٤١؛ مركز التميز في التعلم والتعليم، ٢٠١٨: ٣) بالمواصفات الآتية:

١- مراعاة القدرات والمستويات المختلفة للتعلم لكل تلميذ، مما يتطلب ضرورة تقديم التعليم الذي يتناسب مع قدرات التلاميذ الشخصية، ووقتهم وظروفهم.
٢- مراعاة اختلاف المعلومات السابقة أو المعرفة القبلية التي يمتلكها كل تلميذ.

٣- نظام الكفايات ليس نظامًا مبنيًا على التقنيات الحديثة، لكنها تؤدي دورًا مهمًا في تيسير تطبيقه.
٤- توفير فرص للتلميذ للاندماج بصورة أفضل في التعلم؛ لأن المحتوى مصمم وفق حاجاته وقدراته.
٥- الاتجاه نحو التعلم للإتقان؛ ويقوم هذا الاتجاه على إمكانية وصول التلميذ العادي إلى درجة من الإتقان لبرنامج تعليمي معين إذا توافرت له الفرص التعليمية والكفاية من الوقت.
٦- ارتباطه بمهارات التلميذ الواقعية المكتسبة لا الافتراضية، مما جعل سوق العمل والقطاعات الخاصة ينادون بأهمية التعليم القائم على الكفايات.
٧- الانتقال باهتمامات التعليم من عملية التعليم إلى عملية التعلم، وتحول دور المعلم من مصدر للمعلومات إلى موجه وميسر لعملية التعلم.

كما يتضمن التعليم القائم على الكفايات خصائص مهمة، كما تشير إلى ذلك بعض البحوث (عواريب، ٢٠١١: ٥٦٧؛ Scheopner Torres et al, 2015؛Schwartz, 2015) ، ومن أبرز تلك الخصائص:

١- التمحور حول التلميذ بخلفيته، وخصائصه المعرفية والأدائية والانفعالية.
٢- التقويم البنائي (التكويني)، أي أن التقويم وفق هذا النظام لا يقتصر على زمنية معينة، وإنما يساير العملية التعليمية، من خلال مجموعة متنوعة من الأساليب والأدوات – التقويم البديل – مما يسمح للتلاميذ بإثبات الإتقان. والمهم في العملية التقويمية هنا هو الكفاية وليس مجرد المعرفة.
٣- الشفافية حول تحديد المكان الذي يقف فيه التلاميذ بالنسبة للكفاية، إذ يُمكّنهم ومعلميهم من تصميم فرص تعليمية أفضل لحاجاتهم الفردية. وتقديم الدعم في الوقت المناسب، والذي غالبًا ما يكون بصفة يومية على أي جزء من المواد المطلوبة.
٤- حرية المعلم واستقلاليته؛ يمتاز التعلم القائم على الكفايات بأنه يحرر المعلم من الروتين، ويشجعه على اختبار المهام المركبة المناسبة، والأنشطة التعليمية التي تؤدي إلى تحقيق الكفايات المستهدفة.
٥- معالجة الفجوة بين الجانبين النظري والتطبيقي في تعليم التلاميذ على نحو يوجه النتاجات التعليمية لخدمة الفرد والمجتمع، وتدعيم مهارات القرن الواحد والعشرين في حل المشكلات التشاركية.

ويشير غريفن (Griffin, 2017) إلى أساسات التعليم القائم على الكفايات، أو ما تُسمى بالأفكار العشرة الكبيرة للتعليم القائم على الكفايات، وهي:

١- يمكن للتلاميذ كافة التعلم؛ وذلك باستخدام النمط المناسب لتعلمهم، وعند المستوى المناسب (المنخفض، المتوسط، العالي، المتميز) لقدراتهم التعليمية.
٢- التركيز على التطور في المعرفة؛ في التدريس التقليدي، بحيث يتم فيه تدريس جميع التلاميذ، كما لو كانوا يعملون ضمن المستوى نفسه، كما يتم معالجة الأخطاء وتصحيحها دون تطويرها في مواقف تعليمية مشابهة. بينما في التعليم القائم على الكفايات يجري تشجيع المعلمين على استخدام التدريس الموجه الذي يجري فيه تدريس كل تلميذ وفق قدراته، من خلال تحديد المستوى الذي يكون التلميذ عنده على استعداد للتعلم في بداية كل وحدة دراسية عن طريق التقويم القبلي للوحدة، ثم متابعة تطور المعرفة ضمن منطقة نمو تعلم التلميذ الفعلي، والوشيك (الممكن) من خلال معايير واضحة في تحديدها لقياس كفايات التلميذ، وفق مسار تطوري لتقدم المعرفة ضمن مستويات مختلفة على مسار التقدم (المؤشرات) الذي يحققه التلميذ.

٣- المهارات، وليست الدرجات؛ أي أن الدرجات تفيد في التعرف على الموضع الذي يظهر به التلميذ على مقياس معين بالمقارنة مع التلاميذ الآخرين، ولكنها لا تفيد في معرفة ما يكون التلميذ مستعدًا لتعلمه، أي المعارف والمهارات الفعلية التي تعلمها، أو ما هو استعداد تعلمه تاليًا، وبالتالي فإن التركيز على المهارات تكون بين مستوى مهارات التلاميذ الحالية ونتائج تقويم مهاراتهم السابقة، وليس بين نتائجهم ونتائج التلاميذ الآخرين.

٤- وجود الأدلة الواضحة على تعلم التلاميذ، القابلة للمشاهدة والتسجيل، بالإضافة إلى ملاءمة الأدلة، ومناسبة الشاهد للمعيار والمؤشر، وتمتع الأدلة بالأصالة؛ من حيث التأكد أن الشاهد نتاج تعلم التلميذ الذي تجري ملاحظته، كما تتميز الأدلة بالدقة من حيث التحكم بالمؤثرات الأخرى التي قد تؤثر على هذه الأدلة.

٥- تقع جميع الأدلة من الفصول الدراسية ضمن أربع فئات فقط، هي تلك التي يفعلها التلاميذ، أو يقولونها، أو يكتبونها، أو يصنعونها، ويمكن مشاهدة تلك الأشياء مباشرة، وقياسها وتسجيلها، ولا تعتمد على الحدس أو التخمين. كما لابد أن يكون هناك أكثر من دليل للتأكد من أن التلميذ تمكن من إتقان المؤشرات، ولابد من جمع الأدلة في وقت متزامن مع التدريس.

٦- تعدد أدوات قياس تعلم التلميذ، فليست الاختبارات الدليل الوحيد المقبول عن التعلم، فهناك حاجة إلى الحصول على بيانات إضافية لدعم نتائج الاختبار، كالملاحظة أو المقابلة.

٧- التدريس الذي يستهدف بناء التعلم وليس الاختبار، ففي التدريس المعتاد يجري تدريس التلاميذ وفق مجموعة محددة من المعارف والمهارات التي تشكل محور اجتياز بصفة أساسية، فإن ما يُدرس في هذه الظروف هو كيفية تحقيق النجاح واجتياز الاختبار، فالفهم العميق والمعرفة والمهارات الواسعة تحدد من خلال الحصول على درجات عالية في الاختبار، بينما في التدريس القائم على الكفايات يفسر تقدم التلاميذ على أنه تطور نحو مستويات أعلى مستندة إلى المعايير، حيث يكون الانتقال إلى المستوى التالي على المسار يستهدف تعميق الفهم المعرفي.

٨- التدريس الموجّه: حتى يكون التدريس أكثر فاعلية في مساعدة التلاميذ على الانتقال إلى المستوى التالي على المسار، فإن التدريس يحتاج إلى أن يوجه إلى هذه المنطقة (منطقة نمو التعلم الوشيك)، فهو لا يزال يطرح أمام التلاميذ تحديات لا يمكنهم مواجهتها بأنفسهم، ولكنها تحديات لا تتجاوز قدراتهم الحالية على التعلم.

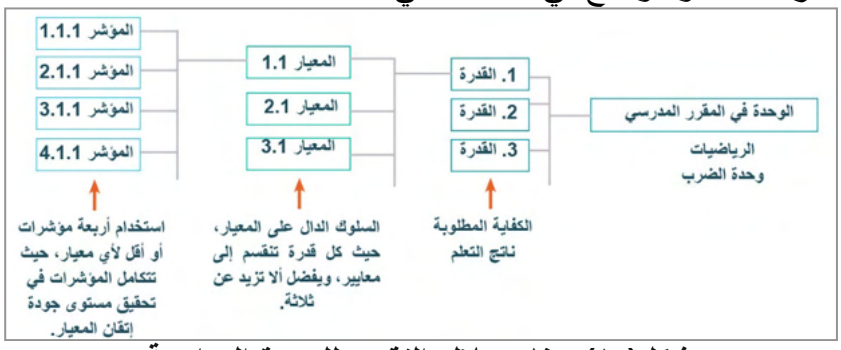
٩- التركيز على التلاميذ في عملية التدريس من حيث تركيز فرق التدريس التعاوني المبني على الكفايات في كيفية تحسين إستراتيجيات التدريس، والأنشطة الطلابية لجودة أداء التلاميذ.

١٠- ثقافة التحدي: وهو عمل التلاميذ على تحقيق مسيرة التقدم في مناطق نمو التعلم الوشيك، وغرس قيم التحدي في محاولة الوصول إليها، بالإضافة إلى عمل فرق التدريس التعاوني في التغلب على الصعوبات التي تواجه العملية التعليمية، والعمل على تحسين نواتج التعلم لدى التلاميذ.

وتصف منهجية التعليم القائم على كفايات التطور الذي يتأثر بالتعلم، وليس التعلم الذي يتأثر بالتطور، أي التطور الإدراكي أو الاجتماعي للتلميذ، وليس إلى النضج أو إلى فكرة بياجيه عن التطور، إذ يجمع نموذج التطور بين ثلاث نظريات كما ذكرها (Griffin, 2017) وهي:

- **نظرية جلاسر (Glaser):** وضع جلاسر إطارًا نظريًا لتفسير التقويم يُعرف باسم التفسير المبني على المعايير الدقيقة، ويمثل حجر الزاوية في هذا الإطار، وهو أن اكتساب المعرفة

يمكن أن يُفهم على أنه معيار يتراوح من الإتقان المنخفض إلى الإتقان العالي، ويتم تحديد النقاط على المعيار بأنها سلوكية تشير إلى أنه قد تم التوصل إلى مستوى معين من الإتقان، وبناء على ذلك فإن هدف التفسير المبني على المعايير هو تشجيع وضع إجراءات، بحيث يمكن أن تُبنى تقويمات الإتقان وفقًا لمراحل موجودة على طول مسارات من القدرة المتزايدة، وهذه تسمى بسلم التقدير للقدرة، كما هو موضح في الشكل الآتي:



شكل(١): بناء سلالم التقدير للوحدة الدراسية

فالقدرة (Ability):

هي "الإمكانية العقلية الحالية للتلميذ للقيام بسلوك معرفي، أو عقلي معين تحت ظروف أو شروط معينة، ولا تخضع للملاحظة المباشرة، وإنما يُستدل عليها من أداء التلاميذ في موقف ما" (علي، ٢٠١١: ٣١١).

المؤشر (Indicators):

هو "عبارة تصف الأداء المتوقع من التلميذ، وتتصف صياغتها بأنها أكثر تحديدًا وأكثر إجرائية" (علي، ٢٠١١: ٢٦٢).

فالأداء هو كيفية ظهور الكفاية بهيئة محسوسة، ويأخذ هذا الأداء شكل أفعال قابلة للملاحظة والقياس، وبذلك تؤدي المؤشرات دورًا مهمًا في توصيف هذا الأداء بصورة محسوسة تعكس عملية الكفاية (المركز التربوي للبحوث والإنماء، ٢٠١٨).

المعايير (Standards):

هي "عبارات تشير إلى الحد الأدنى من الكفايات المطلوب تحقيقها لغرض معين، ويعدّ هذا الحد الأدنى هو أقل الكفايات الواجب توافرها لدى التلميذ، كي يلحق بالمستوى الأعلى، ولكي يؤدي وظيفته في المجتمع" (علي، ٢٠١١: ٢٦٢).

وتؤخذ القدرات عن طريق ممارستها على مادة تعليمية ضمن أطر معينة، أو عبر تطبيقها على محتوى معين، وتتنوع القدرات وفق تصنيفات معينة؛ كتصنيف بلوم المعدل (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقويم، الابتكار) في الجانب المعرفي، أو تصنيف كراثوول للمجال الوجداني (الرفض، الاستقبال، الاستجابة، التقييم، التنظيم، التمثيل).

- **نظرية فيجوتسكي** (Vygotsky):

يعتمد التعليم القائم على الكفايات على نظرية فيجوتسكي (النظرية البنائية الاجتماعية) من خلال تحديد منطقة النمو الفعلي، والنمو الوشيك (الممكن)، والسقالات التعليمية، وبالتالي فهو يهتم بالتقويم التكويني، ويرتكز على المهارات وليست الدرجات القياسية، فالدرجات تفيد فقط في تعرُّف الموضع الذي يظهر به التلميذ على مقياس معيّن بالمقارنة مع التلاميذ الآخرين. ولكنها لا تفيد في معرفة ما يكون التلميذ مستعدًا لتعلُّمه، أي المهارات أو المعرفة الفعلية التي تعلّمها، أو ما هو على استعداد لتعلّمه تالياً، بالإضافة إلى إستراتيجية التعليم المتمايز؛ لتصنيف مستويات تعلم التلاميذ إلى مستوى منخفض ومتوسط وعالي ومتميز (Griffin,2017).

- **نموذج راش للرياضيات** (Georg Rach):

هناك علاقة طبيعية بين قدرة التلميذ وصعوبة المهمة، فالتلاميذ الذين يتمتعون بقدرة أكبر قد يحققون النجاح في المهمات التي تتسم بصعوبة أكبر، ولقد طور جورج راش طريقة لقياس موضع مقدرة التلميذ وصعوبة المهمة على المقياس نفسه، ويؤدي هذا إلى نموذج رياضيات يمكن استخدامه ضمن إطار عمل مبني على المعايير الدقيقة، وفي نموذج راش فإن احتمال الإجابة الصحيحة عن مهمة تنتج عن المسافة بين إمكانية التلميذ وصعوبة المهمة، فإذا كان التلميذ أقدر من الصعوبة فيمكن تمييز المهمة، فإنه بالإمكان توقع النجاح، وإذا كانت المهمة أصعب من مقدرة التلميذ فيمكن توقع الفشل، والنتيجة المثيرة للاهتمام بالنسبة للتعليم القائم على الكفايات عندما تكون صعوبة المهمة مساوية تمامًا لقدرة التلميذ، فإن ذلك يؤدي إلى البحث عن ذلك المستوى على مسار التقدم، حيث تكون إمكانية التلميذ مساوية تقريبًا لصعوبة المهمات؛ لإن ذلك هو المستوى الذي يكون التلميذ عنده مستعداً للتعلم، ويمكن القيام بذلك عمليًا، ومن ذلك تعدّ مطابقة قدرة التلميذ مع مستوى الصعوبة تطبيقًا لمنطق راش، ويعدّ تحديد كيفية نقل التلميذ من مستوى إلى آخر باستخدام السقالات التعليمية تطبيقًا لمنهجية فيجوتسكي.

ويتيح الجمع بين هذه النظريات الثلاث تفسير نتائج التقويم المبني على الكفايات من حيث مستويات جلاسر لزيادة القدرة، وعندما تُفَسَّرُ بطريقة راش فإنها تقدم مؤشرًا على نقطة التدخل، حيث يمكن للتدخل أن يجري عبر عملية تدريجية من السقالات التعليمية، وسيكون بالإمكان حينئذ ربط المواقع النسبية للتلميذ ومهمة التقويم على مقياس تطوري بتفسير ما يمكن للتلميذ أن يتعلمه عندما تكون حالات النجاح عند نسبة ٥٠: ٥٠.

تُعد حركة التعليم القائمة على الكفايات من المواضيع التي لاقت اهتمامًا كبيرًا، وعناية فائقة من كثير من الباحثين، وذلك لما لهذا الموضوع من علاقة مباشرة بالعملية التعليمية المرتبطة بالمعلم والتلميذ وقدراتهم ومهاراتهم، وفيما يلي مجموعة من الدراسات والبحوث التربوية المتعلقة بموضوع الكفايات، والتي سيُستفاد منها في عرض ما أشارت إليه هذه الدراسات بما يرتبط ويخدم موضوع الدراسة الحالية، فقد هدفت دراسة غريفن (Griffin,1970) في وصف حالة التدريس القائم على الكفايات بمراعاة الفروق الفردية، والنمو التطوري للمعرفة، والمهارات الرياضية لدى طلاب صفوف المرحلة الثانوية بمدرسة سي ليك بمدنية فيكتوريا، وقد استغرق برنامج هذا التدريس أربع سنوات في مجال تعليم الرياضيات، وكان البرنامج قد تركز على ثلاثة مجالات، وهي: الأساسيات، والتدريب بجانب المجال النظري، والعمل المتقدم الذي ينطوي على بعض الأبحاث التي يجريها الطلاب. وذلك عن طريق اختبار تحصيلي أُعد لهذا الغرض، واستهدف ذوي التحصيل المنخفض، والمتوسط، والعالي، وبناء على الاختبار القبلي ظهرت ثلاث مجموعات؛ المجموعة ذات التحصيل المنخفض، وذات التحصيل المتوسط، وذات التحصيل العالي، وقد أظهرت نتائج الدراسة تحسنًا دالًا بصورة عامة، وتقدمًا ملحوظًا بالسرعة الخاصة لكل تلميذ وفق مستوى قدراته، وتحقيق العمل التعاوني بين أفراد المجموعة ذات المستوى الواحد، وتعميق الفهم الرياضي الكافي لذوي التحصيل العالي، كما توصلت الدراسة إلى منح الثقة لدى الطلاب بأن الرياضيات علم يمكن لأي شخص تعلمه.

وسعت دراسة كارنين (Carnine,1997) إلى معرفة فاعلية استخدام بعض إستراتيجيات تعليم الرياضيات القائم على الكفايات لطلاب لديهم صعوبات في التعلم، وأوضحت الدراسة أهمية هذه الإستراتيجيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم، حيث كان هناك تحسن ملحوظً. كما توصلت الدراسة إلى أن مستوى الإنجاز المنخفض للطلاب ذوي صعوبات التعلم له أسباب متعددة. يتمثل أحدها في عدم التوافق بين خصائص تعلم الطلاب وتصميم المواد والممارسات التعليمية. ويتحقق وصف وتوضيح مبادئ التصميم الأكثر ملاءمة لخصائص الطلاب ذوي صعوبات التعلم في خمسة مجالات: الأفكار الكبيرة، وإستراتيجيات واضحة، والاستخدام الفعال للوقت، وتعليمات واضحة عن الإستراتيجيات، والممارسة والاستعراض المناسبين. ويمكن أن

يسهم التطبيق الأوسع لهذه المبادئ في المواد التعليمية، وفي التدريس الفعلي، في تحقيق مستويات تحصيل أعلى بكثير في الرياضيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم.

ومن جهة أخرى أدركت بعض الدول ضرورة الاستثمار في الأفراد لزيادة الإنتاجية والفاعلية والمسؤولية، والحاجة في المستقبل إلى أفراد ذوي مهارات مختلفة عن المهارات التي يركز عليها نظام التعليم الحالي، واستجابة لبعض القضايا والمشكلات في التعليم مثل ضعف مشاركة التلاميذ، وضعف اندماجهم في التعليم، والحاجة إلى التعلم الفردي الذي يسير وفق سرعة التلاميذ الذاتية وقدراتهم، ويتوافق مع حاجاتهم ورغباتهم، ويؤهلهم لسوق العمل ووفقًا لتلك الدوافع، فقد شرعت بعض الدول فعليًا بتغيير أنظمتها التعليمية، فعلى مستوى الدول المتقدمة استشعرت سنغافورة أن المهارات الرياضية غير كافية لتحديات العولمة، وأن هناك حاجة إلى مهارات التفكير، وحل المشكلات، والتواصل والبحث وتوليد المعرفة الرياضية مدى الحياة، وقد كان هناك العديد من المبادرات لخدمة التحول في التعليم السنغافوري، ففي عام ٢٠١٠ تم الإعلان عن إطار الكفايات في التعليم، فكان تأثير هذه المبادرة على مقررات الرياضيات واضحًا في الربط بالقيم، والانتماء والفخر بالوطن كحساب طول أحد جسور سنغافورة مثلًا؛ مما عزز القيم الوطنية لدى التلاميذ.

وفي عام (٢٠١٤) طبقت (٢٢) مدرسة في نيوهامشر بالولايات المتحدة الأمريكية تعليم الكفايات، وقامت باستخدام التقنيات لدعم نماذجها التعليمية، وتم إجراء مسح تضمن (١٣) مدرسة من هذه المدارس لتسليط الضوء على الإستراتيجيات المتبعة؛ لتنفيذ تعليم الكفايات، ومعرفة التحديات التي تواجهها، وعلى الرغم من أن تطبيق كل مدرسة للكفايات يعدّ مختلفًا بعض الشيء عن الأخرى؛ إلا أنه تم استخدام خصائص نظام الكفايات الخمس للمقارنة بين هذه المدارس (تقدم التلميذ مرتبط بإتقان ما تعلمه، تشمل الكفايات أهدافًا تعليمية واضحة قابلة للقياس وتهدف إلى تمكين التلميذ، تقييم إتقان الكفايات يشكل تجربة إيجابية للتلميذ، يتلقى التلميذ دعمًا سريعًا ويختلف باختلاف حاجات التعلم الفردية، نتائج التعلم تؤكد الكفايات التي تشمل إيجاد المعارف وتطبيقها بالإضافة إلى تطوير المهارات المهمة)، مع التركيز على التخصيص والتعليم القائم على المشاريع، والاعتماد على مهارات اللغة والرياضيات، وقد أتاحت السياسات الداعمة لتعليم الكفايات في نيوهامشر الفرصة لإيجاد نماذج مدرسية تسعى لابتكار ممارسات حديثة من خلال نظام الكفايات، ومن منظور عملي تحتاج المدارس لوقت كاف لترسيخ فكرة نظام الكفايات، حيث إن المعلمين والمجتمع بحاجة لوقت كاف ليتماشى مع هذه الرؤية الجديدة للتعليم، وعلى المدرسة أن تعدّ إتقان الكفايات جزءًا لا يتجزأ من نظام المدرسة (Freeland,2014).

وباستقراء الدراسات السابقة يتضح أن بعض هذه الدراسات جاء تجريبيًا لاختبار فاعلية التعليم القائم على الكفايات؛ لتنمية التحصيل في الرياضيات وفق مستويات متنوعة (منخفضة، متوسطة، عالية) كدراسة غريفن، أو مواجهة صعوبات التعلم في الرياضيات، كدراسة كارنين، أو كأحد مبادرات الدولة في التحول من النظام الحالي وتجربة فاعليته، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري، وفي بناء أدواتها، وإجراءاتها، إلى جانب التعليق على نتائج الدراسة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

نظرًا لأهمية التعليم القائم على الكفايات في ربط التعليم بالحياة العامة وسوق العمل، بحيث لا تتخللها فجوات ناتجة عن انتهاء الزمن المحدد لدراسة المناهج الدراسية، بالإضافة إلى تطوير مهارات التلاميذ في المشاركة الفعالة في عملية تعليم الرياضيات وتعلمها، وتنمية قدراتهم الذاتية في الحصول على المعرفة الرياضية بشكل يحقق لهم الاستقلالية في التعلم مدى الحياة؛ إلا أن الملاحظ للواقع الفعلي لتدريس الرياضيات يمكنه ملاحظة أن الطرائق السائدة في تعليم وتعلم الرياضيات هي الطرائق التقليدية التي من خصائصها التمركز حول المعلم، والتركيز على الإلقاء والتلقين، وقد ينحو بعض المعلمين ذلك إلى تطبيق الطرائق الحديثة في التدريس وفق

نظام التعليم الحالي القائم على الأهداف (نواتج التعلم)، والتي تعتمد على نماذج التدريس البنائي، والتمركز حول التلميذ. ومن خلال حضور الباحث لبعض حصص الرياضيات في أثناء الزيارات الصفية المتبادلة بين المعلمين لاحظ عدم إتاحة الفرصة للتلاميذ للتعبير عن أفكارهم حول حلول المشكلات الرياضية المطروحة في أثناء عرضها عليهم في صورة حل المشكلات التشاركي، الذي يسهم في بناء المعرفة الرياضية، وتبادل الأفكار، وتقبل الرأي الآخر، والتواصل الاجتماعي في مشاركة المعلومات الرياضية، والسعي لحل المشكلة، والبحث عن البدائل.

وفي ظل تلك الممارسات التدريسية، والتي قد تكون أحد أسباب تدني نتـائج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) في علامات تلاميذ المملكة المشاركين في مادة الرياضيات، وبالتالي الحصول على مراتب متأخرة في التصنيف العالمي، مما أثار نقاشًا واسعًا في أروقة المؤسسات التعليمية، الأمر الذي أدى إلى ضرورة مراجعة شاملة لمكونات النظام التعليمي الحالي، وكانت إحدى مبادرات التحول الوطني ٢٠٢٠ للرؤية "نظام التعليم القائم على الكفايات"؛ للوصول إلى تحسين نوعية وجودة التعليم. ومن هنا برزت الحاجة إلى تقديم التعليم القائم على الكفايات، والذي قد يساعد على تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع، مما قد يسهم في تمكينهم من إحراز نتائج متقدمة مقارنة بمتوسط النتائج الدولية التنافسية في مجال تعليم الرياضيات، ومن المشجع أن عمل الباحث كان ضمن فريق كفايات بوزارة التعليم، مما تولدت لديه الدافعية لتجريب هذا البرنامج. وفي إطار ما سبق تتبلور مشكلة الدراسة في ضعف التحصيل في الرياضيات وفق نظام التعليم القائم على الأهداف لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

ويمكن التعبير عن مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الآتي:

ما أثر التعليم القائم على الكفايات في تنمية التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

هدف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر التعليم القائم علـى الكفايـات فـي تنميـة التحصـيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

أهمية الدراسة

تبرز أهمية الدراسة الحالية من خلال ما يأتي:

- تُعد هذه الدراسة إضافة حديثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات القائم على الكفايات، مما قد يكون دافعًا لباحثين آخرين لإجراء دراسات مماثلة خاصة في مقررات الرياضيات في مراحل تعليمية مختلفة.
- توجيه نظر التربويين نحو نظام التعليم القائم على الكفايات، ودوره في تدريس مقررات الرياضيات، وفاعليته في تنمية التحصيل الدراسي.
- قد يفيد كل من معلم ومشرف ومخطط مناهج الرياضيات في استخدام إستراتيجيات في تدريس الرياضيات قائمة على الكفايات، كأساليب تدريسية حديثة في عملية التعليم والتعلم.
- تقدم هذه الدراسة الحالية اختبارًا لقياس التحصيل في وحدة الضرب لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ويمكن في ضوئه بناء العديد من الاختبارات التي تساعد في تحديد مستوى التلاميذ في الرياضيات وفق منطقة النمو الوشيك لتعلمه.

فروض الدراسة

١- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات.

حدود الدراسة

وتتمثل في الآتي:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على دروس وحدة الضرب من مقرر الرياضيات الصف الرابع الابتدائي طبعة (١٤٣٩ – ١٤٤٠ هـ) الفصل الأول، مع إضافة دروس أخرى.
- الحدود البشرية: عينة من تلاميذ الصف الرابع في مدارس التعليم العام الحكومية للمرحلة الابتدائية (بنين) التابعة لمكتب تعليم الروابي بمدينة الرياض.
- الحدود الزمانية: طُبقت الدراسة خلال العام: ١٤٣٩- ١٤٤٠هـ، الموافق ٢٠١٨ – ٢٠١٩م، واستغرقت خمسة أسابيع دراسية.

مصطلحات الدراسة

- **الكفايات** (Competency):

لقد تعددت تعريفات الكفايات تبعًا لآراء الباحثين ونظرتهم لمفهوم الكفاية، ومن هذه التعريفات:

يُعرف الدريج (٢٠٠٠: ٥٠) الكفاية بأنها: "قدرات مكتسبة تسمح بالسلوك والعمل في سياق معين، ويتكون محتواها من معارف ومهارات وقدرات واتجاهات مندمجة بطريقة مركبة. كما يقوم الفرد الذي اكتسبها بإثارتها وتوظيفها قصد مواجهة مشكلة ما وحلها في وضعية محددة".

ويُعرفها سيكورمبيز (Skourdoumbis, 2015) بأنها: المهارات والمعارف والسلوك والاتجاهات التي تساعد الطلاب ليكونوا متعلمين ناجحين، وأفرادًا مبدعين وواثقين، ومواطنين نشطين، وذوي معرفة.

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف الكفاية في تعليم الرياضيات بأنها: مجموعة من المعارف والمهارات والاتجاهات والقدرات والقيم التي يستطيع التلميذ مزجها في أداء سلوك إجرائي قادر على مواجهة المشكلات الرياضية التي تقترب من واقع الحياة بكفاءة.

- **التعليم القائم على الكفايات** (Competency Based Education):

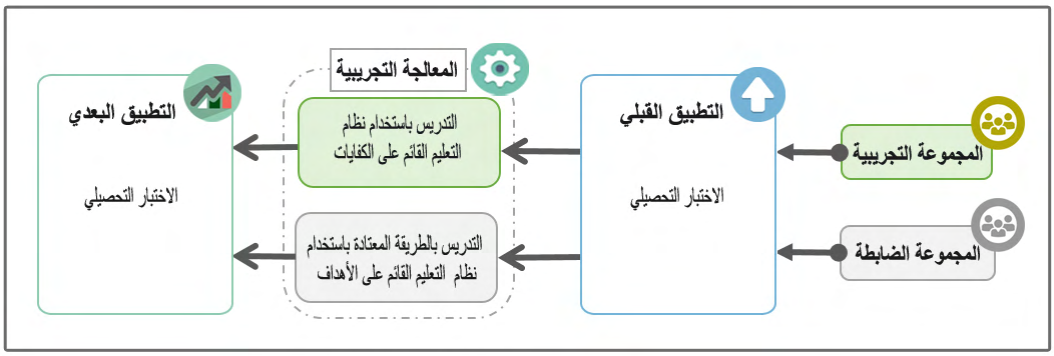
تعرفه وزارة التعليم (٢٠١٨) بأنه: "الانتقال في التعلم على أساس إتقان التلميذ للكفاية، بُني على فريضة أن الأنظمة التي تفرد برامج تعلم للتلاميذ (التلميذ الفردي)، وتوفر سلالم تقدير تطورية، بحيث تتلاءم وتراعي الحاجات والحماس لكل تلميذ، هي تلك القادرة على تحقيق معايير عالية في التعليم وشاملة للجميع".

- **التحصيل** (Achievement):

ويقصد بالتحصيل إجرائيًا: ما اكتسبه التلاميذ من معرفة رياضية قائمة على التعليم القائم على الكفايات في أثناء دراستهم لوحدة الضرب، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لغرض الدراسة.

منهج الدراسة وإجراءاته:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على القياس القبلي والبعدي للمجموعتين، واختير هذا المنهج؛ لكونه يحاول إعادة تشكيل الواقع عن طريق إدخال تغييرات عليه، وقياس هذه التغييرات وما تحدثه من نتائج يمكن تعميمها بدرجة عالية من الثقة. كما يوضحه الشكل الآتي:



شكل٢: التصميم شبه التجريبي لمجموعتي عينة الدراسة

منهجية الدراسة

مجتمع الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من جميع تلاميذ الصف الرابع بالمرحلة الابتدائية في المدارس الحكومية التابعة لمكتب تعليم الروابي بمدينة الرياض، وبلغ عددها (٣٥) مدرسة ابتدائية.

عينة الدراسة:

كانت عينة الدراسة عينة قصدية، وقد لجأ إليها الباحث للاعتبارات الآتية:

- حاجة الباحث إلى معلومات عميقة حول الظاهرة المدروسة.
- قد لا تقبل إدارة المدارس برامج جديدة على أساس تجريبي.
- عمل الباحث بها.
- إدارة المدرسة متعاونة مع الباحث، مما يسهم في سهولة تطبيق تجربة الدراسة، بالإضافة إلى التعيين العشوائي لأفراد المجموعة.
- تحتوي المدرسة على ثلاثة فصول دراسية للصف الرابع الابتدائي تسمح بتطبيق تجربة الدراسة.

وعليه تم اختيار مدرسة أحمد بن حنبل الابتدائية للبنين، التابعة لمكتب تعليم الروابي بمدينة الرياض قصديًا، حيث احتوت المدرسة المختارة على ثلاثة فصول، هي: فصل (١/٤)، وفصل (٢/٤)، وفصل (٣/٤)، وقد تم اختيار أحد هذه الفصول بصورة عشوائية ليمثل المجموعة التجريبية للدراسة، وهو فصل (٢/٤) وعدد تلاميذه (٢٤) تلميذاً، أما فصل (٣/٤) فقد تم اختياره عشوائيًا - أيضًا - ليمثل المجموعة الضابطة، وعدد تلاميذه (٢١) تلميذاً، وقد بلغت عينة الدراسة (٤٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وجدول ١ يوضح ذلك.

جدول ١: توزيع التلاميذ أفراد عينة الدراسة

المجموعة	الصف	الفصل	عدد التلاميذ
التجريبية	الرابع	٢	٢٤
الضابطة	الرابع	٣	٢١

متغيرات الدراسة:

تضمنت الدراسة الحالية المتغيرات الآتية:

المتغير المستقل: التدريس وفق التعليم القائم على الكفايات.

المتغير التابع: تحصيل الرياضيات في وحدة الضرب.

إجراءات الدراسة:

أولًا: إعادة صياغة محتوى الوحدة المختارة في ضوء المعايير المبنية على الكفايات:

تم تصميم الوحدة المقترحة في ضوء المعايير والمؤشرات للمعارف والمهارات الرياضية التي تم تحديدها، بالتعاون مع خبراء في المناهج وإشراف الفريق الأسترالي بوزارة التعليم وفق تصنيف بلوم المعدل، وبذلك يكون الكتاب المدرسي أحد المصادر للمعرفة، وليس الوحيد، ويوضح جدول ٢ تلك المعايير والمؤشرات، التي على ضوئها يتم تحديد مناطق التعلم الفعلية والوشيكة (الممكنة) للتلميذ.

جدول ٢: المعايير والمؤشرات وفق نظام التعليم القائم على الكفايات لوحدة الضرب

المؤشرات ذات الجودة	مستوى مميز						بيتكر طرق جديدة للحل 4.1.5	في هذا المستوى يكون التلميذ قادراً على ابتكار طرق جديدة للحل، من خلال عمله بفاعلية عند حل المشكلة وبشكل منظم، مستخدمًا الموارد ذات الصلة. بالإضافة إلى بناء علاقات مع بقية المجموعة، والأخذ بالحسبان آراء بقية أعضاء المجموعة، ويوجد حلول عند اختلاف آراء أعضاء المجموعة.
	مستوى عالي			يعمم ضرب عدد من رقمين في عدد من عدة أرقام 4.1.3		يقارن تقدير نواتج الضرب مع الإجابات الدقيقة 4.1.4	يوضح العلاقة بين النتائج والمعطيات 3.1.5	في هذا المستوى يكون التلميذ قادراً على تعميم عملية الضرب، ومقارنة تقدير نواتج الضرب مع الإجابات الدقيقة، وكذلك توضيح العلاقة بين المعطيات والمطلوب، والتصرف بطريقة مدروسة ومخطط لها، وذات مغزى، وتحديد تبعات تصرفاته، وينشئ تفاعلاً، ويستجيب لإسهامات زملائه في المجموعة.
	مستوى متوسط		يضرب عدد من رقم واحد في عدد من رقمين بدون إعادة تجميع 3.1.2	يعمم ضرب عدد من رقم في عدد من عدة أرقام 4.2.2	يضرب عدداً من رقمين في عدد من رقمين 3.1.3	يقدر نواتج الضرب بتقريب العاملين 3.1.4	يحل مسألة حسابية 2.1.5	في هذا المستوى يكون التلميذ قادراً على ضرب عدد من رقم واحد أو رقمين في عدد من رقمين أو عدة أرقام، وتقدير نواتج الضرب باستخدام التقريب، وتعميم عملية الضرب، وحل مسائل حسابية من خلال استخدام معارفه السابقة في بناء المعلومات الجديدة.
		يمثل جمل الضرب بأكثر من طريقة 3.1.1		يضرب عدداً من رقم في عدد بعض أرقامه أصفار 3.2.2	يضرب في مضاعفات العشرة 2.1.3	يقدر نواتج الضرب بتقريب أحد العوامل 2.1.4		في هذا المستوى يكون التلميذ قادراً على ضرب عدد من رقم واحد في عدد من رقمين وعدد بعض أرقامه أصفار، وتمثيل جمل الضرب بأكثر من طريقة، وتقدير نواتج الضرب، والضرب في مضاعفات العشرة من خلال إدراك التلميذ أدوار شركائه واهمية العمل معاً لحل المشكلة، ويدركون أنهم ليس لديهم كل المعلومات الضرورية، وبالتالي يبدأون في مشاركة الموارد مع شركائهم.
	مستوى منخفض	يضرب الأرقام من الصفر حتى9 2.1.1	يوجد نواتج الضرب الجزئية 2.1.2	يضرب عدداً من رقم واحد في عدد من رقمين مع إعادة تجميع 2.2.2	يضرب باستخدام نماذج المستطيلات 1.1.3	يقرب الأعداد الي أكبر قيمة منزلية فيها 1.1.4	يحدد المعطيات والمطلوب 1.1.5	في هذا المستوى يكون التلميذ قادراً على إيجاد نواتج الضرب الجزئية، وضرب الأرقام من الصفر حتى 9، واستخدام النماذج لعملية الضرب، وتقريب الأعداد باستخدام القيمة المنزلية، وتحديد المعطيات، والمطلوب في المسألة اللفظية المألوفة، ولكن بشكل مستقل إلى حد كبير باستخدام المعلومات المتاحة فقط.
		يكتب جمل الضرب من ترتيبات مختلفة 1.1.1	يضرب في مضاعفات 10، 100، 1000 1.1.2	يضرب باستخدام النماذج 1.2.2				في هذا المستوى يكون التلميذ قادراً على كتابة جمل الضرب من ترتيبات مختلفة، والضرب باستخدام النماذج، والضرب في مضاعفات العشرة من خلال استكشاف المشكلة بشكل مستقل فقط.
		لا يوجد دليل كاف	لا يوجد دليل كاف	لا يوجد دليل كاف	لا يوجد دليل كاف	لا يوجد دليل كاف	لا يوجد دليل كاف	مستويات التقدم
	المعايير	يستعمل الحقائق الأساسية للضرب 1.1	يضرب عدد من رقم واحد في عدد من رقمين بدون إعادة تجميع 1.2	يضرب عدد من رقم واحد في عدد من رقمين مع إعادة تجميع 2.2	يضرب عدداً من رقمين في عدد من رقمين 1.3	يقدر نواتج الضرب 1.4	يحل مسائل من واقع الحياة 1.5	
	القدرات	استعمال الحقائق الأساسية 1	الضرب في عدد من رقم واحد 2		الضرب في عدد من رقمين 3	تقدير نواتج الضرب 4	حل مسائل لفظية 5	

ثانيًا: إعداد جدول تقدير حل المشكلات التشاركي:

تم تصميم جدول تقدير حل المشكلات التشاركي والذي يدعم مهارات القرن ٢١ في العملية التعليمية، كما هو موضح في جدول ٣.

جدول٣: المعايير والمؤشرات وفق نظام التعليم القائم على الكفايات لحل المشكلات التشاركي

يطبق خطط إستراتيجية لحل المشكلات باستخدام الطرق التشاركية يعمل التلميذ بشكل تشاركي من خلال تطبيق منهجية حل المشكلة ويفترض ضرورة وجود دور للمجموعة في نجاح التمرين التشاركي، ويعمل التلميذ بفاعلية عند حل المشكلة وبشكل منظم مستخدمًا الموارد ذات الصلة كما يبني علاقات مع بقية المجموعات ويأخذ بالحسبان آراء بقية أفراد المجموعة ويوجد حلول عند اختلاف آراء أفراد المجموعة.	**5.1.3** **يستخدم عملية التفكير لمراقبة التطور البناء المعرفي**	**4.2.3** **يلائم بين الموارد ومتطلبات التمرين**	**4.1.3** **يستخدم البراهين لتعديل الاستراتيجية المقترحة**	**3.2.3** **يقيم الإسهامات ليكون استجابة**			**2.1.3** **يجمع وجهة النظر المقدمة**		
شراكة عملية فاعلة يتصرف التلميذ بشكل مدروس ومخطط له وذو مغزى، كما يحدد تبعات تصرفاته ويستخدم المعرفة السابقة ليبني خططه ويحدد أهدافه ويستطيع التلميذ تبني أفكاره الخاصة مستفيدًا من المعلومات الجديدة، كما ينشئ التلميذ تفاعلا بين زملائه ويستجيب لإسهامات زملائه في المجموعة لكن دون أن يستطيع حل الاختلافات التي قد تطرأ بين أفراد المجموعة.					**3.1.2** **يقيم أداء أفراد المجموعة ليحدد مدى الفاعلية في الإنجاز**	**2.2.3** **يعدل التواصل لبناء الفهم**			**1.1.3** **ينسق المشاركة مع الآخرين**
التخطيط التشاركي يستكشف التلاميذ المهمة بصورة منهجية ويقومون بوضع الخطط وتحديد أهداف مركزة نتيجة للمعرفة السابقة، ويكمن لتلاميذ تكييف عملية التفكير الأصلية في ضوء المعلومات الجديدة.	**5.1.2** **يوجد الأنماط في المعرفة**	**4.2.2** **يعتمد على الموارد المتوافرة لديه ولدى المجموعة**				**2.2.2** **يبين تفكيره**			
وعي الشركاء والجهود الموجهة يدرك التلميذ أدوار زملائه وأهمية العمل معًا لحل المشكلة، كما أنه ليس لديه كل المعلومات الضرورية ومن ثم يبدأ بمشاركة زملائه في الموارد وعلى فهم المهمة.			**4.1.2** **يطور مع بقية المجموعة استراتيجية لحل المسألة**	**3.2.2** **يشجع أعضاء المجموعة للتعبير عن آرائهم**	**3.1.1** **يثني على تقدم عناصر المجموعة**		**2.1.2** **يستكشف فهم المهمة مع الآخرين**	**1.2.2** **يبحث عن البدائل**	**1.1.2** **يتواصل مع الآخرين**
التحقيق في المشكلة يشارك التلميذ بنشاط في مهام مألوفة، ولكن بشكل مستقل إلى حد كبير، يقتصر التفاعل مع زملائه فقط عندما يكون ذلك ضروريًا لإكمال المهمة، ويستخدم التلميذ المعلومات المتاحة فقط.	**5.1.1** **يربط أجزاء المعلومات**		**4.1.1** **تحديد خطط لحل المشكلة**	**3.2.1** **يدعم الرأي القريب له**			**2.1.1** **يشارك المعلومة**	**1.2.1 يسعى لحل المشكلة**	
الاستكشاف غير الفعال المستقل يستكشف التلميذ المشكلة بشكل مستقل فقط من خلال التواصل مع شريكه في بداية المهمة بطرق غير منتظمة ويركز فقط على أجزاء من المعلومات مما يؤدي إلى عدم إحراز تقدم.		**4.2.1** **يستخدم الموارد الشخصية**				**2.2.1** **يصرح بالرأي**			**1.1.1** **يعمل دون الرجوع للآخرين**
	لا يوجد دليل كاف	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**	**لا يوجد دليل كاف**
المستويات	**5.1** **يبني المعرفة**	**4.2** **يستخدم الموارد**	**4.1** **يطور خطة استراتيجية**	**3.2** **يتفاوض مع عناصر المجموعة**	**3.1** **يشير إلى التقدم في الإنجاز**	**2.2** **يتبادل الأفكار**	**2.1** **يتواصل بالمعلومة**	**1.2** **يستمر في المشاركة**	**1.1** **المشاركة في تمرين**
	5 **بناء المعرفة**	**4** **تنظيم التمرين**		**3** **التنظيم الاجتماعي**		**2** **تبني وجهات النظر**		**1** **المشاركة**	

وقد اقتصرت الدراسة الحالية على المعايير الآتية: معيار (١،١) المشاركة في تمرين، ومعيار (٢،٢) يتبادل الأفكار، ومعيار (٣،٢) يتفاوض مع عناصر المجموعة، من خلال أداة الملاحظة التي أعدت لهذا الغرض.

ثالثًا: الاختبار التحصيلي:

تم إعداده وفق الخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف العام للاختبار:

يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة الضرب.

٢- **تحليل محتوى وحدة الضرب للصف الرابع الابتدائي** إلى الفئات الآتية: المفاهيم، والمهارات، والتعميمات، ولحساب ثبات التحليل قام الباحث بتحليل محتوى الوحدة نفسها مرتين، وعلى فترتين زمنيتين متباعدتين، ومن ثم قام بإعادة التحليل بعد مرور أربعة أسابيع على التحليل الأول، وفي مثل هذه الحالة يستخدم عنصر الزمن في قياس ثبات التحليل، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي (Holisti): المشار إليها في

$$C.R = \frac{2M}{N_1+N_2}$$

(طعيمة، ٢٠٠٤)، حيث إن: $C.R$ معامل الثبات، و M : عدد الوحدات المتفق عليها في التحليل، و N_1 : عدد الوحدات في التحليل الأول، و N_2 :عدد الوحدات في التحليل الثاني. وتراوحت

نسبة الثبات (حسب معادلة هولستي) ما بين (٠,٨٦ – ٠,٩٣)، وهي نسبة تعطي ثقة في ثبات نتائج التحليل.

٣- تحديد القدرات، والمعايير، والمؤشرات:

بعد الانتهاء من تحليل المحتوى قام الباحث بوضع القدرات والمعايير والمؤشرات التي تعكس جودة المعايير لوحدة الضرب للصف الرابع الابتدائي؛ بناء على مستويات بلوم المعدل في المجال المعرفي (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقويم، الابتكار)، وتم عرض تلك المعايير والمؤشرات على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وتم الأخذ بآرائهم وإجراء التعديلات المناسبة من وجهة نظرهم.

٤- إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي:

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي وفقًا لمستويات التمايز (المنخفض، والمتوسط، والعالي) في ضوء المعايير والمؤشرات ذات الجودة في المجال المعرفي لوحدة الضرب.

٥- صدق الاختبار التحصيلي:

بعد وضع الاختبار في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وتعليم الرياضيات، وذلك لإبداء آرائهم في مدى مناسبة الاختبار ومحتواه، وجاءت الآراء متفقة بنسبة عالية على أن الأسئلة صالحة لقياس الهدف الذي وُضعت لأجله، وقد أجريت بعض التعديلات على الاختبار في ضوء ملاحظات المحكمين، وكان الاختبار من النوع المقالي.

٦- التجربة الاستطلاعية للبحث:

أجريت تجربة استطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الرابع (من خارج العينة) بلغ عددها (١٧) تلميذاً؛ وذلك للتحقق من صلاحية الاختبار، وفيما يأتي ما أسفرت عنه التجربة الاستطلاعية:

- مدى وضوح تعليمات ومفردات الاختبار:

أظهرت التجربة الاستطلاعية وضوح التعليمات والمفردات للتلاميذ، ومناسبتها لهم.

- زمن الاختبار:

عند تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية تم حساب زمن اختبار التحصيل بحساب متوسط المدة التي استغرقها أول تلميذ وآخر تلميذ، حيث استغرق التلميذ الأول للإجابة عن أسئلة الاختبار (٣٣) دقيقة، واستغرق آخر تلميذ (٥٦) دقيقة، وبحساب المتوسط وُجد أن الزمن اللازم للاختبار المناسب (٤٥) دقيقة.

- تحديد معامل الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

يرى عدد من خبراء القياس والتقويم التربوي أن المدى المقبول لمعامل الصعوبة يتراوح بين (٠,١٥- ٠,٨٥) (علام، ٢٠١٤؛ علي، ٢٠١١)، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلي ما بين (٠,٣٨ – ٠,٨٢)، وبالتالي فإن أسئلة الاختبار ذات معاملات سهولة وصعوبة مناسبة ومقبولة إحصائيًا. أما ما يخص معامل التميز فيرى علي (٢٠١١: ٢٩٧) أنه "إذا كانت قيمة معامل التمييز (٠,٤٠) فأكثر؛ فإن مفردة الاختبار عالية التمييز، وإذا تراوحت بين (٠,٣٠ – ٠,٣٩) فإن المفردة جيدة التمييز، أما إذا تراوحت بين (٠,٢٠ – ٠,٢٩) فإن مفردة الاختبار مقبولة وتحتاج إلى إعادة صياغة". وعليه وُجد أن مفردات الاختبار التحصيلي تراوحت بين (٠,٢١ – ٠,٥٥)، وهذه القيم مقبولة لأغراض البحث العلمي.

- ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار عن طريق استخدام معامل ارتباط بيرسون، وذلك بعد تطبيق الاختبار مرتين بفاصل زمني مدته أسبوعان، فكانت قيمة معامل الثبات (٠,٨١)، وهي قيمة ثبات مرتفعة.

رابعًا: ضبط التكافؤ بين المجموعتين في التطبيق القبلي:

- **المعرفة الرياضية السابقة:**

لمعرفة ما يمتلكه تلاميذ عينة الدراسة من معلومات في وحدة الضرب، تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي على المجموعتين في يوم الخميس الموافق ١٤٤٠/٢/٢٩هـ قبل بدء التجربة، وجاءت النتائج كما في الجدول ٤:

جدول ٤: الضبط القبلي للتحصيل

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيم (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٤	٥,٢١	٢,٥٧	١,٥٢	٤٣	٠,١٤
الضابطة	٢١	٣,٨١	٣,٥٨			غير دال إحصائيًا

يتضح من الجدول ٤ أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي، حيث بلغت قيمة ت (١,٥٢)، وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية، كما أن مستوى الدلالة يوضح أنها غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين في التحصيل قبل إجراء التجربة.

- **تجانس المجموعات:**

تم التأكد من تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال استخدام اختبار ليفين لتجانس التباين (Levene'sTest for Equality of Variances)، وجاءت النتائج كما في الجدول ٥.

جدول ٥: اختبار ليفين لتجانس التباين

القدرات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
استعمال الحقائق الأساسية للضرب	٢,٠٥٧	٠,١٦
الضرب في عدد من رقم واحد	٠,٠٨٧	٠,٠٧
الضرب في عدد من رقمين	٠,٠٠٤	٠,٦٠
تقدير نواتج الضرب	٢,٦٥٨	٠,٤٢
حل المسائل اللفظية	١٢,٢٩٢	٠,١٢

يؤكد الجدول السابق أن قيمة (ف) لاختبار ليفين لتجانس التباين غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لجميع القدرات، مما يؤكد تجانس التباين للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي عند كل قدرة.

خامسًا: التطبيق الميداني للدراسة:

بدأ الباحث نفسه بتطبيق الدراسة خلال المدة من ١٤٤٠/٣/٣هـ إلى ١٤٤٠/٤/٦هـ.

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)؛ لإجراء العمليات الإحصائية المناسبة، والتي شملت: اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية.

نتائج الدراسة وتفسيرها

أولًا: اختبار صحة الفرض الأول:

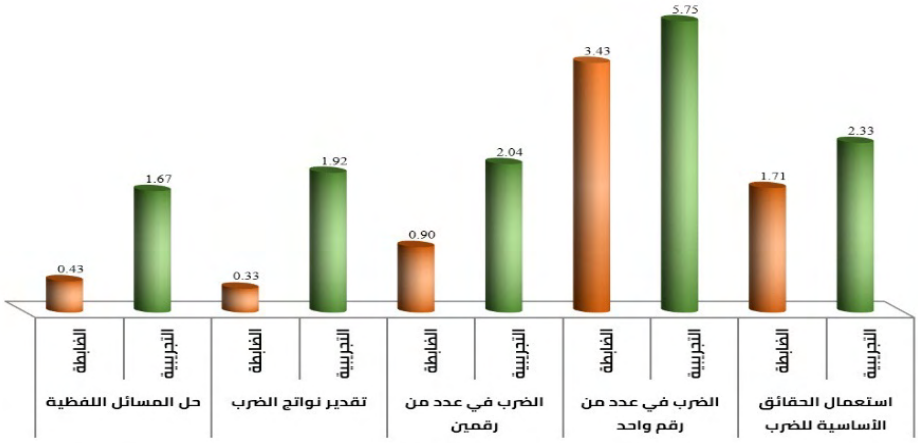
الذي ينص على أنه: " لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات"، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، ويبين الجدول ٦ نتائج هذا الفرض.

جدول ٦: الفروق الإحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيم (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	درجة الحرية
التجريبية	٢٤	١٣,٧١	٦,٨٩	٣,٨٩	٠,٠١	٤٣
الضابطة	٢١	٧	٢,١٧		دال إحصائيًا	

ويتضح من الجدول (٦) أنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية للاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

ويوضح شكل ٣ اختلاف متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لوحدة الضرب بيانيًا:



شكل (٣): متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لوحدة الضرب.

ثانيًا: اختبار صحة الفرض الثاني:

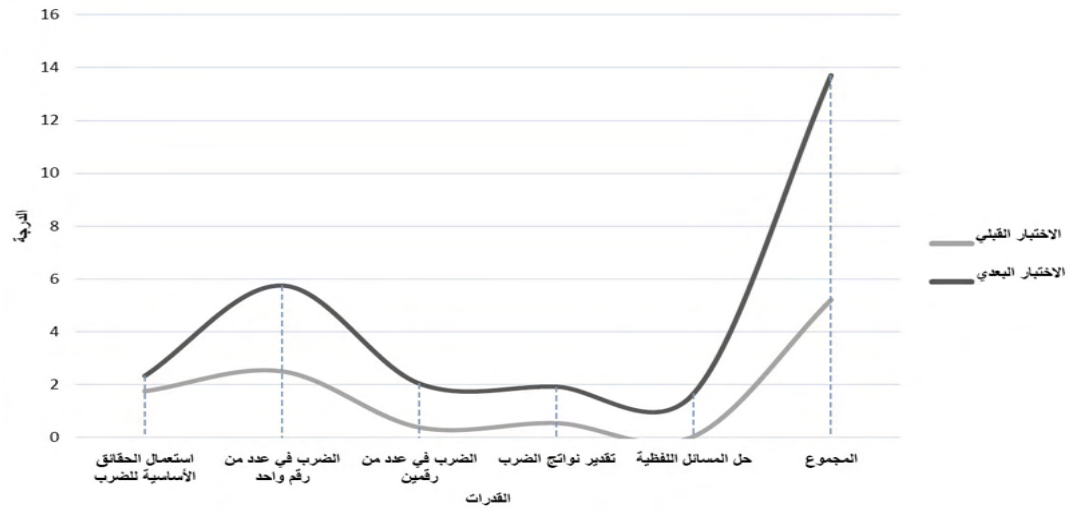
الذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات"، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة، ويبين الجدول ٧ نتائج هذا الفرض.

جدول ٧: الفروق الإحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيم (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	درجة الحرية
البعدي	٢٤	١٣,٧١	٦,٨٩	٩,٧	٠,٠٠٠	٢٣
القبلي	٢٤	٥,٢١	٢,٥٧		دال إحصائيا	

ويتضح من الجدول (٧) أنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

ويوضح شكل ٤ تطور نمو تعلم القدرات الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي لوحدة الضرب بيانيًا:



شكل(٤): مقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي لوحدة الضرب.

تفسير النتائج:

من إجمالي نتائج الفرض الأول يتضح أنه قد رُفض، وتم قبول الفرض البديل والذي نصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية"، وكذلك من نتائج الفرض الثاني يتضح أنه قد رُفض، وتم قبول الفرض البديل والذي نصه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي"، كما وُجد أنّ هناك تحسنًا واضحًا ذا دلالة إحصائية في مستويات بلوم المعدل (الفهم، والتطبيق، والتحليل، والتقويم، والابتكار) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، بينما لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في مستوى التذكر بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي.

ويرى الباحث أن هذا التحسن قد يرجع إلى:

- أن نظام التعليم القائم على الكفايات يعمل على تفعيل نظرية فيجوتسكي (البنائية الاجتماعية) من خلال تحديد مناطق النمو الفعلي والوشيك للتلميذ، مما ساعد ذلك على تقديم السقالات التعليمية المناسبة لكل تلميذ وفق قدراته وحاجاته للمعرفة الرياضية في وحدة الضرب.
- مراعاة التعليم القائم على الكفايات والقدرات والمستويات المختلفة للتعلم لكل تلميذ وفق معايير محددة، مما يتطلب ضرورة تقديم التعليم الذي يتناسب مع قدرات التلاميذ الشخصية، ووقتهم وظروفهم.
- يقدم التعليم القائم على الكفايات فرص للتلميذ للاندماج بصورة أفضل في التعلم؛ لأن المحتوى مصمم وفق حاجاته وقدراته، بالإضافة إلى استخدام إستراتيجيات حديثة في التعليم، كإستراتيجية الصف المقلوب، والتعلم المتمايز في الصف الدراسي.
- تفعيل التعليم القائم على الكفايات مهارات القرن ٢١، وإكسابها لتلاميذ الصف الرابع، مما عزز من ارتباط مهاراتهم بالواقعية، وسهل عملية تعليم الرياضيات وتعلمها.
- اعتماد التعليم القائم على الكفايات على المشاركة الإيجابية والعمل التشاركي للتلاميذ في الموقف التعليمي، حيث أصبح دور التلميذ إيجابيًا ونشطاً، فهو الذي يصل إلى المعلومات

بنفسه، ثم يناقشها مع زملائه من خلال ثقافة اللغة، مما يساعد على استيعاب المعلومات وثباتها.

- تعزيز التعليم القائم على الكفايات التعلم الذاتي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، مما ساعد التلاميذ على تعلم كيف يتعلمون، وأعطاهم الدور النشط الإيجابي لإبراز إمكاناتهم وقدراتهم العلمية، مما أدى إلى زيادة ثقتهم بأنفسهم، وتحسن أدائهم.

التوصيات

يمكن تقديم مجموعة من التوصيات تتمثل في الآتي:

- توطين التدريب على برنامج التعليم القائم على الكفايات في المدارس المستهدفة، وتوفير المستلزمات لذلك من الحقيبة التدريبية والمدرب، وغيرها.
- تفعيل مهارات القرن الواحد والعشرين بصورة أكثر كفاءة، ودعم ذلك بالأنشطة المناسبة لبيئة التعلم.
- تدريب التلاميذ على حل المشكلات التشاركي، وتعزيز العمل الجماعي لا التنافسي بينهم.
- تدريب المعلمين على تحليل غوتمان لبيانات التلاميذ؛ لتحديد مناطق التعلم الفعلي والوشيك للتلاميذ، ومن ثم تقسيمهم إلى مجموعات ذات مستوى واحد أي متجانسة.

المقترحات

- إجراء دراسة مماثلة في بقية موضوعات الرياضيات، وفي مراحل دراسية مختلفة.
- إجراء دراسات تستخدم التعليم القائم على الكفايات في تنمية بعض مهارات القرن ٢١.

المراجع

أولا-المراجع العربية:

أندراوس، تيسير (٢٠٠٠). التعليم القائم على كفايات العاملين في مجال التقنيات في الأردن، *مؤتمر التعليم العالي في الأردن بين الواقع والطموح -الأردن*،٤٦١-٥٠٢.

بلغيث، بلقاسم؛ البهلول، مراد (٢٠٠٧). كفايات تلاميذ المدرسة الابتدائية في الرياضيات: الواقع، الأسباب المفسرة وسبل تطوير هذه الكفايات، *رسالة دكتوراه، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة تونس.*

بوضياف، سميرة (٢٠١٥). أسلوب إعداد المعلمين القائم على الكفايات، *مجلة العلوم الإنسانية- الجزائر*، (٤٣)، ٣٣٣-٣٤٥.

الحربي، فهد (٢٠١٩). *التعليم القائم على الكفايات*. على الرابط الإلكتروني: https://twitter.com/fahadharbi140/with_replies

خليفة، عبد السلام (٢٠١٤). دراسة مقارنة لمفهوم الأهداف والكفايات في العملية التعليمية، *فكر وإبداع- مصر، (٨٥)، ٣٧٥-٤٠٤.*

الدريج، محمد (٢٠٠٠). *الكفايات في التعليم*، سلسلة المعرفة للجميع، (١٦). منشورات رمسيس، الرباط.

طعمه، طوني (٢٠١٤، ١٤- ١٦ أكتوبر). تطوير التربية: من الأهداف إلى الكفايات والمعايير. *الورشة الوطنية لمتطلبات المناهج وفق مدخل المعايير*، بيروت، ذوق مصبح مركز البحوث التربوية.

علي، محمد السيد (٢٠١١). *موسوعة المصطلحات التربوية*. عمان، دار المسيرة.

عواريب، الأخضر (٢٠١١). التقويم في إطار المقاربة بالكفايات، *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية – جامعة قاصدي مرباح – الجزائر*، (٤)، ٥٦١-٥٨٧.

المركز التربوي للبحوث والإنماء (٢٠١٨). *التقويم بالكفايات كأداة لتطوير عملية التعلم*. منشور على الرابط الإلكتروني: https://www.crdp.org/mag-description?id=8317

مركز التميز في التعلم والتعليم (٢٠١٨). *تجارب دولية في التعليم القائم على الكفايات*، الرياض، جامعة الملك سعود.

وثيقة وزارة التربية بالكويت (٢٠١٨). *الإطار المرجعي والتنفيذي لبرنامج وزارة التربية نحو تطوير المنظومة التعليمية في الكويت*، منشورة على الرابط الإلكتروني الآتي: https://www.moe.edu.kw/docs/Pages/Reference.aspx

وزارة التربية بالكويت (٢٠١٦). *الوثيقة الأساسية للمرحلة المتوسطة*، منشورة على الرابط الإلكتروني: https://www.moe.edu.kw/docs/Pages/Reference.aspx

وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية (٢٠١٨). *ورشة التعليم القائم على الكفايات*، منشورة على الرابط الإلكتروني:

https://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/kafyat-workshop.aspx

ثانيا-المراجع الأجنبية:

Carnine, D. (1997). Instructional design in mathematics for students with learning disabilities. Journal of learning disabilities, 30(2), 130-141.

Freeland, J. (2014). *From Policy to Practice: How Competency-Based Education Is Evolving in New Hampshire*. Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation.

Gerard, F.-M. & BIEF. (2008). *Evaluating Skills - A Practical Guide. Brussels*: De Boeck.

Griffin, P. (1970). 'Multilevel non-graded mathematics'. Vinculum, 7(4), pp. 109–27.

Griffin, P. (2017). Assessment for teaching. Cambridge University Press.

https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/general-capabilities/

Scheopner Torres, A., Brett, J., & Cox, J. (2015). Competency-based learning: Definitions, policies, and implementation. *Waltham, MA: Education Development Center, Inc.*

Schwartz, K. (2014, June 16). *Going All In: How to Make Competency-Based Learning Work*. Retrieved from: https://ww2.kqed.org/mindshift/2014/06/16/going-all-in-how-to-makecompetency-based-learning-work/

Skourdoumbis, A. (2015). Distorted representations of the 'capability approach' in Australian school education. *Curriculum Journal*, *26*(1), 24-38. Retrieved from:

وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة "رؤية تحليلية نقدية تطويرية"

أ.سناء بنت صالح الغامدي أ.مناير بنت عبد الرحمن الحامد تعليم الرياض
أ.د. لطيفه بنت صالح السميري جامعة الملك سعود

وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة
"رؤية تحليلية نقدية تطويرية"

أ.سناء بنت صالح الغامدي
أ.مناير بنت عبد الرحمن الحامد
تعليم الرياض
أ.د. لطيفة بنت صالح السميري
جامعة الملك سعود

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على وثيقة منهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية للصفوف ١-٦ في سنغافورة والمعتمدة عام ٢٠١٣. من أبرز دوافع هذه الدراسة افتقار الميدان إلى دراسات تُسلط الضوء على وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة بجميع مكوناته؛ كونه من أقوى أنظمة تعليم الرياضيات في العالم، وهذا ما أكدته نتائج دراسة الاتجاهات الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات Timss. تناولت الدراسة تحليل وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ تحليلًا نوعيًّا، بهدف وصف هذه الوثيقة وصفًا شاملًا يعكس عوامل القوة فيها، ومن ثم تصميم أداة تعكس الوثيقة ومحتواها؛ وذلك للمساهمة في إثراء الميدان بالأدوات التي تساعد على تحليل الوثائق والمواد التعليمية، والذي بدوره سيسهم في إصلاح تعليم الرياضيات في المملكة. وتنتهي الدراسة بتقديم رؤية تطويرية لإصلاح تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

الكلمات المفتاحية: وثيقة المنهج، الرياضيات، المرحلة الابتدائية، سنغافورة.

Singapore's Mathematics Curriculum Framework for Grade 1-6:A Vision based on an Analytical Developmental and Critical Perspective

Sanaa saleh alghamdi- Education of Riyadh
manayir AbdulRhman AlHamed- Education of Riyadh
Prof.Latifah saleh AlSummiry- King Saud University

Abstract: The current study aimed at highlighting Singapore's mathematics curriculum document for grades 1-6 which was adopted in 2013. One of the significant factors that led to conducting the current study is the shortage of studies that highlight Singapore's mathematics curriculum and its components; taking into consideration that Singapore is known with its strongest mathematics education system as shown by Timss results. The study conducted a qualitative analysis of the document in order to describe it comprehensively in a way that reflects its strengths. Following that, a tool was designed to reflect the document's content in order to contribute to enriching the field with the tools that help analyzing educational tools and Framework. Consequently, mathematics education enhancement can be achieved. The study concluded by providing a developmental vision to enhance mathematics education in the Kingdom of Saudi Arabia in light of the obtained findings.

Key words: curriculum Framework, mathematics, primary school, Singapore.

المقدمة

تسعى وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية منذ عام ٢٠٠٦ إلى تطوير تعليم الرياضيات، من خلال مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية، والذي عمل على ترجمة ومواءمة مواد تعليمية عالمية، هي سلاسل ماجروهيل McGraw-Hill لجميع مراحل التعليم العام؛ بهدف مواجهة تحديات الميدان، وضعف مخرجات التعليم في الدراسات الوطنية والدولية، وقلة المواد التعليمية المساندة للتعليم (الشايع وعبد الحميد، ٢٠١١).

وكان من المتوقع عند انتهاء المشروع في عام ٢٠١٦ أن يصبح الميدان غنيًا بخبرات وطنية عالية الأداء، قادرة على مواجهة تحديات العصر، ومواد تعليمية كافية للتعليم؛ إلا أن الواقع حاليًّا لا يعكس ما جرى التخطيط له، وخاصةً أن نتائج طلاب المملكة العربية السعودية في دراسة الاتجاهات الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study (Timss) لعامي ٢٠١١، و٢٠١٥، أكدت أن التدني مازال مستمرًا لدى طلاب المملكة (الشمراني؛ والشمراني؛ والبرصان؛ والدرواني، ٢٠١٦).

ما سبق؛ جعل وزارة التعليم في الفترة الأخيرة تنحى منحى آخر، فبدأت تُركز على الاختبارات الدولية، وخاصةً دراسة الاتجاهات الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم Timss. حيث أكد وزير التعليم أهمية نتائج تلك الاختبارات، في كونها تقارن النظام التعليمي في المملكة بمختلف مكوناته الأساسية مع الأنظمة الأخرى في العالم، وتعكس كذلك اتساق النظام التعليمي وقوته وأداء معلميه (٢٨ جمادى الأولى ١٤٤٠هـ).

من آخر جهود وزارة التعليم في المملكة تدشين منصة رقمية للاختبارات الدولية، وتقديم لقاء تعريفي بهذه الدراسة على مستوى المناطق، إضافة إلى ترجمة وإصدار العديد من الأدلة لزيادة الوعي بهذه الدراسة؛ بهدف الوصول إلى نتائج أفضل، وتحسين مستوى أداء طلاب المملكة التحصيلي في مجال الرياضيات، وتحقيق رؤية ٢٠٣٠ بأن تصبح المملكة العربية السعودية رائدة في مجال التعليم (وزارة التعليم، ٢١ جمادى الآخرة ١٤٣٨هـ).

هذا الاهتمام يقود المختصين في تعليم الرياضيات إلى أهمية البحث في متطلبات دراسة Timss من جانب، ومن جانب آخر البحث في أسباب تميُّز بعض أنظمة التعليم العالمية، وتسليط الضوء على المرحلة الابتدائية في هذه الدول المتقدمة؛ لأن هذه المرحلة تُعد أساس أي تعليم لاحق؛ وذلك لما تتضمنه من مهارات ومعارف أساسية يجب اكتسابها، وأي فجوة في هذه المرحلة يُعيق أي تعلم لاحق (صالح، ٢٠١٣).

عند تتبع أنظمة التعليم العالمية المتميزة في Timss نجد أن سنغافورة من الدول الرائدة على مستوى العالم، وخاصةً في مجال الرياضيات، وهو ما دلَّت عليه نتائج الدراسات الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات Timss؛ حيث حصلت في عام ٢٠١٥ على المركز الأول في الصف الرابع، وعلى المركز الأول في الصف الثامن (Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2016).

هذا المستوى المتقدم لسنغافورة يعكس قوة تعليم الرياضيات لديهم، والذي يمكن التعرف عليه من خلال ما تصفه وثائقهم الخاصة بالمنهج، أو ما يُطلق عليه إطار المنهج Curriculum Framework، حيث يُفترض أن تكون هذه الوثائق وسيلة لتنظيم المحتوى وإدارته، وتشمل السياسات والإجراءات والمفاهيم، وغيرها، إضافة إلى توفيرها المعلومات والتوجهات التي أسهمت في تحديد المنهج المقصود (UNESCO, June 2017).

وللكشف عما يميّز نظام تعليم الرياضيات في سنغافورة طرق عدة، منها تحليل الوثائق؛ لأن دراسة الوثائق التعليمية تشكل أهمية كبرى؛ كونها توضح الإطار الفكري الذي يوجه التعليم، وصورة المنهج المقصود. وبتحليل وثيقة تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية في سنغافورة يمكن الوصول إلى نظرة أكثر شمولية لمكونات المنهج، والكشف عما يميز هذا التعليم عن غيره من الدول، سواء في سياسة تعليمهم بشكل عام، أو في مكونات المنهج بشكل خاص.

هذا الاهتمام بتحليل التعليم في سنغافورة ليس مقتصرًا على دولة دون أخرى، بل أصبح محكًّا عالمياً لتطوير تعليم الرياضيات، فمثلًا؛ سعت دراسة جينسبورغ، ولينواند، وانستورم، وبولوك (Ginsburg, Leinwand, Anstrom & Pollock, 2005) إلى مقارنة تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية بسنغافورة، وركزت على محاور عدة، وهي: المعايير، والكتب المدرسية، والتقييم، والمعلم. وتوصل الباحثون إلى أن نظام تعليم الرياضيات في سنغافورة عالي المستوى ويتسم بالقوة، ومن نقاط القوة فيه: تركيزه على إتقان مفاهيم حل المشكلات غير الروتينية، فضلًا عن أنه يُعد المعلمين إعدادًا جيدًا لتدريس محتوى عالي المستوى، ويقوم بتدريب الطلاب على الاختبارات الدولية والتحضير لها، إضافة إلى مكافئة المدارس المتقدمة، وغيرها من نقاط القوة. هذه المميزات وغيرها وجد الباحثون أنها لا تتسق مع نظام التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية، فالكتب الأمريكية أقل مستوى، ولا تركز على الموضوعات، وتتسم بعمق ضعيف، إضافة إلى أن تدريب المعلمين أضعف من التدريب الذي يتلقاه المعلم في سنغافورة. وفي ظلِّ هذا الاختلاف وجد الباحثون أن بعض الولايات -كولاية كاليفورنيا- تتسق بشكل كبير مع النظام في سنغافورة.

أما في أوروبا فقد ظهر اهتمامًا بإجراء دراسات المقارنة مع التعليم في سنغافورة، ومن تلك الدراسات؛ الدراسة التشاركية بين جامعة كامبرج Cambridge University، ومعهد التربية UCL، التي قام بها الباحثان جيريم وفايغنوليس (Jerrim & Vignoles, 2015)، بهدف الكشف عن سبب قوة تعليم الرياضيات في سنغافورة، وخاصةً في البرنامج الدولي لتقييم الطلاب The Programme for International Student Assessment (PISA)، عن طريق تجريب بعض طرق التدريس الخاصة بتعليم الرياضيات في سنغافورة، وتصميم المناهج، والتي أثبتت فاعليتها بعد التجربة.

ما سبق عرضه من اهتمام بتعليم الرياضيات في سنغافورة؛ يؤكد أهمية الوقوف على هذه المنظومة، والمقارنة بين جميع مكوناتها ومنظومة التعليم في المملكة لإصلاح التعليم السعودي، وتحقيق ما تسعى إليه وزارة التعليم في المملكة من مخرجات تنافس الدول المتقدمة.

مشكلة الدراسة

أظهرتْ نتائج الاختبارات الوطنية لعام ٢٠١٥ تدنيًا في مستوى طلاب المملكة في مادة الرياضيَّات، حيث إنَّ (٤٣٪) مِن طلاب الصف الثالث الابتدائي، و(٤٢٪) من طلاب الصف السادس الابتدائي، لم يصلوا إلى معيار الحد الأدنى المطلوب؛ مما يُعطي مؤشرًا على أن هناك مشكلة في تعليم الرياضيات (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٦).

كما أشارت نتائج Timss إلى انخفاض أداء طلاب المملكة العربية السعودية في عام ٢٠١٥ عن دورة عام ٢٠١١؛ بحصولهم على الترتيب الأخير من بين ٤٩ دولة في نتائج الصف الثامن، و٤٦ في نتائج الصف الرابع (الشمراني؛ والشمراني؛ والبرصان؛ والدرواني، ٢٠١٦).

هذه النتائج والمستوى المتدني لطلاب المملكة في الاختبارات الوطنية والدولية ربما كان ناتجًا عن فجوة في مكونات منظومة تعليم الرياضيات، وتحديدها يصعب الجزم به؛ نتيجة افتقار الميدان إلى رؤية نقدية تحليلية لوثائق تعليم الرياضيات في ضوء التجارب العالمية، وخاصةً سنغافورة التي تصدرت النتائج لعدة دورات في Timss.

حيث وجد المعثم (٢٠١٣) قلة الاهتمام بالوثائق والسجلات في تعليم الرياضيات بالمجلات الخليجية المحكمة. كما أشار مرسال (٢٠١٨) إلى قلة استهداف الأبحاث العالمية المعاصرة للأهداف والسياسات التعليمية في تعليم الرياضيات وتعلمها، وضعف الاهتمام بالبحوث النوعية، ودعا إلى إعطاء الأولوية للدراسات والأبحاث النوعية لردم الفجوة بين الأبحاث العربية والأجنبية.

وعند النظر في الدراسات المحلية التي تناولت تعليم الرياضيات في سنغافورة نجدها اقتصرت على مقارنة مكون أو مجال من منظومة تعليم الرياضيات، فمثلًا دراسة المطيري (٢٠١٦) قارنت بين موضوعات تعليم الرياضيات بالتعليم في سنغافورة والموضوعات في تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية باستخدام التحليل المقارن، وتوصلت إلى وجود فروق في مجالات الرياضيات لصالح سنغافورة، إضافة إلى اهتمام التعليم في سنغافورة بأسلوب القصة، وتركيزه على عدم تكرار الدروس مقابل العمق.

في حين أن دراسة الزهراني والمطيري (٢٠١٧) ركزت على ممارسات المعلم في سنغافورة، وتوصلا إلى أن المعلم يركز على نموذج CPA (المحسوس – شبة المحسوس – المجرد)، وطرح الأسئلة السقراطية، إضافة إلى النمذجة والتدريس من أجل الفهم.

كما تناولت دراسة القحطاني (٢٠١٦) مكونًا من منهج الرياضيات في سنغافورة وهو نظام تقويم طالب المرحلة الابتدائية في الرياضيات، وتوصلت إلى أن التقويم الوطني يركز على مجالات عدة، منها الرياضيات، إضافة إلى استخدام التقويم البديل لإصدار الحكم النهائي لمستوى الطالب.

وأكدت نتائج الدراسات المحلية السابقة على أن هناك اختلافًا بين تعليم الرياضيات في سنغافورة والمملكة، وأهمية التحسين في ضوئها، إلا أنه لا يمكن نقل وتطبيق هذه النتائج لتحسين تعليم الرياضيات في المملكة والجزم بأنها ستعمل على رفع مستوى الطلاب دون النظر بشمولية إلى المنهج ككل مترابط، والوصول إلى قرارات تحقق الإصلاح المطلوب (الخليفة، ٢٠١٤).

ولهذا لابد من دراسة استكشافية لجميع مكونات منهج الرياضيات في سنغافورة، وهو ما أكد عليه جينسبورغ، ولينواند، وانستورم، وبولوك (Ginsburg, Leinwand, Anstrom & Pollock, 2005)، عند مقارنتهم نظام تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية وسنغافورة.

واستنادًا على ما سبق؛ تتأكد أهمية تحليل وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة وخاصةً للصفوف ١-٦، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية؛ من أجل الوصول إلى رؤية تطويرية لإصلاح تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية.

ومما يشجع على إجراء هذه الدراسة هو أن تعليم الرياضيات في المرحلة الابتدائية بسنغافورة يتناسب مع نظام المملكة، من حيث تقسيم الفصول، وأن بداية التعليم الرسمي الإلزامي يبدأ من الصف الأول الابتدائي، حيث كان الاختلاف بين نظام المملكة والولايات المتحدة الأمريكية من أبرز المشكلات التي واجهت مشروع تطوير الرياضيات في ترجمة ومواءمة سلسلة ماجروهيل (مركز التميّز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيَّات، ٢٠١٥).

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

١. وصف مكونات وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة.
٢. الكشف عن نقاط القوة في وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة.
٣. استنتاج مواصفات تعكس وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة.
٤. بناء رؤية تطويرية لإصلاح التعليم في المملكة العربية السعودية.

أسئلة الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما مكونات وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة؟
٢. ما الأداة المقترحة التي تعكس مواصفات وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة؟

٣. ما الرؤية التطويرية لتعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة؟

أهمية الدراسة

ظهرت أهمية الدراسة الحالية فيما يأتي:

١. تسليطها الضوء على إحدى أقوى أنظمة التعليم العالمية في تعليم الرياضيات.
٢. تقديمها أساسًا نظريًا لمنهج الرياضيات في سنغافورة ومكوناته.
٣. تقديمها أداة تعكس وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة.
٤. فتحها آفاق للباحثين نحو دراسة الوثائق نوعيًا للدول الرائدة في تعليم الرياضيات.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة المنشورة في موقع وزارة التعليم لديهم؛ للمبررات التي ذكرت في مشكلة الدراسة.
الحدود الزمانية: الوثيقة المعتمدة عام ٢٠١٣.
الحدود المكانية: سنغافورة.

مصطلحات الدراسة

وثيقة المنهج: عرفها علي (١٩٩٨، ٤٠) "الخطة العامة الشاملة لمجموع المواقف (الخبرات) التعليمية التعلمية التي تهيؤها المدرسة لتلاميذها في داخلها أوخارجها تحت إشراف منها؛ بقصد احتكاكهم بهذه الخبرات، وتفاعلهم معها، ومن نتائج هذا الاحتكاك، والتفاعل يحدث التعلم مما يؤدي إلى النمو الشامل للتلاميذ".

وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة "رؤية تحليلية نقدية تطويرية": تحليل وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة، ووصفها بمحاور تحدد بنيتها، وتأملها؛ للتأكد من إمكانية الاستفادة منها في المملكة العربية السعودية، والوصول إلى مواصفات تعكس مكوناتها، والخروج برؤية تطويرية لإصلاح التعليم في المملكة العربية السعودية في ضوء تعليم الرياضيات في سنغافورة.

منهجية الدراسة

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتمثل مجتمع الدراسة في كافة فصول وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة والبالغ عددها أربعة فصول بواقع ٧٧ صفحة؛ ولما كان مجتمع الدراسة محدودًا فقد شملت الدراسة مجتمع الدراسة بأكمله وبذلك تكون عينة الدراسة هو مجتمعها.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على منهجين، أحدهما: المنهج النوعي باستخدام أسلوب تحليل الوثائق؛ للإجابة عن السؤال الأول، أما المنهج الثاني فهو المنهج البنائي؛ وذلك للإجابة عن السؤال الثاني والثالث.

يقصد بمنهج تحليل الوثائق النوعي كما وصفاه السيد وشنيدر (2015، 10) بأنه "عملية تتطلب الاكتشاف، والتفسير، والتنظيم وتكامل مواد البحث (البيانات)"، وأشارا إلى أنه منهج تأملي، يتطلب قراءة عميقة، ومن ثم إعادة التنظيم أو جمع المعلومات حول محاور - الترميز - coding باستخدام وحدة تحليل. ويتضمن هذا النوع من المناهج آلية تحليل معينة للبيانات

والتي عرّفها العبد الكريم (٢٠١٢) بأنها "تنظيم البيانات وتفحصها بطرق تسمح للباحث أن يرى الأنماط أو يحدد الموضوعات المحورية (التي تبتدئ شيئا فشيئًا)، أو يكتشف العلاقات أو يبني التوضيحات أو يعمل التفسيرات أو يقدم النقد أو يوجد النظريات، وغالبًا ما يشتمل تركيب وتقويم وتفسير وتصنيف وطرح فرضيات ومقارنة وإيجاد أنساق".

ومرت عملية تحليل البيانات في الدراسة الحالية بالخطوات التالية:

١. تنظيم البيانات: تم ترجمة وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة إلى اللغة العربية، وأُبتدأ بتحليل البيانات مع بداية هذه الخطوة، وذلك بتسجيل الملاحظات أثناء ترجمة الوثيقة، حيث يرى العبد الكريم (٢٠١٢) أنه كلما بدأ الباحث في التحليل المبدئي مبكرًا كان ذلك أفضل، حيث إن ذلك يجعل البيانات أكثر ثراء.
٢. تصنيف البيانات باستخدام الترميز المفتوح (Open Coding): ويقصد به كما ذكره ستراوس وكوربين (١٩٩٠/ ١٩٩٩، ص٦٧) "هي المرحلة التي يتم من خلالها كل من تصنيف البيانات، وامتحانها، وصياغتها في مفاهيم، ووضعها في فئات"، حيث تم ترميز بيانات الوثيقة، واستخدمت تلك الرموز عناوين للمعلومات التي تحتويها بيانات الوثيقة التي رأت أنها ذات معنى للبحث في ضوء الإجابة عن أسئلة البحث، وكانت وحدة التحليل هي الجملة تامة المعنى، وقد تؤدي الكلمة معنى تامًا بالنظر إلى ما يسبقها .
٣. مراجعة البيانات: أُعيدت قراءة البيانات من قبل باحثتين أكثر من مرة وتسجيل الملاحظات لزيادة اكتشاف المزيد من الأشياء الجديدة في البيانات.
٤. تصنيف البيانات باستخدام الترميز المحوري (Axial Coding) :ويعرفه ستراوس وكوربين (١٩٩٠/١٩٩٩، ص ١٠٩) بأنه "مجموعة الإجراءات التي من خلالها يتم إعادة وضع البيانات مرة أخرى مع بعض بطرق جديدة بعد الترميز المفتوح". حيث أُوجدت علاقات وعمل مقارنات بين مجموعات البيانات، بحيث حددت الأنماط والأنساق التي تكونت من الترميز المفتوح، وبدأت بعد ذلك ضم بعضها لبعض والمقارنة بين تلك الأنساق والأنماط .
٥. الترميز الانتقائي (Selective Coding) : ويعرفه ستراوس وكوربين (١٩٩٠/١٩٩٩، ص١٣١) بأنه "عملية اختيار الفئة المحورية بطريقة منظمة بحيث يتم ربطها بالفئات الأخرى والتحقق من تلك العلاقات". حيث تم صياغة تلك الأنماط والأنساق على شكل نتائج للبحث والاستفادة منها في تصميم الأداة المقترحة، تدعمها الأنساق التي ظهرت وتشكلت من خلال الترميز المفتوح في عملية التصنيف .
٦. التحقق من النتائج، تم التأكد بعد صياغة النتائج أن ما توصل إليه بعد مراحل الترميز المختلفة لا يوجد في البيانات الأساسية ما يناقضها، أو يقود إلى إعادة النظر فيما توصلت إليه وتعديله.

أما المنهج البنائي فيعرفه الأغا (٢٠٠٣، ٢٢) بأنه "خطوات منظمة لإيجاد هيكل معرفي تربوي جديد، أو لم يكن معرفاً بالكيفية نفسها من قبل، يتعلق باستخدامات مستقبلية، ويتواءم مع الظروف المتوقعة والإمكانات الواقعية، يستفيد الباحث من خلالها من رؤى تشاركية الخبراء أو المعنيين في مجال معين لتحقيق أهداف معينة"؛ واستُخدم هذا المنهج بهدف الوصول أولًا إلى أداة تعكس وثيقة منهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية في سنغافورة، وثانيًا للوصول إلى رؤية تطويرية لإصلاح تعليم الرياضيات في المملكة في ضوء تعليم الرياضيات في سنغافورة.

المصداقية والاعتمادية:

المصداقية:

يستخدم مصطلح المصداقية مقابلا لمصطلح الصدق الداخلي في البحث الكمي، والذي يعني أن يقيس الاختبار ما وُضع لقياسه (العبد الكريم،٢٠١٢). ولتحقيق الصدق، اتخذت الأدلة التالية:

- تحليل بيانات الوثيقة من قبل باحثتين، ومناقشتها معًا للاتفاق على نتائج التحليل.
- إعادة عرض التحليل على متخصص في المناهج وطرق التدريس وتم الأخذ بتوجيهاته والتعديل في ضوئها.

الاعتمادية:

يستخدم هذا المصطلح في مقابل مصطلح الثبات في البحث الكمي، فالثبات يعني أنه لو أعيد الاختبار في الظروف نفسها سيحقق نتائج مشابهة، إلا أن مفهوم إعادة تطبيق البحث يعد إشكالية في البحث الكيفي (العبد الكريم، ٢٠١٢). ولتعزيز ذلك تم الحرص على الكتابة التفصيلية لتصميم البحث وإجراءات تطبيقه وطريقة تنفيذه وتحليله.

عرض نتائج الدراسة تفسيرها

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم ترجمة وثيقة منهج الرياضيات للصفوف ١-٦ في سنغافورة، وتحليلها نوعيًا، وفيما يأتي عرض لأهم نتائج الدراسة:

إجابة السؤال الأول: "ما مكونات وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة؟"

تُعد هذه الوثيقة أحدث وثيقة واردة بوزارة التعليم في سنغافورة، فقد عملوا على تقويم الوثيقة السابقة وفق نتائج اختباراتهم الوطنية، ونتائج الدراسات الدولية Timss وPisa، والتوجهات الحديثة العالمية من مهارات القرن ٢١، والتقليل من المحتوى وزيادة التركيز على المهارات، وتشجيع التعلم الذاتي والتشاركي، من خلال الدروس القائمة على تقنية المعلومات والاتصالات، إضافة إلى تطوير التقييم لدعم التعلم.

تُستخدم هذه الوثيقة منذ عام ٢٠١٣ إلى تاريخ كتابة هذه الدراسة ويعود ذلك إلى أن التعليم في سنغافورة يتميز بتقويم وتطوير الوثيقة باستمرار، وهذا يتطلب تطبيقها لفترة تسهم في إعطاء تصور شامل لها، أي: بانتهاء دراسة الطلاب الذين بدأوا الدراسة في بداية التطبيق وهم في الصف الأول الابتدائي إلى نهاية الصف السادس؛ لذا أشارت إلى أن بداية تطبيقها هو من عام ٢٠١٣ إلى عام ٢٠١٨(Ministry of Education Singapore, 2013) ، وقد بلغ عدد صفحات الوثيقة ٧٧ صفحة، توزعت في أربعة فصول كما يلي:

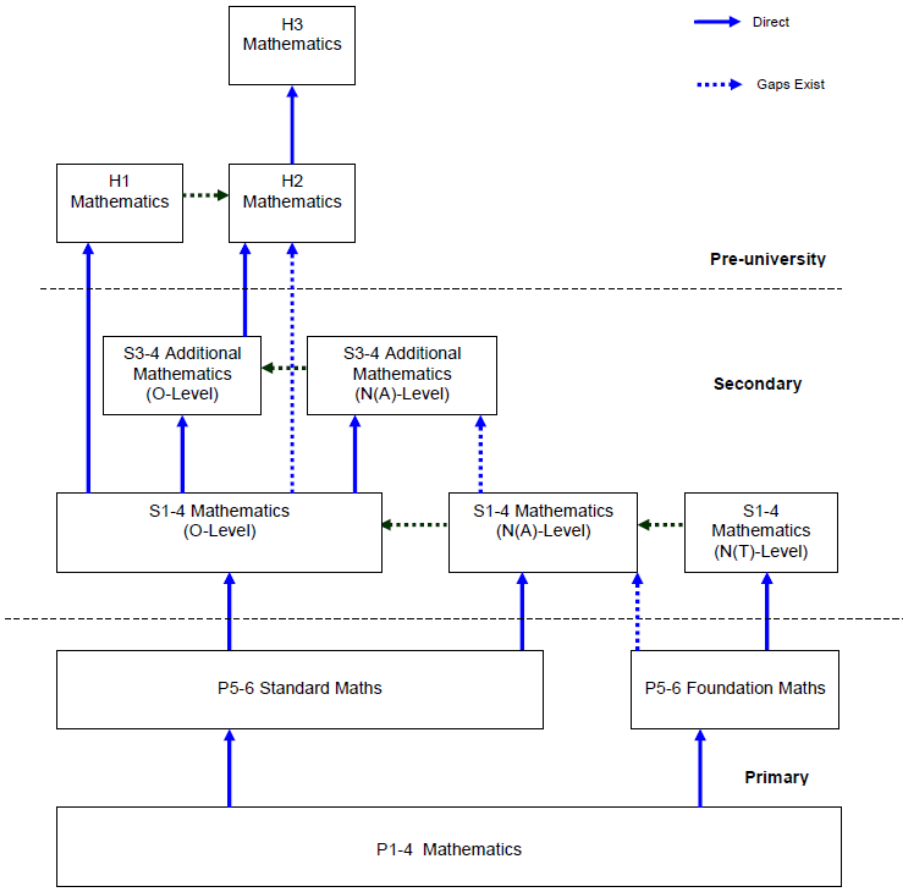
جدول (1): محتويات فصول الوثيقة

الفصل الأول	الفصل الثاني	الفصل الثالث	الفصل الرابع
مقدمة	إطار الرياضيات	التعلم والتدريس والتقويم	منهج الرياضيات
الخلفية الأهداف والغايات تصميم المنهج	حل المشكلات	تعلم الخبرات التدريس والتعلم التقويم داخل الفصل	غايات الوثيقة تنظيم الوثيقة معايير العمليات الرياضية

بعد قراءة فاحصة للوثيقة ظهر أنها ركزت في الفصل الأول على نظام تعليم الرياضيات ما قبل الجامعي، وطريقة تنظيمه؛ لما له من آثر في فهم نتائج التحليل وخاصةً المتعلقة بالأهداف الخاصة ونواتج التعلم، إضافة إلى أنها تقدم عمقًا للمهتمين وتبين أن التطوير عملية شاملة لمنظومة متكاملة، وليس فقط تحسين بسيط لأجزاء يمكن نقلها.

وظهر أن تصميم منهج الرياضيات عبر مستويات التعليم بصفوفه يعتمد على التنظيم الحلزوني، والمناهج المتصلة فيما بينها؛ لأن الرياضيات ذات طبيعة هرمية، يتم بناء المفاهيم والمهارات العليا على المفاهيم الأكثر أهمية، ويجب تعلمها بصورة متسلسلة.

وأشارت الوثيقة إلى أن المنهج العام للرياضيات يتفرع إلى مجموعة من المناهج الدراسية المتصلة لتلبية الاحتياجات والقدرات المختلفة للطلاب، وفي شكل (١) تصورٌ مختصر عن تنظيم مناهج الرياضيات الدراسية واتصالها فيما بينها؛ ولا يفترض أي تعليم رسمي للرياضيات قبل التحاق الطالب بالصف الأول الابتدائي - وهو ميزة للمقارنة مع تعليم المملكة - وأشارت إلى أن المهارات الأساسية قبل الحساب، مثل: المطابقة، والتصنيف، والمقارنة، ضرورية لتوفير أساس جيد للطلاب لبدء التعلم في المرحلة الابتدائية، ويدرس جميع الطلاب منهج الرياضيات من الصف الأول إلى الصف الرابع، بعدها يبدأ تمايز الطلبة، بحيث تقدم للطلاب الرياضيات المناسبة لقدرتهم وتوجههم المستقبلي، كما تميز بخاصية إمكانية التعديل في المسار التعليمي، والانتقال للمستوى الأعلى، وأشير إليه بالسهم المتقطع في الشكل (١)، وقد بينت الوثيقة سبب إدراجه في الوثيقة وأهمية وعي المعلمين بها؛ لتتشكل لديهم صورة أكبر وأعمق في الرياضيات ككل مترابط.



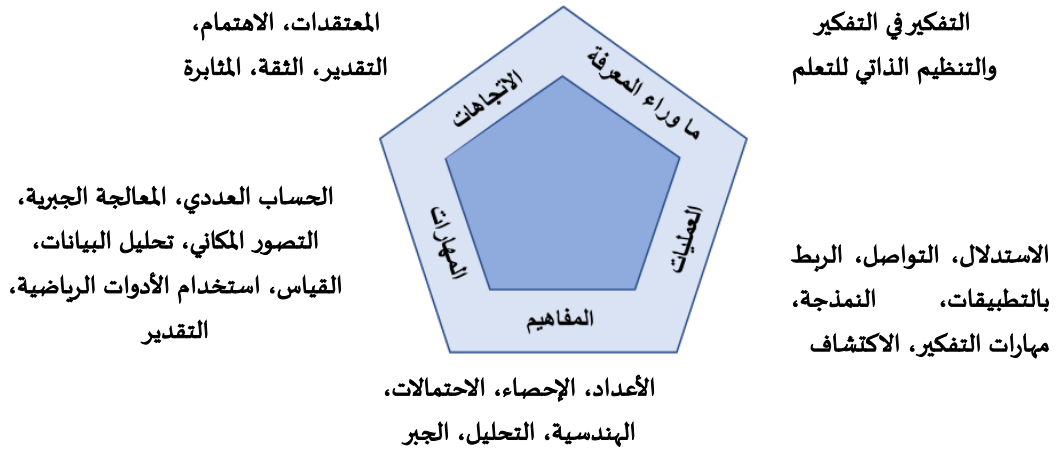
شكل (١): تنظيم مناهج الرياضيات في سنغافورة

(The Ministry of Education in Singapore (MOE),2013)

❖ **الفلسفة التي بني عليها تعليم الرياضيات في سنغافورة:**

أشارت الوثيقة إلى أن إطار تعليم مجال الرياضيات قائم على حلّ المشكلات الرياضية، وهي فلسفة التعليم لدى سنغافورة منذ عام ١٩٩٠، ويرون أنها مازالت مناسبة، كما أنها تتفق مع مهارات القرن ٢١.

يرتكز هذا الإطار على خمسة أسس –شكل (٢)– تترابط فيما بينها، هي: المفاهيم، المهارات، العمليات، ما وراء المعرفة، الاتجاهات. تعمل هذه الأسس على توجيه تعليم الرياضيات وتعلمها وتقييمها في جميع المستويات، وأشارت الوثيقة إلى أهمية فهم المفاهيم، وإتقان المهارات والعمليات الرياضية، والتركيز على مهارات ما وراء المعرفة وتحسين الاتجاهات.



شكل (٢): أسس إطار تعليم الرياضيات

وتشير الوثيقة إلى أن المعلم يجب أن يعي أن المكونات الخمسة لإطار الرياضيات تعدُّ جزءًا لا يتجزأ من تعلم الرياضيات وحلِّ المشكلات، ويتمثَّل الهدف من هذا الإطار في توجيه التركيز على هذه المكونات ودمجها في ممارساتهم التدريسية؛ من أجل توفير بيئة تعليمية أكثر جاذبية وتركيزًا على الطالب، وتشجع على التنوع والإبداع في التعلم.

❖ **الأهداف التي يتوقع تحقيقها:**

تضمنت الوثيقة رؤية التعليم، وهي: إعداد قوة بشرية ذات مهارات عالية لدعم الاقتصاد القائم على الابتكار والتقنية، إضافة إلى ضمان أن جميع الطلاب سوف يحققون مستوى عاليًا من التمكن في الرياضيات لاستخدامها في الحياة، وتمكين الفئة التي تتطلع لمتابعة دراسة الرياضيات في مستويات أعلى. أما الأهداف التعليمية لجميع مستويات التعليم فهي تمكين الطلاب من:

- اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية، وتطبيقها.
- تطوير المهارات المعرفية، وما وراء المعرفية، من خلال منهج رياضي يرتكز على حلّ المشكلات.
- تعزيز اتجاهات إيجابية تجاه الرياضيات.

هذه الأهداف تزداد عمقًا كلَّما تقدَّمنا في مستويات التعليم (ابتدائي، ثانوي، ما قبل الجامعي)، وبحسب نوع التعليم في المستوى الثانوي الذي يتأهل له الطالب بعد انتهاء المرحلة الابتدائية التي تُعد خطوط إرشادية لتوجيه تصميم وتنفيذ المنهج، إضافة إلى كونها تحدد وتضبط اختيار المحتوى والمهارات والخبرات لتلبية الاحتياجات المحددة للطلاب في كلِّ مستوى، وتؤكِّد الوثيقة على أهمية فهم المعلم لأهداف المنهج ليُركز على الأهداف الكبرى، ويستطيع

بناء واختيار المواد التعليمية في ضوئها. ولقد عرضت الوثيقة عمق المعايير السابقة لجميع المستويات كما يأتي:

جدول (٢): الأهداف التعليمية لكل مستوى تعليمي في التعليم السنغافوري

المستوى التعليمي	الأهداف التعليمية
الابتدائي	يهدف منهج الرياضيات الابتدائي إلى تمكين جميع الطلاب من: • اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية للاستخدام الرياضيات في الحياة اليومية، والتعلم المستمر. • تطوير التفكير والاستدلال والتواصل والتطبيق ومهارات ما وراء المعرفة باتباع نهج رياضي قائم على حل المشكلات. • بناء الثقة بالرياضيات، وتعزيز الاهتمام بها.
الثانوي	يهدف منهج الرياضيات O و N(A) إلى تمكين جميع الطلاب من: • اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية للتعلم المستمر في الرياضيات ودعم التعلم في مواضيع أخرى. • تطوير التفكير والاستدلال والتواصل والتطبيق ومهارات ما وراء المعرفة باتباع نهج رياضي قائم على حل المشكلات. • ربط الأفكار داخل الرياضيات وبين الرياضيات وغيرها من الموضوعات من خلال تطبيقات الرياضيات. • بناء الثقة بالرياضيات، وتعزيز الاهتمام بها.
	يهدف منهج الرياضيات الإضافي ذو المستوى (A / N) (A) إلى تمكين الطلاب الذين لديهم كفاءة واهتمام بالرياضيات من: • اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية للتعلم الأعلى في الرياضيات ودعم التعلم في المواد الأخرى (وخاصةً العلوم). • تطوير التفكير والاستدلال والمهارات ما فوق المعرفية من خلال اتباع نهج رياضي قائم على حل المشكلات. • ربط الأفكار في فروع الرياضيات المختلفة، وبين الرياضيات والعلوم من خلال تطبيقات الرياضيات. • تقدير الطبيعة المجردة للرياضيات وقوتها.
	يهدف منهج الرياضيات في المستوى N (T) إلى تمكين الطلاب الملتزمين بالتعليم المهني بعد الثانوي من: • اكتساب مفاهيم ومهارات رياضية للحياة الحقيقية، ودعم التعلم في مواضيع أخرى، والتحضير للتعليم المهني. • تطوير التفكير والاستدلال والتواصل والتطبيق والمهارات وراء المعرفية من خلال اتباع نهج رياضي لحل المشكلات. • بناء الثقة في استخدام الرياضيات وتقدير قيمته في اتخاذ قرارات مستنيرة في الحياة الحقيقية.

ما قبل الجامعي	يهدف منهج H1 إلى تمكين الطلاب المهتمين بمتابعة الدراسات الجامعية في مجال الأعمال والعلوم الاجتماعية من: • اكتساب مفاهيم ومهارات رياضية تدعم دراستهم الجامعية في الأعمال التجارية والعلوم الاجتماعية. • تطوير مهارات التفكير والاستدلال والتواصل والنمذجة باتباع نهج رياضي قائم على حل المشكلات. • ربط الأفكار داخل فروع الرياضيات، وبين الرياضيات والتخصصات الأخرى من خلال تطبيقات الرياضيات. • يقدر قيمة الرياضيات في اتخاذ قرارات تطور الحياة.
	يهدف منهج H2 إلى تمكين الطلاب المهتمين بمتابعة الدراسات الجامعية في مجال الرياضيات والعلوم والهندسة من: • اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية التي تعد كمتطلب لدراسة الرياضيات والعلوم والهندسة في الجامعة. • تطوير مهارات التفكير والاستدلال والتواصل والنمذجة باتباع نهج رياضي قائم على حل المشكلات واستخدام لغة الرياضيات. • ربط الأفكار بين فروع الرياضيات، وبين الرياضيات والتخصصات الأخرى من خلال تطبيقات الرياضيات. • يقدر جمال الرياضيات وقيمتها في اتخاذ قرارات تطور الحياة.
	يهدف منهج H3 إلى تمكين الطلاب الذين لديهم موهبة وشغف بالرياضيات من: • اكتساب مفاهيم ومهارات رياضية متقدمة لتعميق فهمهم للرياضيات، وتوسيع نطاق تطبيقاتها. • تطوير عادات عقلية صارمة من خلال الاستدلال الرياضي والإثبات، وحل المشكلات الرياضية الإبداعية، واستخدام النمذجة الرياضية. • ربط الأفكار داخل الرياضيات على مستوى أعلى، وبين الرياضيات والتخصصات الأخرى من خلال تطبيقات الرياضيات. • يقدر جمال الرياضيات وصرامتها وتجريدها من خلال البرهان الرياضي وتطبيقاتها.

❖ **الموضوعات المستهدف تعلمها:**

من تأمل مصفوفة المحتوى في الوثيقة وفحصها ظهر أن محتوى الرياضيات وزع على ثلاثة فروع: الأعداد والجبر، القياس والهندسة، الإحصاء. أدرج تحت كل فرع عدد من المجالات التي ضمنت نواتج التعلم، يقابله الخبرات التي يفترض أن تتاح للطلاب لاكتسابها، بحيث تحقق الأهداف المرجوة، واعتمدت الوثيقة في تنظيم المحتوى في المصفوفة التنظيم الحلزوني بين الصفوف، بحيث يظهر امتداد المفهوم واتساعه في الصفوف اللاحقة؛ مما يكسب فهمًا وعمقًا للمحتوى الرياضي، وتوضح الجداول الآتية (٤-٥-٦) التنظيم الحلزوني للمحتوى الرياضي في سنغافورة:

جدول (4): التنظيم الحلزوني لفرع الأعداد والجبر

الفرع	المجال	التصنيف	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الخامس التأسيسي	السادس التأسيسي
الأعداد والجبر	الأعداد الكلية	الأعداد حتى 100	•							
		الأعداد حتى 1000		•						
		الأعداد حتى 10000			•					
		الأعداد حتى 100000				•				
		الأعداد حتى 10مليون					•		•	
		الجمع والطرح	•	•	•	•	•		•	
		الضرب والقسمة	•	•	•	•	•	•	•	
		القواسم والمضاعفات				•			•	
	الكسور	الجزء من الكل		•					•	
		الكسور كمجموعة من الأشياء				•			•	
		الكسور المكافئة		•	•				•	
		الجمع والطرح		•	•	•			•	•
		قسمة الكسور					•			•
		الأعداد الكسرية والكسور الفعلية				•			•	
	الكسور العشرية	الكسور العشرية حتى 3 منازل عشرية				•			•	
		الجمع والطرح				•	•		•	
		الضرب والقسمة				•	•		•	•
	النسبة المئوية	النسبة المئوية					•	•		•
	النسبة	النسبة					•	•		
	المعدل والسرعة	المعدل					•		•	
		المسافة والزمن والسرعة						•		
	الجبر	الجبر						•		
	النقود	النقود	•	•	•					

وبالنظر في الجدول السابق (٤) يتبين لنا استمرار بعض المواضيع طوال سنوات المرحلة الابتدائية، مثل: العمليات الأساسية الأربعة وتطبيقها في كلِّ صف مع مراعاة التوسع الجديد في الأعداد، وظهر جانب الرياضيات التطبيقية المتمثل في المسافة والزمن والسرعة وكذلك الجبر الذي قدم للصف السادس المعياري على افتراض أنهم يملكون مهارات رياضية أعلى، كما يتضح التدرج في تقديم النقود في الصفوف الثلاثة الأولى، إضافة إلى إعادة طرح بعض الموضوعات الرياضية في الصفين الخامس والسادس التأسيسي من أجل أن يتقنها الطالب في هذا المستوى.

جدول (5): التنظيم الحلزوني لفرع القياس والهندسة

الفرع	المجال	التصنيف		الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الخامس التأسيسي	السادس التأسيسي
القياس والهندسة	القياس	الطول		•	•	•					
		الكتلة			•	•					
		الحجم			•	•					
		الوقت		•	•	•	•			•	
	الهندسة	الأشكال ثنائية الأبعاد		•	•						
		الأشكال ثلاثية الأبعاد			•						
		المساحة والحجم	المحيط والمساحة			•	•			•	
			مساحة المثلث					•			•
			محيط ومساحة الدائرة						•		
			حجم المكعب ومتوازي المستطيلات					•	•	•	•
		الزوايا				•	•	•		•	
		الخطوط المتوازية والمتعامدة				•				•	
		المستطيل والمربع					•		•	•	•
		المثلث						•			•
		متوازي الأضلاع، المعين، شبه المنحرف						•	•		
		خط التماثل					•				
		الشبكات							•		

ويُلاحظ من الجدول السابق (٥) تركيز مجال القياس على السنوات الدراسية الأولى للمرحلة الابتدائية، وربما كان السبب في ذلك راجع إلى قربه من التطبيقات الحياتية للطالب، وتركيز مجال الهندسة من الصف الثالث فأعلى؛ وهذا يرجع إلى نضج الطالب في هذه المرحلة وقدرته على إدراك العلاقة بين المفاهيم والمهارات الهندسية.

جدول (6): التنظيم الحلزوني لفرع الإحصاء

الفرع	المجال	التصنيف	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الخامس التأسيسي	السادس التأسيسي
الإحصاء	تمثيل البيانات وتفسيرها	الصور البيانية	•							
		جداول الصور		•						
		التمثيل بالأعمدة			•				•	
		الجداول والتمثيل بالخطوط				•			•	
		القطاعات الدائرية						•		•
	تحليل البيانات	المتوسط					•			•

يظهر جدول (٦) تركيز الوثيقة على تمثيل البيانات وتفسيرها، حيث يلحظ تقديم نوع من أشكال تمثيل البيانات وطريقة تفسيرها من خلال التطبيقات الحياتية، كالتقارير، والمجلات، وغيرها، وقدم في مجال تحليل البيانات المتوسط الحسابي كأحد مقاييس النزعة المركزية للصف الخامس والصف السادس التأسيسي.

النواتج التعليمية لكل مستوى تعليمي ولكل محور من الموضوعات:

عرضت الوثيقة النواتج التعليمية كمصفوفتين: إحداهما: معايير العمليات –جدول (٧)– ومعايير المحتوى لكل مستوى تعليمي ١-٦، وفي جدول (٨) عينة لذلك كما يأتي:

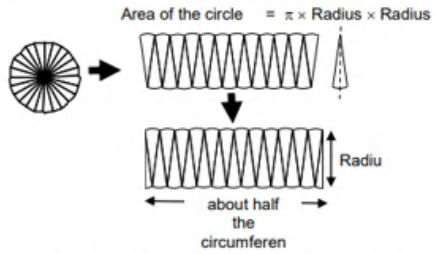
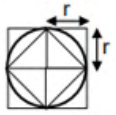
جدول (7): مؤشرات معايير العمليات

م	العمليات	المؤشرات
MP1	الاستدلال، التواصل، الترابط	• استخدام التدوين، والرموز، والمحادثات المناسبة، لتقديم الأفكار الرياضية، والربط بينها. • الاستقراء المنطقي والاستنتاج من خلال: - رصد الانماط، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف. - استخلاص استنتاجات منطقية واستنتاجات. - شرح الحلول وتبريرها، وكتابة الحلول بصورة رياضية. • ربط فروع الرياضيات فيما بينها، وبين الرياضيات والحياة اليومية.
MP2	التطبيقات	تطبيق مفاهيم الرياضيات ومهاراتها لحل مشكلات متنوعة السياق (بين فروع الرياضيات، المعارف الأخرى)، ويتضمن: - تحديد التمثيل الرياضي الأمثل للمشكلة. - استخدام المفاهيم والمهارات الرياضية المناسبة (بما في ذلك الأدوات والخوارزميات) لحل مشكلة ما. - تفسير الحل الرياضي في سياق المشكلة وفهم معنى الحل.
MP3	مهارات التفكير والتنظيم	• استخدام مهارات التفكير مثل: التصنيف، والمقارنة، الترتيب، التعميم، الاستقراء، الاستنتاج، خصم، التحليل، التركيب. • استخدم نموذج حل المشكلات (مثل نموذج بوليا). • استخدام استراتيجيات الحل مثل: الرسم، التمثيل البياني، الجدولة، التخمين والتحقق، الحل عكسيًا، حل مشكلة أبسط، البحث في حالات خاصة.

أما مصفوفة معايير المحتوى لكل مستوى تعليمي ١-٦، فظهر أن الوثيقة تضمنت نواتج التعلم والخبرات التي ينبغي أن تتاح للطلاب تحت مجالات فروع المحتوى (الأعداد والجبر-القياس والهندسة – الإحصاء) لكل صف تعليمي، ونظرًا لضخامة المحتوى سيتم إيراد عينة من المصفوفة لكل فرع من فروع المحتوى.

جدول (8): نواتج التعلم والخبرات المتاحة للطلاب لتحقيقها

الأول الأساسي	
الأعداد والجبر	
المجال: الأعداد الكلية	
1- الأعداد حتى 100	
نواتج التعلم	**الخبرات**
1-1 يعد ويصنف الأعداد في مجموعات 2-1 كتابة الرقم وتمثيله، والقيمة المنزلية (الآحاد، العشرات). 3-1 قراءة وكتابة الأعداد رقما ولفظا. 4-1 مقارنة الأعداد بين مجموعتين أو أكثر من مجموعة. 5-1 مقارنة وترتيب الأعداد. 6-1 تكوين سلسلة أنماط عددية. 7-1 العدد الترتيبي (الأول، الثاني، الثالث....، العاشر)، بالحرف ($1^{st}, 2^{nd}, 3^{rd}$) 8-1 مكونات العدد 10.	أ) استخدام الملصقات والقصص لتكوين الروابط العددية للأعداد حتى العشرة. ب) يعملون في مجموعات مستخدمين المحسوسات - استخدام العشرات لحساب الأعداد من 10 إلى 20 - استخدام العشرات لحساب الأعداد أكثر من 20. - تقدير عدد الأشياء في مجموعة قبل عدها. - الحس العددي للعدد 100 ج) استخدام المحسوسات ومجموعة العشرات لتمثيل ومقارنة الأعداد من حيث العشرات والآحاد، واستخدام ألفاظ "أكبر" أو "يساوي" أو "أصغر" لوصف العلاقة. د) استخدام الألعاب مثل بطاقات النقاط، بطاقات الصور، بطاقات الأعداد، بطاقات الأعداد والكلمات، لتمييز ومقارنة الأعداد. هـ) وصف لفظي لنمط الأعداد مثل 1 أكبر أو أصغر " أو "10 أكبر أو أصغر" قبل إكمال النمط، أو إيجاد العدد المفقود.

الصف السادس	
القياس والهندسة	
المجال 1: المساحة والحجم	
1- محيط ومساحة الدائرة	
النواتج	**الخبرات**
1-1 مساحة ومحيط الدائرة. 2-1 إيجاد مساحة ومحيط (نصف الدائرة، وربع الدائرة). 3-1 إيجاد مساحة ومحيط الأشكال المركبة المكونة من المربع والمستطيل والمثلث ونصف دائرة وربع دائرة.	1) وصف مصطلحات الدائرة: المركز، القطر، نصف القطر، المحيط. 2) العمل مع شريك لقياس ومعرفة: - المسافة بين المركز وأي نقطة على المحيط دائما متساوية. - كلما كبرت الدائرة كلما كان القطر أطول. - قطر الدائرة يساوي 2 من نصف القطر. 3) العمل مع مجموعات لقياس المحيط والقطر لعدد من الدوائر المختلفة، ثم استخدم الآلة الحاسبة لحساب قيمة قسمة المحيط على القطر ستجد أن الناتج قيمة ثابتة تقريبا من 3.14 أو 22/ 7. 4) العمل في مجموعات لقياس واكتشاف أن المسافة التي تقطعها دائرة أو عجلة على طول خط مستقيم دورة كاملة بدون تخطي يساوي محيط الدائرة. 5) تقدير مساحة الدائرة باستخدام الشبكة المربعة. 6) العمل في مجموعات لقطع الدائرة إلى 24 قطعة واستخدام القطع لتشكيل مستطيل كما هو موضح (واحدة من القطع لابد من تنصيفها) للعثور على منطقة الدائرة.  7) إيجاد علاقة بين مساحة دائرة نصف قطره (ر) ، ومساحة المربع طول ضلعه (ر).  e.g. • Area of circle is less than 4 squares (4 r^2) • Area of circle is more than 2 squares (2 r^2) • Area of circle is about 3 r^2

الصف الثالث	
الإحصاء	
المجال 1: تمثيل البيانات وتفسيرها	
1. التمثيل بالأعمدة	
النواتج	الخبرات
1-1 قراءة وتفسير البيانات من خلال التمثيل بالأعمدة. 2-1 استخدام جداول مختلفة على المحاور 3-1 حل مشكلات بسيطة باستخدام بيانات التمثيل بالأعمدة.	1) العمل في مجموعات لمناقشة كيفية جمع البيانات، مثل المقابلة والاستبيان، وكيفية تمثيل البيانات بالأعمدة. 2) إنشاء رسم بياني بالأعمدة باستخدام جداول بيانات مثل الاكسل، ثم إنتاج قصة باستخدام المعلومات من الرسم البياني. 3) مناقشة أمثلة في العالم الحقيقي للبيانات المعروضة في التمثيل بالأعمدة.

التدريس المقترح تطبيقه:

تضمنت الوثيقة ثلاث مبادئ لتدريس الرياضيات، هي:

- المبدأ الأول: التدريس للتعلم؛ فالتدريس يؤدي إلى التعلم، والتعلم يؤدي إلى الفهم، والفهم يؤدي إلى الاستدلال والتطبيق، وأخيرًا حل المشكلات.
- المبدأ الثاني: يجب أن يعتمد التعليم على ما يعرفه الطلاب؛ ويراعي اهتماماتهم وتجاربهم؛ ويُشركهم في التعلم الفعال والتأملي.
- المبدأ الثالث: يجب أن يربط التدريس التعلم بالعالم الحقيقي، ويُسخر أدوات تقنية المعلومات والاتصال، ويؤكد على كفاءات القرن ٢١.

❖ **مراحل التعلم المتوقع من الطلاب ممارستها:**

ظهر من الوثيقة بعد تحليلها أن هناك ثلاث مراحل للتعلم الفعّال، هي: الاستعداد، التفاعل، الإتقان.

المرحلة الأولى(الاستعداد): استعداد الطلاب أمرٌ مهم لنجاح التعلم؛ لذا يجب على المعلمين في هذه المرحلة أن يعملوا على إعداد الطلاب، وهذا يتطلب التحقق من امتلاك الطلاب للمعرفة السابقة، وتوفير السياق التحفيزي، والبيئة التعليمية.

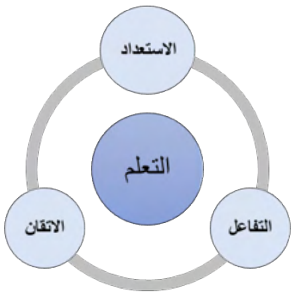
المرحلة الثانية (التفاعل): تشكل المرحلة الأساسية للتعلم، حيث يستخدم المعلمون مجموعة من الأسس التربوية لإشراك الطلاب في تعلم مفاهيم ومهارات جديدة، وهناك ثلاث طرق تربوية تُشكل العمود الفقري الذي يدعم تعليم الرياضيات في الفصل، ويمكن استخدامها في أجزاء مختلفة من الدرس أو الوحدة، على سبيل المثال: يمكن أن يبدأ الدرس أو الوحدة بنشاط يتبعه التحقق من الفهم الذي يديره المعلم، وينتهي بالتعليم المباشر.

- التعلم القائم على النشاط: يقصد به التعلم عن طريق العمل، وهو فعال بشكل خاص لتدريس المفاهيم والمهارات الرياضية في المرحلتين الابتدائية والثانوية، وفيه يشارك الطلاب في الأنشطة لاستكشاف المفاهيم والمهارات الرياضية وتعلمها بشكل فردي أو في مجموعات، كما يمكنهم استخدام المحسوسات أو غيرها من الموارد لبناء المعاني والمفاهيم، ومن المحسوسات والخبرات الملموسة يتم توجيه الطلاب للكشف عن المفاهيم أو المعرفة الرياضية المجردة.
- الاستفسار الموجه من المعلم: هذه الطريقة تركز على التعلم عن طريق الاستفسار الموجه، فبدلاً من إعطاء الإجابات، يقود المعلم الطلاب إلى الاستكشاف والتحقق والبحث عن إجابات بأنفسهم، بحيث يتعلم الطلاب التركيز على أسئلة وأفكار محددة، ويشتركون في التواصل والإجابة والتأمل في إجاباتهم، إضافة إلى تعلّمهم طرق طرح الأسئلة، ومعالجة المعلومات والبيانات والبحث عن الأساليب والحلول المناسبة. هذا يعزز تطوير العمليات الرياضية وكفاءات القرن ٢١.

- التعليمات المباشرة: تدور هذه الممارسة حول التعليم الصريح، حيث يقوم المعلمون بتقديم وشرح وإثبات مفاهيم ومهارات جديدة، ويكون التعليم المباشر أكثر فعالية عندما يتم إخبار الطلاب بما سيتعلمونه وما يتوقع منهم أن يفعلوه؛ فهذا يساعدهم على التركيز على أهداف التعلم. ويقوم المعلمون برسم الروابط، وطرح الأسئلة، والتأكيد على المفاهيم الأساسية. ويعد انتباه الطلاب أمرًا بالغ الأهمية في هذا المستوى من التعلم، كما تساعد المثيرات -مثل مقاطع الفيديو والصور وسياقات العالم الحقيقي- على الحفاظ على مستوى عالٍ من الاهتمام.

المرحلة الثالثة (الإتقان): هذه هي المرحلة النهائية من التعلم، حيث يساعد المعلمون الطلاب على دمج نطاق تعلمهم وتوسيعه. وتتضمن ما يأتي:

- الممارسة المحفزة: يحتاج الطلاب إلى الممارسة لتحقيق الإتقان، ويجب أن تكون الممارسة محفزة وممتعة، وأن تشمل التكرار والتنوع لتحقيق الكفاءة والمرونة. وتعدّ الممارسة المتمثلة بالألعاب استراتيجية جيدة لزيادة التحفيز والمرح، مع السماح بالتكرار والتنوع. يجب أن يكون هناك مجموعة من الأنشطة، بدءًا من استدعاء الحقائق إلى تطبيق المفاهيم.
- المراجعة العاكسة: من المهم أن يقوم الطلاب بتوحيد تعلمهم وتعميقه من خلال المهام التي تسمح لهم بالتفكير في تعلمهم، وهذه عادة جيدة يجب أن تُبنى من سنّ مبكر لتطوير مهارات ما وراء المعرفة، ومن أشكاله: تلخيص تعلمهم باستخدام خرائط المفاهيم، وكتابة المطويات للتعبير عن تعلّمهم، والتشجيع على البحث عن العلاقة بين الأفكار الرياضية في مختلف الفروع، وبين الرياضيات وغيرها من الموضوعات، ومشاركة مثل هذه الانعكاسات من خلال المدونات التي تدعم التعلم الاجتماعي.
- التعلم الموسع: يجب على الطلاب الذين يميلون إلى الرياضيات أن يكون لديهم فرص لتوسيع تعلمهم، ويمكن ذلك بواسطة مهام أكثر تحديًا توسع تفكيرهم وتعمق فهمهم.

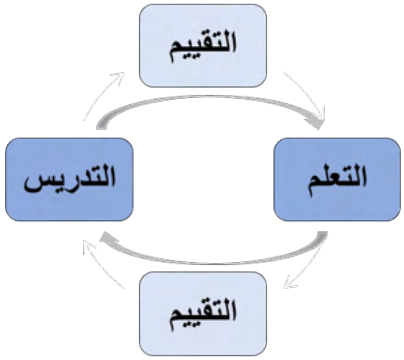


شكل (٣): مراحل تعلم الرياضيات

أساليب التقييم المقترحة:

تشير الوثيقة إلى أن التقييم في مجال الرياضيات داعم للتدريس والتعلم، فهو جزء لا يتجزأ من العملية التفاعلية بين التدريس والتعلم كما هو موضح في الشكل (٤)، إضافة إلى كون التقييم عملية مستمرة يقوم المعلمون من خلالها بجمع المعلومات ذات الصلة بتعلم الطلاب لتوجيه التدريس ودعمه.

ومن الأساليب المهمة في التقييم تقديم التغذية الراجعة، التي يجب أن تكون غنية وتقدم في الوقت المناسب، كما توضح للطلاب موقعهم في سير تعلّمهم وما يجب عليهم فعله لتحسين تعلمهم، وما يجب على المعلمين أن يوصلوه إلى الطلاب بما يساعدهم على معالجة فجوات التعلم وكيفية تحسين تعليمهم.



شكل (4): العلاقة بين التدريس والتعلم والتقييم

وصنفت الوثيقة التقييم في مجال تعلم الرياضيات إلى:

- **التقييمات الختامية:** مثل: الاختبارات، ويقوم المعلم عادةً بالإبلاغ عن نتيجة التقييم كدرجة أو اجتياز صف.
- **التقييمات التكوينية والتشخيصية:** تستخدم لتوفير التغذية الراجعة في الوقت المناسب للطلاب بشأن تعلمهم، وللمعلمين بخصوص تدريسهم.

وبينت الوثيقة ضوابط ومقترحات عدة لتنفيذ التقييم الصفي، من حيث مناسبتها للهدف، وتضمينها في عملية التعلم، وتقديم السقالات التعليمية، ومنح الطلاب الوقت الكافي لصياغة أفكارهم وتقيم المعلمين لفهمهم أثناء ممارسة العمليات التعليمية، والاستفادة من نماذج التقييم وغيرها من الأساليب الحديثة للتقييم في الفصول الدراسية، وقد يمتد إلى تغيير أدوار المعلمين والطلاب من خلال دمج التقييم والتعليم؛ ليصبح الطلاب أكثر انخراطًا، ويسيطرون على تعلمهم بشكل أكبر.

❖ **مناقشة نتائج السؤال الأول:**

تأسيسًا على ما سبق من بيانات ومعلومات تتعلق بمكونات الوثيقة؛ يلحظ تميّز تعليم الرياضيات في سنغافورة بجوانب عدة، وهي:

نتيجة (١): تميز التعليم في سنغافورة بمراعاة التمايز بين الصفوف في تعليم الرياضيات، نظرا لأن تحقيق التمايز بين الطلاب بالارتكاز على جهود المعلم قد يصعب تحقيقه ويشكل تحديًا يواجه التعليم السعودي، كما أشارت الوثيقة إلى أهمية أن يأخذ المعلمون تصورًا لما سبق من أنواع المناهج، وترابطها، وتنظيمها، ليتمكنوا من فهم دور المنهج بشكل أفضل، وفهم الاتصال والتتابع بين المنهج الموكل إليهم وبين المناهج التالية؛ والتخطيط الفعال الذي يستند على استيعاب الأدوار والممارسات المحددة للمنهج بشكل أفضل؛ ومساعدة الطلاب في تعلمهم وتقديم المشورة لهم.

نتيجة (٢): الحرص على أن يفهم المعلم كل خطوة في الوثيقة – ففي كل محور يتم طرح السؤال "ماذا يعني ذلك للمعلم؟" – مما أضاف جانبًا مهمًا وهو أن المعلم لا يعمل في معزل عن غيره، وأن التعليم يرتكز على فهمه، ولابد من قراءته للوثيقة، وحرص كُتاب هذه الوثيقة على أن تكون مرشدًا له، وبيان أهمية أن تصف المطلوب من المعلم حيال أي مكون من مكونات الوثيقة.

نتيجة (٣): تحديده خطة زمنية لتنفيذ الوثيقة، ومن ثم التحقق من جودتها، وهو ما يشير إلى الشفافية والمرونة.

نتيجة (٤): وضوح فلسفة تعليم الرياضيات، حيث ارتكزت على حل المشكلات، ووضحت الأسس الخمسة التي بُني عليها الإطار بالتفصيل، وهذه الفلسفة مناسبة لثقافة المملكة، كما أن رؤية ٢٠٣٠ تسعى إلى تنمية قدرات الطالب في حل المشكلات، وما سبق من عرض

مضامين الوثيقة التي أجريت عليها هذه الدراسة يشجع على نقل التجربة، والاستفادة منها في التعليم السعودي.

نتيجة (٥): وضوح رؤية التعليم والهدف العام من منهج الرياضيات والأهداف التعليمية لجميع المراحل التعليمية، وفلسفة تدرجها عبر المراحل المختلفة لتحقيق الهدف العام، وموازنتها لمحاور الفلسفة الخمسة السابق ذكرها، وجميع ما سبق يتفق مع ما تسعى إليه وزارة التعليم في المملكة من إعداد طالب متمكن من الرياضيات قادر على ممارسة ما تعلّمه في حياته وتطوير وطنه، كما أن تأكيد الوثيقة على أهمية إدراك المعلم تسلسل الأهداف ينبغي أخذه في الحسبان عند كتابة الوثائق التعليمية في المملكة العربية السعودية، وبناء برامج التطوير المهني.

نتيجة (٦): ركز المحتوى على ثلاثة مجالات، فضُم الجبر مع الأعداد لقلة المحتوى المطروح في المرحلة الابتدائية، حيث انحصر في الصف السادس المعياري ضمن مجالات الأعداد، وضمت الهندسة مع القياس، حيث ركز في الصفوف الأولى على القياس لضرورة تعليمها بالمحسوسات والأنشطة العملية، وهو ما يتفق مع ما توصل إليه الزهراني والمطيري (٢٠١٧)، ثم طرحت موضوعات الهندسة للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، وتفرد الإحصاء كمجال مستقل، وقد يساعد تطبيق دمج المحتوى الرياضي للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية على زيادة التركيز ورفع جودة المخرجات الوطنية المأمولة.

نتيجة (٧): اهتمت الوثيقة بالمهارات الرياضية، وهو من الأمور التي يفتقد تعليم الرياضيات في المملكة التركيز عليها، فمثلًا: أفردت الوثيقة محورًا خاصا بالشبكات ليتعلم الطالب رسم الأشكال والمجسمات على شبكة ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، وحرصت عليها لكونها تساعد على تنمية الخيال والتفكير الإبداعي والقدرة على نمذجة المشكلات، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة الزهراني والمطيري (٢٠١٧)، ودراسة جينسبورغ، ولينواند، وانستورم، وبولوك (Ginsburg, Leinwand, Anstrom & Pollock, 2005).

نتيجة (٨): تميزت مصفوفة المحتوى بدقة وصف نواتج التعلم للصف المناسب له؛ مما يسهل تحقيقها من قبل مصممي المنهج ومنفذيها، فمثلًا: في فرع الأعداد والجبر للصف الرابع كتب الناتج الآتي: (جمع وطرح كسور معطاة لا تتجاوز ١٢ وليست أكثر من مقامين مختلفين)، فيُلحظ عدد من المحددات على الناتج، مما يجعل عملية تحقيقه وقياسه أكثر سهولة وسلالة. ونتج عن دقة وصف النواتج عدم تكرارها بين الصفوف، على افتراض إتقان المتعلم لها في الصف المدرجة فيه، ما عدا الصفين الخامس والسادس التأسيسين، حيث أعيد طرح بعض نواتج التعلم للتأكد من تمكن الطالب من تحقيقها قبل تخرجه من المرحلة الابتدائية، ويؤكد هذا ما توصلت إليه المطيري (٢٠١٦) عند تحليل موضوعات الرياضيات في سنغافورة، عدم تكرار الدروس مقابل العمق، وهذه يجب العناية بها في تنظيم المحتوى الرياضي السعودي الذي يلحظ فيه تكرار الدروس، بحيث يكون أكثر عمقًا وتركيزًا في مخرجات نواتج التعلم.

وظهر أن نواتج التعلم تتنوع بين المفاهيم والمهارات وحلّ المشكلات تحت كلِّ مجال من الفروع الثلاثة (الأعداد والجبر، القياس والهندسة، الإحصاء). وانعكست فلسفة حلّ المشكلات التي قامت عليها الوثيقة على نواتج التعلم، حيث تنوعت درجة حلّ المشكلات المدرجة في المحتوى من حيث بساطتها وتعقيدها، حيث كتب في النواتج (حلّ مشكلات لفظية من خطوة واحدة - حل مشكلات من خطوتين- حلّ مشكلات من ثلاث خطوات)، ويرجع عامل تحديد تعقيدها إلى عمق المحتوى ومناسبته للمرحلة العمرية، وهذا يؤكِّد ضرورة اتساق الفلسفة الفكرية التي يرتكز عليها تعليم الرياضيات مع مخرجات التعلم.

نتيجة (٩): أبرزت الوثيقة الخبرات التي ينبغي إتاحتها للطلاب من أجل تحقيق نواتج التعلم المقابلة لها، وقد عدَّها مؤلفو الوثيقة أحد مزاياها، وتعدُّ هذه الخبرات دليلًا إرشاديًا لمصممي المواد التعليمية ومنفذيها لتطبيق الخبرات المتنوعة وصقلها لدى الطلاب، وتميزت بمناسبتها للمرحلة العمرية، حيث استخدم في المراحل الأولى (١-٣) المحسوسات والألعاب، وركزت على تعلّم الأقران والتعلم التعاوني، وسعت إلى تقديم المفاهيم بطريقة استكشافية، مع

تنوع الطرق والأساليب المختلفة من طرق التدريس في تقديم الخبرات، وربط تلك الخبرات بحل المشكلات الحياتية. وأبرزت في الخبرات ثقافة سنغافورة ومعالمها مثل ملعب سنغافورة. وتعد إضافة الخبرات من أبرز مزايا الوثيقة التي يمكن الاستفادة منها عند كتابة الوثائق التعليمية السعودية، خاصة أن تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية يسند إلى معلمين غير متخصصين، مما قد يساعد المعلم على تقديم المفاهيم الرياضية بصورة صحيحة مناسبة للمرحلة العمرية على أن يراعى في نقلها مواءمتها مع خصائص الثقافة السعودية.

وفي مقابل نقاط القوة السابقة التي تميزت بها الوثيقة لوحظ بعض التحديات التي قد تعيق الاستفادة القصوى من الوثيقة، وبعض تلك المعوقات راجع إلى اختلاف الوثائق، وما يتم تضمينه فيها؛ مما يعطي مؤشرًا إلى أهمية تحليل المواد التعليمية المرتبطة بهذه الوثيقة، ومن هذه التحديات:

نتيجة (١٠): عدم وضوح العلاقة بين مصفوفة العمليات ومصفوفة المحتوى والخبرات، وكيفية تحقيقها داخل الصفوف، ولم يتضح تتابع المعايير في الفروع داخل الصف الواحد، إضافة إلى افتقار الوثيقة ذكر الوزن النسبي لزمن التعلم؛ مما يعيق تطبيق ذلك في المملكة العربية السعودية دون تحليل المواد التعليمة في سنغافورة.

نتيجة (١١): لم تشر الوثيقة إلى طريقة تطبيق الدروس، أو عينة لتطبيق درس بالرغم من مركزية التعليم وتصميم الوثيقة من قبل وزارة التعليم؛ للتمكن من الاستفادة منها في المملكة العربية السعودية. وبعد البحث والتقصي وُجد أن التعليم في سنغافورة بدأ سياسة مختلفة في ذلك، حيث أتاح التنويع بين المواد التعليمية، وترك فرصة الاختيار للمدارس، شرط أن تتوافق هذه المواد مع متطلبات التعليم، كما حددت وزارة التعليم السنغافوري المواد المسموحة (The Ministry of Education: MOE).

إجابة السؤال الثاني: "ما الأداة المقترحة التي تعكس مواصفات وثيقة منهج الرياضيات في سنغافورة؟"

تأسيساً على ما سبق في إجابة السؤال الأول، توصلت الباحثات إلى عدد من المواصفات التي يمكن الاستفادة منها في تطوير تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية (١-٦) في ضوء تعليم الرياضيات في سنغافورة، وقد عرضت الأداة على مجموعة من طالبات دكتوراه المناهج وطرق التدريس؛ لتحديد مدى تمثيل المواصفات المقترحة للوثيقة في ضوء ما عرض عليهن من إجابة السؤال الأول، ووجد أن المواصفات جميعها تعكس الوثيقة، وفيما يأتي عرض لهذه المواصفات وسلم تقديرها:

1	2	3	4
تتحقق المواصفة بصورة ضعيفة جدًا لا يمكن تحسينها، مما يتطلب تطوير شامل في الوثيقة.	تتحقق المواصفة بصورة قابلة للتحسين، مع ضرورة التغيير في المحاور الأخرى لإحداث هذا التحسين.	تتحقق المواصفة بصورة قابلة للتحسين دون الحاجة إلى إجراء تغييرات في المحاور الأخرى.	تتحقق المواصفة بمستوى عالٍ في مجال التعلم.

الفلسفة:					
يتضمن مجال تعلم الرياضيات فلسفة:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	قائمة على حل المشكلات.				
2	تهتم بتنمية مهارات ما وراء المعرفة.				
3	تُركز على العمليات: الاستدلال، التواصل، الترابط، النمذجة، التفكير الرياضي.				
4	تُركز على تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات.				

الأهداف:					
يتضمن مجال التعلم أهداف تعليمية:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	مشتقة من رؤية واضحة لتعلم الرياضيات.				
2	مشتقة من أهداف تعليمية عامة.				
3	تركز على الجانب المعرفي.				
4	تركز على الجانب الوجداني.				
5	تركز على العمليات العقلية.				
6	تركز على الجانب المهاري.				
7	تركز على مهارات ما وراء المعرفة.				
8	تؤكد على الربط بين فروع الرياضيات.				
9	تؤكد على الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى.				

المحتوى:					
يتضمن مجال التعلم محتوى:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	يعكس جميع نواتج التعلم للصفوف (1-6) في التعليم السنغافوري.				
2	يتضمن مؤشرات لمعايير العمليات بوضوح.				
3	يراعي التنظيم الحلزوني بين مناهج الصفوف.				
4	يراعي الفروقات الفردية من خلال مناهج متنوعة.				
5	يصف بدقة نواتج التعلم لكل صف.				
6	يوضح طريقة توظيف الخبرات التعليمية لتحقيق نواتج التعلم.				
7	يحدد الوزن النسبي لمجالات المحتوى وموضوعاته.				
8	يحدد آلية تنظيم نواتج التعلم للصف.				

التدريس:					
يشجع مجال التعلم على:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	التدريس للتعلم من خلال إشراك الطلاب في عملية التدريس.				
2	الارتكاز على معارف الطلاب واهتماماتهم وتجاربهم.				
3	إشراك الطلاب في التأمل.				
4	ربط التدريس بالعالم الحقيقي، من خلال النمذجة والتطبيقات.				
5	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التدريس.				
6	التعلم التشاركي.				

التقويم:					
يؤكد مجال التعلم على:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	العلاقة بين التعلم والتدريس والتقويم.				
2	تقديم التغذية الراجعة للطلاب بصورة مستمرة.				
3	تضمين أنواعًا للتقويم (القبلي، التكويني، الختامي)، وشمولها.				
4	ارتباط التقويم بالهدف.				
5	دمج التقويم في التعلم من خلال استخدام استراتيجيات تقويم مختلفة.				
6	التخطيط للتقويم.				
7	تقويم الطالب باستمرار.				
8	استخدام الأسئلة المفتوحة للتشجيع على التفكير والتحقق من الفهم.				
9	تقيم الطالب خلال ممارسة العمليات.				
10	استخدام التقويم المعتمد على الأداء.				
11	استخدام نماذج التقييم الذاتي للطلاب.				

التعلم:					
يهتم مجال التعلم بـ:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	استعداد الطلاب للتعلم (المعرفة السابقة).				
2	توفير سياق تعليمي محفز.				
3	تنظيم بيئة تعليمية يسودها الأمان (النظام، القوانين).				
4	التعلم القائم على النشاط.				
5	التعلم الموجه في المواضع المناسبة.				
6	تنمية البحث عن الاجابات لدى الطلاب.				
7	توسيع نطاق التعلم بمهمات أكثر تحديًا.				
8	تعميق التعلم بتأمله.				
9	اتقان المعارف والمهارات من خلال الممارسة المستمرة.				

تقنيات التعليم ووسائله:					
يؤكد مجال التعلم على استخدام:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	تكنولوجيا المعلومات والاتصال.				
2	المحسوسات المتنوعة لتنمية المفاهيم خاصة في الصفوف المبكرة.				
3	الوسائل والأدوات لجميع فروع المحتوى.				
فلسفة بناء وتنفيذ الوثيقة:					
يهتم مجال التعلم بتوضيح:					
	المواصفات	1	2	3	4
1	دواعي بناء وتطوير الوثيقة.				
2	الخطة الزمنية لتطبيق الوثيقة وتقويمها.				
3	آلية استفادة المعلم من الوثيقة.				
4	علاقة مجال التعلم الفرعي (الوثيقة 1-6) بالفروع الأخرى (الثانوي).				

إجابة السؤال الثالث: "ما الرؤية التطويرية لتعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء وثيقة التعليم في سنغافورة؟"

التغييرات السريعة في المملكة العربية السعودية، والتسارع في تحقيق رؤية ٢٠٣٠، وضمان مكانة المملكة العالمية، لا يمكن تحقيقه في ظل جهود أثبتت أن الخلل مازال موجودًا، وهو خلل يتغير في كل مرحلة، فتارة يقع على المعلم، وتارة يكون راجعًا إلى الكتب المدرسية، وتارة على التقويم، وأخرى على أولياء الأمور، وأخيرًا على قرارات الوزارة.

ولإصلاح التعليم لابد من تحليل شامل وجذري يمتد إلى جميع مكونات المنظومة التعليمية، كما تم في الدراسة التقويمية لمشروع تطوير الرياضيَّات والعلوم في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية التي أعدها مركز التميّز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيَّات (٢٠١٥)، إضافة إلى الجوانب الأخرى كسياسات التعليم، وتطوير المعلم.

ولعدم وجود معايير دقيقة تكشف موضع الخلل بدقة، يستحسن أن يجري مقارنة منظومة تعليم الرياضيات في المملكة بنظام تعليمي في دولة متقدمة، والحكم على جميع المكونات، واللجوء إلى هذه الطريقة يعد من الطرق الحديثة للتطوير التي لا تستبعد أي مكون؛ نظرًا لتعقيد النظام التعليمي (العبد الكريم، ٢٠١٤).

ومن خلال تحليل وثيقة منهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية للصفوف ١-٦ في التعليم السنغافوري – كجزء من تحليل يُفترض أن يمتد إلى جميع مناهج الرياضيات السنغافورية وموادها والمؤثرات فيها – يتضح مبدئيًا أن هناك جوانب قد تتطلب حلولًا جذرية لإصلاح التعليم في المملكة العربية السعودية.

لعل من أبرزها الاستفادة من التمايز بين الصفوف في تعليم الرياضيات، هذا الإصلاح قد يتطلب وقتًا أكبر في ظلّ منظومة تعليمية متشابكة، حيث سيؤثر هذا القرار في هيكلة المهام لدى وزارة التعليم، من أدوار المعلم، وسياسة التقويم، وغيرها، إضافة إلى التغيير في ثقافة المجتمع؛ لذا قد يتطلب قرار التمايز في الصفوف الدراسية دراسة مبدئية تؤكد أثره الحقيقي في تحسين مخرجات التعليم في المملكة العربية السعودية، ومن ثم اتخاذ القرار، لكن هذا لا يعني أنه لا يمكن الاستفادة من تعليم الرياضيات في سنغافورة، بل إن اتفاق نظام التعليم في المملكة العربية السعودية مع التعليم في سنغافورة بتقسيم الصفوف التعليمية، وفي تحديد بداية التعليم الرسمي الإلزامي في المرحلة الابتدائية من الصف الأول الابتدائي، والانتهاء في الصف السادس الابتدائي؛ من الأمور الإيجابية التي قد تُخفف من صعوبة أي قرار، وتحقق غيرها من القرارات بسرعة أكبر.

وما سبق ذكره من نقاط اتفاق؛ سيسهم في سهولة مقارنة المواد التعليمية ومواءمتها دون الحاجة إلى الترحيل والتأثير في بنية المواد التعليمية، والذي يمكن البدء فيه مباشرة، ومن هذه المواد ما حددته وزارة التعليم في سنغافورة من موارد معتمدة مثل المقدمة من شركة Marshall Cavendish Education، إضافة إلى أن هذه النقطة الإيجابية في اتفاق الأنظمة يساعد على مواجهة المشكلة التي أثارتها نتائج الدراسة التقويمية لمشروع تطوير الرياضيَّات والعلوم بالمملكة (مركز التميّز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيَّات، ٢٠١٥)، حيث أوصت بضرورة إعادة بناء مصفوفة المدى والتتابُع لكُتُب الرياضيات المدرسيَّة في المملكة؛ بسبب عمليات الترحيل، والحذف، والدمج للموضوعات؛ نتيجة اختلاف الأنظِمة التعليمية بين المملكة والولايات المتحدة الأمريكية بعد دراسة مدى اتساق الكتب التي تم مواءمتها مع السلسلة الأصلية.

ويمكن من خلال تحليل المواد التعليمية في سنغافورة الوصول إلى نتائج غير مضمنة في وثيقة المنهج، مثلًا: الوزن النسبي لنواتج التعلم، وآلية تصميم الدروس، وزمن التدريس، حيث أشارت الأدبيات إلى أن زمن تدريس الرياضيات في سنغافورة ٤ ساعات مقابل ٣ حصص تدريس في المملكة العربية السعودية للصفوف ١-٢ (Kaur, 2014).

إضافة إلى ما ذكر سابقًا، فإن إحدى التحديات التي تواجه تعليم الرياضيات في المملكة بناء وثيقة لمناهج الرياضيات تحدد مكونات منهج الرياضيات، وتوضح كل مكون ومتطلباته بشكل عام لجميع الصفوف، وتوضح العلاقات وطرق التوسع في جميع المكونات من صف إلى آخر؛ نظرًا لعدم وجودها ضمن سلسلة ماجروهيل التي تم ترجمتها ومواءمتها، ويؤمل تحقق ذلك في الوثيقة التي ستصدر قريبًا من هيئة تقويم التعليم والتدريب.

وفي ضوء بنية وثيقة التعليم السنغافوري ينبغي أن تتضمن الوثيقة الحديثة للمملة جميع مكونات المنهج من: أهداف عامة وخاصة، ومحتوى، والتدريس، والتعلم، والتقويم، والتقنيات، ووسائل التعليم، إضافة إلى أهمية وضوح فلسفتها (وخاصةً للمعلم)، وحداثتها، وقابليتها للتطوير والتعديل في ظل أي تغيرات طارئة.

هذا الاهتمام بالمعلم لا يقتصر على ذكر أسئلة وإجابات له في الوثيقة، بل لابد أن يمتد إلى وجود أنظمة وقوانين تؤكد على اطلاعه على محتواها، ويمكن معالجة هذا من خلال تضمين الوثيقة في خطة التطوير المهني للمعلم، كقراءات موجهه، أو كمتطلب ترقية؛ مما يبقيه دائمًا في دائرة الاهتمام والتأثير.

أما ما يخص مكونات المنهج، فينبغي أن تكون الأهداف في النظام التعليمي للرياضيات في المملكة العربية السعودية أكثر تركيزًا وتوازنًا بين الجوانب المختلفة من مهارات، ومفاهيم، ومهارات ما وراء المعرفة، والاتجاهات نحو الرياضيات، حيث إن الأخير ميّز التعليم في سنغافورة الذي أكد على أن الدافعية مهمة جدًا لاستمرارية التعلم وفاعليته.

هذا التركيز لابد أن ينعكس أيضًا على المحتوى التعليمي للرياضيات في المملكة العربية السعودية، وقد أكدت الأدبيات في المقارنات الدولية أن التعليم في سنغافورة يركز على موضوعات ونواتج تعلم أقل، بعمق أكبر، بهدف التركيز على حل المشكلات الذي ميز التعليم في سنغافورة عن غيره(Kaur et al., 2015) .

أما ما يخص العناصر الأخرى، فيتضح من نتائج السؤال الأول أن جميع ما ذكر في الوثيقة -في جميع المحاور، من التدريس، والتعلم، وتقنيات التعليم، والتقييم يتفق وبشكل كلي مع ما تسعى إليه المملكة من صدارة، والقدرة على الإنتاجية، وتكوين مواطن مسؤول، محب للعلم ومقدر لقيمته وأهميته للحياة.

التوصيات

١. إثراء ميدان تعليم الرياضيات بترجمة وثائق تعليم الرياضيات السنغافوري وتحليلها.
٢. تبني الأداة المقترحة لتحليل وتقويم الوثائق والمواد التعليمية في المملكة العربية السعودية وتطويرها.
٣. الاستفادة من استناد النظام التعليمي السنغافوري على تمايز الطلبة بعد الصف الرابع بما يتناسب مع قدراتهم وتوجهاتهم التعليمية.
٤. توجيه الاهتمام إلى المعلم عند كتابة الوثائق وتوضيح سبل استفادته مما ذُكر.

المقترحات

١. دراسات مكملة للدراسة الحالية، من خلال تحليل الوثائق الخاصة بالصفوف الأخرى؛ بهدف الوصول إلى نظرة أكثر شمولية لتعليم الرياضيات السنغافوري.
٢. دراسات لتحليل محتوى المواد التعليمية (أدلة الطالب، أدلة المعلم، الأدلة الأخرى) وخاصةً الشركات المعتمدة في التعليم الرسمي السنغافوري (مثلًا: Marshall Cavendish Education).
٣. راسات تقويم وتطوير الوثائق والمواد التعليمية في ضوء المواصفات التي توصل إليها هذا البحث.

المراجع

الخليفة، حسن جعفر. (٢٠١٤). *المنهج المدرسيّ المعاصر: مفهومه، أسسه، مكوناته، تنظيماته، تقويمه، تطويره*. ط١٢. الرياض: مكتبة الرشد.

الزهراني، صالح يحي؛ والمطيري، سامية نواف. (٢٠١٧، أبريل). أساليب تدريس الرياضيات للصفوف الأولية في سنغافورة. بحث مقدم *للمؤتمر الخامس لتعليم الرياضيات وتعلمها: تعليم الرياضيات ورؤية المملكة التعليمية ٢٠٣٠ "بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية"*. الرياض: جامعة الملك سعود.

ستراوس، آنسيلم؛ كوربين، جوليت. (١٩٩٩). *أساسيات البحث الكيفي: أساليب وإجراءات النظرية المجذرة*. (ترجمة عبدالله الخليفة). الرياض: مركز البحوث والدراسات الإدارية بمعهد الإدارة العامة. (نشر العمل الأصلي عام ١٩٩٠).

السيد، ديفيد ل؛ وشنيدر، كريستوفر ج. (٢٠١٥). *التحليل النوعي لوسائل الإعلام (ترجمة عبد الحكم الخزامى)*. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

الشايع، فهد بن سليمان؛ وعبد الحميد، عبد الناصر محمد. (٢٠١١، سبتمبر). مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية (آمال وتحديات). بحث مقدم *للمؤتمر العلمي الخامس عشر "التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد"*. القاهرة: الجمعية المصرية للتربية العلمية.

الشمراني، صالح بن علوان؛ والشمراني، سعيد بن محمد؛ والبرصان، اسماعيل بن سلامة؛ والدرواني، بكيل بن أحمد. (٢٠١٦). *إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015*. الرياض: مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات.

صالح، ماجدة محمود. (٢٠١٣). *الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات*. ط٣. عمّان: دار الفكر.

العبد الكريم، راشد بن حسين. (٢٠١٢). *البحث النوعي في التربية*. الرياض: النشر العلمي والمطابع- جامعة الملك سعود.

العبد الكريم، راشد بن حسين. (٢٠١٤). *قيادة تطوير المنهج*. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.

علي، محمد (١٩٩٨). *علم المناهج الأسس والتنظيمات في ضوء الموديلات*. المنصورة: دار عامر.

القحطاني، بشاير سعيد علي. (٢٠١٦). نظام تقويم طلاب المرحلة الابتدائية في جمهورية سنغافورة ومدى الاستفادة منه في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة جدة، كلية التربية.

المعثم، خالد عبدالله (٢٠١٣). توجهات الإنتاج العلمي في تعليم الرياضيات المنشور في المجلات الخليجية المحكمة. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٦* (٢).٧٠-١٣١.

مرسال، إكرامي محمد (٢٠١٨). البحث التربوي في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها: رؤية مستقبلية في ضوء التوجهات العالمية المعاصرة. مجلة تربويات الرياضيات، ٢١ (٨). ٨٧-١٣١.

مركز التميز البحثي. (٢٠١٥). *الدراسة التقويمية لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العالم بالمملكة العربية السعودية (ملخص موسع الدراسة)*. الرياض: مركز التميز البحثي.

المطيري، سامية نواف. (٢٠١٦). مقرر الرياضيات في الصفوف الابتدائية الأولى بدولتي سنغافورة والمملكة العربية السعودية: دراسة تحليلية. *مجلة التربية*. ٢ (١٩٦). ٥٢٥-٤٨٤

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٦). نتائج الاختبارات الوطنية لعام ٢٠١٥م. الرياض: هيئة تقويم التعليم.

وزارة التعليم. (٢١ جمادى الآخرة ١٤٣٨هـ). *التعليم ورؤية السعودية ٢٠٣٠*. https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx

وزارة التعليم. (٢٨ جمادى الأولى ١٤٤٠هـ). *وزير التعليم يدشن المنصة الرقمية للاختبارات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS)*. https://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/ti-2019-1.aspx

Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom, T., & Pollock, E. (2005). What the United States Can Learn From Singapore's World-Class Mathematics System (and What Singapore Can Learn from the United States): An Exploratory Study. *American Institutes for Research*.

Jerrim, J., & Vignoles, A. (2015). The causal effect of East Asian 'mastery' teaching methods on English children's mathematical skills.

Kaur, B. (2014). Mathematics education in Singapore-an insider's perspective. *Journal on Mathematics Education*, 5(1), 1-16.

Kaur, B., Soh, C. K., Wong, K. Y., Tay, E. G., Toh, T. L., Lee, N. H., ... & Tan, H. C. J. (2015). Mathematics education in Singapore. *In The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 311-316). Springer, Cham.

Ministry of Education Singapore. (2013). Mathematics Syllabus Primary One to Five. https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/mathematics_syllabus_primary_1_to_6.pdf.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics.* Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/

The Ministry of Education in Singapore (MOE). (2013). *mathematics_syllabus_primary_1_to_6*. https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/mathematics_syllabus_primary_1_to_6.pdf

The Ministry of Education in Singapore (MOE) .*APPROVED TEXTBOOK LIST*. https://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/approved-textbook-list.

UNESCO. (June 2017). *Developing and Implementing Curriculum Frameworks.* Geneva: IBE-UNESCO.

فاعلية استخدام برنامج
واصف في تسهيل عمليات التحليل لدرجات الطلاب في اختبارات الرياضيات المحلية (تجربة)

أ.غمدان بن محمد البعداني
تعليم الرياض

فاعلية استخدام برنامج واصف
في تسهيل عمليات التحليل لدرجات الطلاب في اختبارات الرياضيات المحلية
(تجربة)

أ.غمدان بن محمد البعداني
تعليم الرياض

المستخلص

يأتي هذا البحث في محاولة لجعل عملية التحليل والتقويم التربوي سهلة ومتوفرة لجميع المعلمين والمعلمات والمشرفين والمشرفات التربويين من خلال تصميم برنامج حاسوبي خاص لتحليل درجات الطلاب في الاختبارات تحليلاً إحصائياً دقيقاً يعطي مجموعة من النتائج الدقيقة تساعد في عملية التقويم التربوي للطلاب عموماً ولكل طالب على وجه الخصوص وذلك من ضمن مجموعة من التقارير النوعية سواءً العامة منها والتي تفيد المعلم وإدارة المدرسة أو التي تسلم للطالب وولي أمره ويكونا من خلالها على دراية كاملة وواضحة بمستوى الطالب، وهي التقارير التي من خلالها تقام البرامج العلاجية و خطط تحسين المستوى العلمي التحصيلي للطالب خلال فترة وجيزة يتم بعدها تحليل مستواه من جديد وتحليل النتائج للمقارنة مع النتائج السابقة والتأكد من تحقق الأثر المنشود لتلك البرامج والخطط أو إعادة النظر فيها و بناءها وتصميمها وتحسينها بشكل أفضل.

لقد أثبت برنامج واصف الحاسوبي الذي أقيمت التجربة بناءً عليه، تميزه ودقته في تحليل نتائج الطلاب وفاعليته في تقويم أداءهم في اختبارات الرياضيات المحلية سواء تلك التي أقامها الباحث في حدود التجربة الحالية، أو لدى العديد من المعلمين والمعلمات الذين يستخدمونه في مختلف مدارس المملكة حكومية منها وأهلية والتي اتضحت له من خلال إشادتهم القوية بتميز البرنامج وفاعليته.

وقد خلصت التجربة إلى التوصية باستخدام البرنامج ليس في الرياضيات فقط بل في جميع المواد الدراسية لما يتميز به من سهولة وبساطة في الاستخدام وفاعلية في النتائج والمخرجات سواء على مستوى التحليل الإحصائي أو التقويم التربوي.

The effectiveness of using (WASEF) program in assessing student performance in local mathematics tests

Ghamdan Mohamed Albadani-Education of Riyadh

Abstract:The research comes to an attempt to make the process of analysis and educational evaluation easy and available to all teachers and educational supervisors, Throug creating an accurate computer program specialized in the analysis of student's grades(levels) In exams That is to say an accurate statistical analysis that gives a set of accurate results to help in the educational evaluation process for students in general and for each student in particular. This in done within a set of qualitative reports, both public and private ,which benefit the teacher and the school administration or which are given to the student and his guardian, through which they are fully aware of the level of the student It means the reports through which remedial programs and plans are established to improve the level of scientific achievement of the student during a short period. And analyze the both the level and results to be compared with previous ones. Or to be reviewed,build, designed and improved in a better way Wasef`s computer program which is based on the experience , Has proved its excellence and accuracy In analyzing the students` results. And effectiveness I evaluating their performance in the local mathematics tests.Both those established by the research within the limits of the current experience or with many teachers who use it in various schools in the kingdom whether government or civil ,which has become clear cto him through their strong praise for the excellence of the program and its effectiveness. The experiment concluded by recommending the use of the program not only in mathematics but also in all subjects because it is easy abd simple to use and its effectiveness in the results and outputs.

المقدمة والخلفية النظرية

يعدّ القياس والتقويم حجر الأساس الذي ترتكز عليه عملية التطوير والتجديد، وهو بمثابة جهاز للكشف عن مواطن الضعف والقوة في عملية التعلم والتعليم، وإدخال التحسينات عليها، وتطويرها، وتجديدها، فعملية القياس والتقويم تعدّ عنصراً مهماً من عناصر العمليّة التربويّة التعليميّة، وتتميّز باستمراريتها، فهي دائمة ما دامت العملية التربوية مستمرة، وهي شاملة، حيث تراعي الجوانب المختلفة للنموّ، من جوانب معرفيّة، وحركيّة، وانفعاليّة، وبالتالي فهي بهذا تحدث توازن في تنمية شخصيّة المتعلّم.

ويزداد الاهتمام بالتقويم في العملية التعليمية التعلمية، لما لها من أهمية في نجاح وتحقيق أهدافها، فالنظام التعليمي الذي يتبنى استراتيجيات تقويمية واضحة ومحددة قادر على معرفة نقاط قوته وضعفه، كما أنه قادر على تحسين العملية التعليمية من خلال ما يصدره من قرارات صائبة مبنية على أسس علمية صحيحة.

وبشكل عام فإننا نحتاج عمليتي القياس والتقويم من أجل تحسين وتطوير خدمات أو أداء أي برنامج، وهناك العديد من التعريفات التي تناولت القياس والتقويم يمكن توضيح كل منهما من خلال سردنا للمفهومين كما يلي:

القياس التربوي Measurement

يعرف بأنه تحديد كمي للظاهرة أو السمة أو الصفة المراد قياسها، وهذا يتطلب:

١. وحدة سمة يمكن قياسها (التحصيل).
٢. وجود وحدة للقياس (الدرجة).
٣. وجود سمة للقياس (الإجابة الصحيحة).

فالقياس هو عملية التعبير الكمي عن الخصائص والأحداث بناءً على قواعد Rules وقوانين محددة، وبصورةٍ أكثر تفصيلاً تعيين فئةٍ من الأرقام أو الرموز (أو العلامات) مناظرةً لفئةٍ من الخصائص أو الأحداث (أبو قطيط، ٢٠٠٩).

تربوياً فالقياس يشر إلى معرفة درجة تعلم الطالب رقمياً، إذ يمكن قياس مستوى التحصيل عن طريق اختبار والدرجة التي يحققها في هذا الاختبار تعدّ وحدة قياس.

التقويم التربوي Evaluation

لم يعد التقويم التربوي مجرد امتحان يجتازهُ الطلاب لتحديد مستوياتهم في المواد الدراسية، بل أصبح مفهوماً واسعاً يتضمن إصدار حكم على المتعلم مع الأخذ بعين الاعتبار قابليتهُ للمادة الدراسية، والعمليات العقلية التي مارسها أثناء تعلمه، ومهاراته الفكرية والعملية وغير ذلك من العوامل التي تؤثر في مستوى الطالب وتحصيله العلمي (السعدوى، ٢٠١٨).

التقويم التربوي هو عملية منهجيّة منظّمة يتمُ من خلالِها جمعُ البيانات، وتحليلها لتحديد مدى تحقق الأهداف التربويّة، واتّخاذ القرارات بشأن هذه الأهداف، وذلك لتحسينها، ومعالجة جوانب القصور فيها من أجل توفير بيئة تربوية سليمة للطالب والأسرة والمدرسة، فالتقويم يشكل الأداة التي تتحكّم في توجيه عملية التدريس (أبو قطيط ، ٢٠٠٩).

هناك من يُعرف التقويم بأنه إصدار حكم موضوعي على مدى تحقيق الوسيلة التعليمية للأهداف المنشودة منها ومدى تحقيقها للأغراض الموضوعة لها، والعمل على كشف نواحي القصور فيها واقتراح الوسائل لتلافي هذا القصور في المستقبل. وعلى رغم اختلاف التعريفات للتقويم إلا أنها جميعاً اتفقت على أن الأهداف والنتائج هما العاملان الأساسيان في بحوث ودراسات التقويم.

هذا ويمكننا القول بأن التقويم يشمل القياس وليس العكس، فالقياس هو عملية تشير إلى معايير محددة أما كمية أو نوعية، ولا تصل إلى درجة إصدار أحكام، أما التقويم فيساعد في صناعة القرار (أبو قطيط، ٢٠٠٩).

العلاقة بين القياس Measurement والتقويم Evaluation:

يتمثل الفرق بين القياس والتقويم في أن القياس يقتصر على الأحكام التحليلية للظواهر (Analytical)والتي تعتمد على استخدام المقاييس والاختبارات.

أما التقويم فهو يمتد إلى الأحكام الكلية للظواهر وعملية التقويم تهدف إلى إصدار أحكام على قيم الأشياء أو الأشخاص، وتتضمن عملية التقويم استخدام محكات (Criteria) أو معايير (Norms) وذلك لتقدير كفاية الأشياء أو فعاليتها.

القياس والتقييم والتقويم:

يعرف القياس باعتباره وصف كمي لمقدار السمة التي يمتلكها الفرد ولا يرقى بذلك إلى إصدار أحكام حول تلك السمة، والتقويم باعتباره عملية اصدار للحكم أو وصف للدرجة أو مستوى الأداء. وحري بنا هنا التطرق لمصطلح آخر هو التقييم Assessment والذي يشير إلى "عملية تشخيصية" أو إعطاء وصف نوعي للبيانات، ويشيع استخدام التقييم في مجال قياس الشخصية وفي الميادين الإكلينيكية وفي وصف الأداء أو الإنتاج، وهناك من يعرفه بأنه عبارة عن نشاط إداري يقيس بدقة مدى تحقيق الأهداف والغايات المطلوبة (النبهان، ٢٠٠٤)

ولهذا فالتقييم هو عملية إعطاء الوصف الكمي "بيانات" الذي حصلنا عليه خلال عملية القياس قيمة فيصبح وصفاً نوعياً "معلومات" ولهذا نجد أن عملية التقييم تتوسط عمليتي القياس والتقويم (أبو قطيط، ٢٠٠٩).

تربوياً فالتقييم هو عملية وصف وتشخيص لمستوى الطلاب أو الطالب في مهارة أو عدة مهارات محددة بناءً على درجاتهم التي تم الحصول عليها خلال عملية القياس.

مثال:

معلم رياضيات وضع اختبار خاص لطلابه لقياس مستوى تحصيلهم في المهارات الأساسية الأربع للحساب (جمع ، طرح ، ضرب ، قسمة) ، يجب على المعلم في البداية أن يضع معيار أو محك يقيم طلابه بناءً عليه عقب تصحيح الاختبار والحصول على النتائج وليكن هذا المعيار أو المحك أن الطالب يعدّ مجتازًا في المهارة إذا حقق نسبة ٨٥٪ وهو ما يعني أن الطالب الذي حقق نسبة ٧٥٪ في مهارة الضرب مثلاً وهذا قياس أو وصف كمي "بيانات" لم يحقق نسبة الاجتياز المطلوبة وهذا يعدّ هنا تقييم لمستوى تحصيل الطالب في هذه المهارة وتشخيص حددنا من خلاله وجود ضعف لدى هذا الطالب (إصدار حكم) يحتاج على إثره إلى عملية تقويم قد تتمثل في حصة تقوية أو زيادة أوراق العمل المنزلية (تحديد الإجراءات الواجب اتخاذها).

بمعنى، فإن كل من القياس والتقييم والتقويم تتم كما يلي:

١. القياس: استخدام أداة قياس للحصول على نتائج أو وصف كمي للصفة.
٢. التقييم: عملية تشخيصية لإعطاء وصف نوعي للبيانات أو السلوك.
٣. التقويم: إصدار الحكم من واقع النتائج المتحصل عليها من خلال المقارنة مع قيمة قياسية افتراضية كمعيار، ويترتب على اصدار الأحكام تحديد نوع الإجراءات التي يمكن اتخاذها.

الاختبارات

يعد الاختبار من أكثر أدوات التقويم انتشاراً في العالم، وقد ظهرت أنواع جديدة من الاختبارات لم تكن معروفة من قبل كما هو الحال في الاختبارات الموضوعية التي تتميز بكفاءة أنواعها وشيوع استخدامها في كافة المراحل التعليمية، بالإضافة إلى تنوعها بشكل يجعلها تغطي مجالات التقويم التربوي الخاص بتعلم الطلبة في المجالات المعرفية والمهارية والانفعالية على السواء، ويمكن تصنيف الاختبارات إلى ثلاثة أقسام رئيسة، كالآتي:

١- اختبارات التحصيل المعرفي.
٢- اختبارات الأداء المهاري.
٣- المقاييس النفسية.

أغراض الاختبار:

يعد الاختبار للعديد من الأغراض نذكر منها الآتي:

١- قياس مستوى التحصيل الدراسي.
٢- تشخيص نواحي القوة والضعف.
٣- تصنيف الطلاب في مجموعات.
٤- التعرف إلى الفروق الفردية.
٥- تنشيط الدافعية للتعلم.
٦- النقل من صف لآخر.
٧- القبول والتنبؤ بالأداء في المستقبل.
٨- البحوث والتحليل الإحصائي.
٩- التخطيط والتوجيه والإرشاد.
١٠- تطوير وتحسين نوعية التعلم والتعليم.

توظيف الحاسوب في عملية التقويم

زاد الاهتمام باستخدام الحاسوب في عملية التقويم التربوي وإدارة الاختبارات Computer Managed Testing لما يمتاز به من خصائص يمكن توظيفها في عملية التقويم التربوي، وفي مجالات عديدة نذكر منها الآتي:

١- بناء الاختبارات وتطويرها.
٢- تقديم الاختبارات وإدارتها.
٣- تصحيح الاختبارات ورصد النتائج وإعلانها.
٤- تحليل النتائج.
٥- تشخيص ومعالجة نقاط الضعف.

في هذا البحث التجريبي يهمنا ما يتعلق بتحليل النتائج وتشخيص ومعالجة نقاط الضعف لدى الطلاب من واقع تحليل مستوى تحصيلهم في اختبارات الرياضيات باستخدام برنامج حاسوبي معد ومصمم من قبل الباحث لهذا الغرض.

الحاسوب وتحليل البيانات:

تحتاج عملية التحليل من المعلم الكثير من الجهد والخبرة لتكون نتائجه موضوعية، وتستند إلى المنطق في عملية التخطيط، والتجميع والتحليل ويحتاج ذلك من المعلم أن يتبع طرقاً علمية موثوقة في عملية التحليل، وتتألف عملية التحليل من خطوات هي:

- التخطيط لتحليل البيانات.
- تجميع البيانات.
- تحليل البيانات.

هذا وتوجد العديد من البرمجيات التي تساعد في عملية تحليل البيانات نذكر منها الآتي:

- الجداول الالكترونية في برنامج Microsoft Excel
- برنامج SPSS
- برنامج Minitab

برنامج الجداول الالكترونية Microsoft Excel

يعد برنامج Microsoft Excel أحد أكثر برامج الإلكترونية استخداماً لتوفره في معظم الحواسيب، كما يسهل مع استخدامه ادخال البيانات وتعديلها لما يتمتع به من يسر ومرونة برنامج التحليل الذي أقيمت عليه هذه التجربة البحثية مصمم ومعد من قبل الباحث باستخدام برنامج Microsoft Excel.

برنامج واصف لتحليل الدرجات

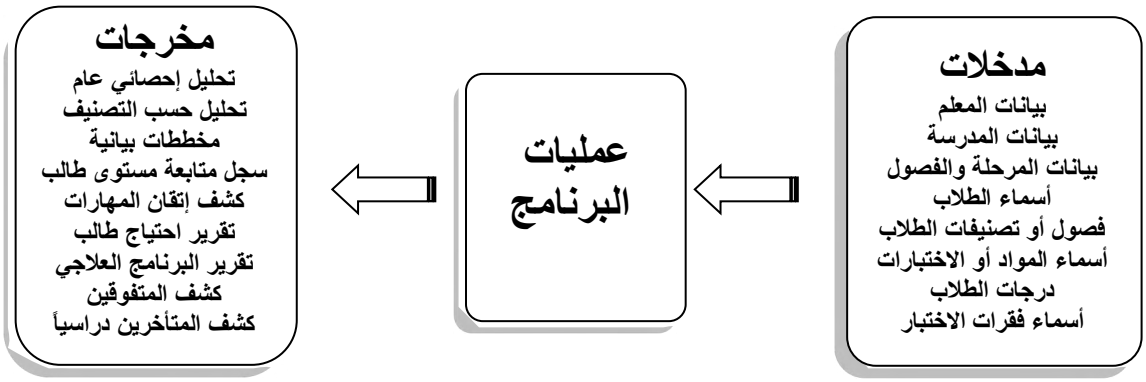
يعيش المعلم أيامنا هذه في ثورةٍ من المتغيرات التي تتطلب منه القدرة على توظيف التقنية بفاعلية في المعرفة الصفية، سواء أكان ذلك في استراتيجيات التدريس أم التقويم، وفي هذا الجانب (التقويم) فالمعلم مطالب بشكل دوري بتحليل نتائج الاختبارات التي يقيمها لطلابه وإيجاد معدلات درجاتهم، ومعاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختباره، وتحديد الوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلبة الصفوف المختلفة التي يقوم بتدريسها ومقارنة درجاتهم معاً (التقويم المعياري المرجع). هذا بالإضافة إلى إعداد التقارير الدورية عن مستوى تقدم الطلاب من حيث التحصيل العلمي بناءً على ما يقوم به من خطط تحسين وبرامج علاجية. وهي الخطط التي بناها المعلم في الأصل استناداً إلى نتائج تحليل الاختبارات التي يقيمها لطلابه بصورة دورية.

من هذا المنطلق كانت الحاجة لبرنامج حاسوبي سهل وعملي بنفس الوقت يمكن لأي معلم من خلاله القيام بعملية التحليل الإحصائي لنتائج الطلاب في الاختبارات التي يقيمها، والمساعدة في عملية التقويم التربوي وبناء الخطط العلاجية للمتأخرين دراسياً بكل يسر وسهولة دون الحاجة للخبرة الدقيقة في التحليل الإحصائي، ومن هنا كان برنامج واصف والذي يقوم بكل ذلك بدقة عالية والمطلوب من المعلم فقط إدخال بعض البيانات الأساسية إضافة إلى أسماء الطلاب ودرجاتهم.

لقد حرص الباحث على المشاركة بتقديم البرنامج ضمن إطار تجربة تربوية مقدمة للمؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات **(مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية)** ثقةً منه في أهميته بالنسبة للمعلمين وحاجتهم له، وسعياً منه لطرح منتج برمجي عربي في مجال القياس والتقويم التربوي، يسهل استخدامه من قبل جميع المعلمين والمعلمات وكذلك المشرفين التربويين والمشرفات في مدارس المملكة والخليج والوطن العربي.

مكونات برنامج واصف:

مثل أي برنامج حاسوبي خدمي فإن برنامج واصف يتكون من مجموعة من الواجهات الرئيسية والفرعية والتي يمكن التنقل فيما بينها عبر روابط تشعبية تتيح للمستخدم سهولة العمل عليه بيسر، هذا وتتشارك هذه المكونات فيما بينها في دورة أو مراحل عمل تبدأ بمجموعة البيانات الأساسية (المدخلات) والتي يجرى عليها مجموعة من الحسابات الإحصائية (العمليات) للحصول على مجموعة من النتائج والتقارير (المخرجات)، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (١): مراحل عمل برنامج واصف

شكل (٢): الواجهة الرئيسة لبرنامج واصف

أقسام التحليل في برنامج واصف:

ينقسم برنامج واصف إلى ثلاثة أقسام رئيسية للتحليل هي:

١- التحليل العام لدرجات الاختبارات.
٢- التحليل حسب تصنيف الطلاب ضمن فئات أو مجموعات.
٣- التحليل حسب فقرات أو مهارات الاختبار.

خطوات استعمال برنامج واصف:

يقتصر عمل المستخدم لبرنامج واصف على إدخال البيانات اللازمة للحصول على تقارير احترافية مميزة، حيث أن صحة النتائج الظاهرة في التقارير مبنية على صحة المدخلات، وفيما يلي نستعرض باختصار أهم خطوات ومراحل استعمال برنامج واصف:

أولاً - مجموعة الإدخالات الأساسية:

١- البيانات الأساسية: وتتضح من خلال الشكل التالي:

المنطقة	الرياض
المكتب	الروضة
القطاع	بنين
اسم المدرسة	التعلم الذكي STEM
المرحلة	ابتدائي
الصف	سادس ابتدائي
المادة	رياضيات
معلم المادة	غمدان البعداني
وكيل المدرسة	زيد الخطيب
المشرف التربوي	أ.علاء رمضان
المشرف التعليمي	أ . أحمد موسى خليفة
قائد المدرسة	د . علي عبدالله الشهري
الفصل الدراسي	الثاني
العام الدراسي	1439 / 1440

٢- بيانات المواد والاختبارات: وتتضح من خلال الشكل التالي:

نوع الإختبار	تمكين ١	تمكين ٢							
الدرجة الكلية	60	60							
الدرجة الصغرى	30	30							

٣- أسماء الطلاب وتصنيفاتهم
٤- أسماء الفقرات والمهارات للاختبار المراد تحليله.
٥- درجات الطلاب في الاختبار المراد تحليله.

ثانياً - عمليات التحليل الإحصائي الرئيسة:

يقوم برنامج واصف بناءً على المدخلات المطلوبة بإجراء كافة الحسابات والقياسات الرياضية اللازمة لعرض نتائج التحليل الإحصائي للمستخدم والتي يحتاجها لقراءة البيانات (نتائج الطلاب) ووصفها وتفسيرها والمقارنة فيما بين مستويات الطلاب سواءً على مستوى الصف أو التصنيف أو على مستوى أنواع الاختبار وكذلك بين مستوى الطلاب أنفسهم بصورة عامة أو على مستوى مهارة محددة، مثال ذلك:

١- حساب مقاييس النزعة المركزية.
٢- حساب مقاييس التشتت.
٣- حساب نسبة التحصيل.
٤- حساب أكبر وأقل درجة.
٥- نسب الطلاب الناجحين والمتأخرين دراسياً.
٦- نسب الحضور والغياب لكل اختبار.
٧- حساب نسبة الطلاب بالنسبة لقائمة التقديرات.
٨- ترتيب الطلاب المتفوقين.
٩- فرز الطلاب المتأخرين دراسياً.
١٠- ترتيب الطلاب حسب مستوى الإتقان.
١١- حساب معدلات السهولة والصعوبة لكل اختبار.
١٢- حصر المهارات التي لم تحقق نسب الإتقان المطلوبة.
١٣- حصر الطلاب غير المتقنين لمهارات معينة.
١٤- إعداد مخططات بيانية لكافة القياسات المحسوبة.

وغير ذلك كثير مما يقدمه البرنامج من خدمات ونتائج تتضح جلياً في التقارير المطبوعة التي يصدرها بصورة تلقائية للمدخلات المحددة.

ثالثاً - مجموعة التقارير:

جميع تقارير البرنامج يمكن مطالعتها وقراءتها بسهولة عقب إتمام عمليات الإدخال إضافةً إلى طباعتها بكل يسر وسهولة، حيث أن البرنامج يقوم بجميع العمليات الحسابية والإحصائية بصورة تلقائية وبموثوقية عالية جداً، وهو ما يعني عدم وجود أي عمليات حسابية أو إحصائية إجرائية يجب للمستخدم أن يقوم بها. وقد تم تقييد الكتابة والتعديل في جميع خلايا البرنامج المهمة والمرتبطة بعمليات الحساب والقياس الأساسية من قبل المبرمج برمز كود خاص بحيث لا يمكن للمستخدم التعديل فيها بما يتسبب في وقوع أخطاء في النتائج.

مما لا شك فيه أن شرح مراحل وخطوات استعمال برنامج واصف في عملية التحليل وعرض نماذج لكافة التقارير التي يصدرها هو أمر يطول عرضه خاصة وأنه مقترن بإرفاق صورة لكل خطوة، الأمر الذي لا يمكن في حدود شروط إعداد هذا الملخص الموسع، لهذا الغرض فقد أعد الباحث دليل تعريفي كامل منشور في مدونة خاصة بالبرنامج يمكن الاطلاع عليه عبر الرابط التالي: **خطوات استعمال برنامج واصف.**

مشكلة التجربة:

تعد مشكلة ضعف التحصيل الدراسي بوجهها العام من أقوى مشكلات التعليم العالمية، وخاصة في الرياضيات، والتي لا يكاد أي مجتمع أن يخلو منها، وقد قال العالم (فيزرستون) وهو أحد العلماء الذين كان لهم السبق في دراسة هذه المشكلة بعد عدة دراسات عميقة: (إنه يوجد من بين كل مئة طالب عشرون طالب لديهم ضعف في التحصيل الدراسي).

وحتى نقف على صحة مثل هذه النتيجة لا بد لنا من التأكد من واقعيتها من خلال قياس مستوى التحصيل العلمي لدى الطلاب في الاختبارات المحلية بصورة دورية وذلك من خلال عملية تحليل الدرجات واستخلاص النتائج التي تعين المعلم على بناء خطط تحسين موجهة خاصة للطلاب المتأخرين دراسياً ومع وجود مشكلة واضحة لدى المعلمين في صعوبة تحليل درجات الطلاب وقياس مستويات تحصيلهم عقب كل اختبار يتم إجراؤه نظراً لانعدام خبرة الغالبية منهم في استخدام برامج التحليل الإحصائي المتخصصة كبرنامج spss. فقد كان من الضروري بمكان إعداد وتصميم برنامج حاسوبي يساعد في ذلك.

يستخدم الباحث برنامج واصف في تحليل نتائج اختبارات الرياضيات التي يقيمها لطلابه على مدى ٧ سنوات عمل فيها ومازال معلماً للرياضيات بين المرحلتين الابتدائية والمتوسطة، والذي من خلاله يقوم ببناء خطط زمنية للبرامج العلاجية وخطط تحسين المستوى لطلابه بشكل ميسر تسهل معه عملية التنفيذ والإشراف والمتابعة.

ومنه وبناءً على ما سبق فقد سعى الباحث من خلال هذه التجربة للإجابة على السؤال التالي: **ما مدى فاعلية استخدام برنامج واصف في تسهيل عمليات التحليل لدرجات الطلاب في اختبارات الرياضيات المحلية.**

حدود التجربة:

- **الحدود المكانية:** اقتصرت هذه الدراسة على مدرسة التعلم الذكي الأهلية بالرياض
- **الحدود البشرية:** اقتصرت التجربة على طلبة الصف السادس الابتدائي في البالغ عددهم ٣٢ طالب موزعين حسب الجدول أدناه:

الفصل	عدد الطلاب
سادس أ	١٧
سادس ب	١٥

- **الحدود الموضوعية والزمانية:** اقتصر تطبيق التجربة على تحليل مستوى تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات لعدد اختبارين خلال العام الدراسي ١٤٤٠هـ.

أهمية التجربة:

تستمد التجربة أهميتها من أهمية التقويم من أجل التعلم ، حيث أنه من الضروري بمكان استخدام التقويم من أجل التعلم ، بمعنى ضرورة أن يتجاوز التقويم قضية الحصول على درجات وتحديد مستوى وعقد مقارنات بين مستويات الطلاب إلى توفير وصف غني وواضح عن مستوى التحصيل الدراسي للطالب لجميع الأطراف ذات العلاقة والتي يهمها تحسن مستوى الطالب وتحقيقه أفضل الدرجات وهم المعلم ، الطالب ، ولي الأمر وبمعنى آخر إذا كان التقويم يستخدم لدعم تحسن تعلم الطالب ، فنتائجه يجب أن تستخدم لإرشاد الطالب إلى كيف يعمل بطريقة أفضل في المرة القادمة وهو ما يتطلب نتائج قابلة للرصد ، تنتج بيانات كافية ومفهومة لتوجيه أداء المتعلم ، فالدرجات بمفردها لن تكون كافية ، بالإضافة إلى ذلك ، إذا كان التقويم يستخدم لدعم تعلم الطلاب ، فيجب أن يتحول من أحداث منعزلة إلى فعاليات تحدث في مواقف

تفاعلية مستمرة بحيث يكشف عن أنماط تعلم الطالب وما يواجهه من صعوبات ، بهذه الطريقة سوف يكون الطالب والمعلم قادرين ليس فقط على معرفة المستوى الحالي للطالب وإنما إلى أي مدى تحسنت كفايته مما يعد داعماً قوياً لزيادة الدافعية بالنفس.

إن عملية تحليل الدرجات للاختبارات المقامة من قبل المعلم لطلابه بصورة دورية وما ينتج عنها من قياس وتقييم وتقويم هي عملية مهمة جداً في سبيل متابعة المستوى سواء بصورة عامة للطلاب أو لطالب واحد والوقوف على مواطن الضعف ومعالجتها في سبيل تحسين مستوى التحصيل نحو الأفضل.

من هذا المنطلق يمكننا أن نلخص أهمية التجربة الحالية في الآتي:

١- حاجة المعلمين لبرنامج تحليل إحصائي لدرجات الاختبارات يتميز بسهولة الاستخدام بحيث يمكن العمل عليه بصورة مباشرة دون الحاجة للخبرة المسبقة أو لدورات تعريفية مكلفة وهو ما يتميز به برنامج واصف الذي قامت عليه التجربة.

٢- سهولة عملية التقويم وبناء البرامج العلاجية وخطط تحسين مستوى التحصيل لدى الطلاب من خلال العديد من التقارير التي يصدرها برنامج واصف.

أهداف التجربة:

١- معرفة مدى فاعلية برنامج واصف في تسهيل عملية القياس والتقويم التربوي لدرجات الطلاب في اختبارات الرياضيات المحلية.

٢- تعزيز مبدأ توظيف التقنية من أجل التعلم.

٣- تسهيل إجراء تحليل درجات الطلاب في الاختبارات المحلية.

٤- تسهيل وضع البرامج العلاجية وخطط تحسين المستوى للطلاب المتأخرين دراسياً.

التعريف الإجرائي للمصطلحات:

١- **القياس: العملية** التي تحدد بواسطتها كمية ما يوجد في الشيء من الخاصية المقاسة.

٢- **التقييم:** وصف وتشخيص لمستوى الطلاب أو الطالب في مهارة أو عدة مهارات محددة بناءً على درجاتهم التي تم الحصول عليها خلال عملية القياس.

٣- **التقويم:** عملية إصدار الأحكام والوصول إلى قرارات وتحديد مدى تحقق الأهداف.

٤- **واصف:** برنامج معد ومصمم باستعمال Microsoft Excel لغرض تحليل درجات الطلاب في الاختبارات المحلية، مصمم من قبل الباحث.

الخطوات الإجرائية للتجربة:

١- إجراء اختبار قبلي للطلاب أفراد العينة في ١٠ مهارات محددة.

٢- تهيئة البرنامج بإدخال مجموعة البيانات الأساسية.

٣- استعراض نتائج تحليل درجات الطلاب التي حصلوا عليها في الاختبار القبلي سواءً بصورة عامة أو على مستوى المهارات، يتم ذلك بصورة آلية من قبل البرنامج.

٤- قراءة نتائج التحليل وتفسيرها ووضع الملاحظات وتحديد الصعوبات والمعوقات.

٥- بناء البرنامج العلاجي وخطة تحسين المستوى مع نوع التقويم وأساليب المعالجة، ويفضل ذلك بالتشارك مع مشرف المادة الداخلي أو المشرف التعليمي إضافة للمرشد الطلابي.

٦- طباعة التقارير الخاصة بالطلاب وأولياء الأمور وتوزيعها ليكونوا شركاء في عملية المعالجة.
٧- إقامة البرنامج العلاجي المصمم وفق الخطة الموضوعة مع التقويم الدوري لكل مهارة.
٨- إجراء اختبار بعدي للطلاب في نفس المهارات المستهدفة في الاختبار القبلي وتحليل نتائجه.
٩- قراءة نتائج التحليل وتفسيرها ووضع الملاحظات والنتائج.
١٠- مقارنة نسبة التحصيل للطلاب في الاختبارين القبلي والبعدي وكذلك بالنسبة للمهارات.

نتائج التجربة:

مع تطبيق التجربة الحالية، ومن خلال آراء المعلمين والمعلمات من مستخدمي البرنامج في حدود الفترة الزمنية للتجربة خلص الباحث إلى ما يلي:

١- سهولة تحليل درجات الطلاب في الاختبارات المحلية باستخدام برنامج واصف.
٢- الدقة في الحسابات والمقاييس الإحصائية التي يقدمها البرنامج.
٣- التنسيق الاحترافي للتقارير التي يصدرها البرنامج.
٤- سهولة تقييم مستوى التحصيل العلمي للطلاب على مستوى الصف أو الفصل أو على مستوى الطالب نفسه.
٥- سهولة تقييم مستوى الطلاب بناءً على النتائج التي يقدمها البرنامج وتدوين الملاحظات من قبل المعلم سواء على مستوى الصف أو الطالب.
٦- القدرة على تحديد أدوات التقويم المناسبة لمعالجة نواحي الضعف لدى الطلاب والتي من شأنها أن تساعد في تحسين مستوى التحصيل بصورة أفضل فيما لو وضعت ضمن خطة منظمة.
٧- سهولة بناء البرامج العلاجية وخطط تحسين المستوى على المدى القصير.
٨- إمكانية متابعة مستوى التحصيل العلمي للطالب على مدى الفصل الدراسي الواحد أو العام الدراسي كاملاً ومعرفة مدى التقدم أو عدم الاستقرار في المستوى وأسباب ذلك وطرق المعالجة.
٩- وضوح المستوى العلمي للطالب وولي أمره دورياً في حدود الكفاية المطلوبة لكل مهارة بحيث يكونوا شركاء في عملية المعالجة وتحسين المستوى.
١٠- يوجد تحسن ملحوظ في مستوى تحصيل الطلاب أفراد العينة بزيادة مقدارها ١٦٪ مع تطبيق البرنامج العلاجي المعد بناءً على نتائج تحليل درجات الطلاب باستعمال برنامج واصف.

توصيات التجربة:

إن الباحث وهو يقف على هذه النتائج يوصي بالآتي:

١- ضرورة اهتمام المعلمين بتحليل نتائج الطلاب في الاختبارات المحلية ليس في الرياضيات فقط بل في مختلف المواد لما لذلك من فائدة في متابعة مستوى التحصيل لديهم والوقوف على مواطن الضعف وأسبابه.
٢- استعمال برنامج واصف في تحليل الدرجات لما يتميز به من سهولة في الاستخدام وفاعلية في التحليل الإحصائي وإعداد التقارير.

مقترحات وأفكار تطويرية:

يعزم الباحث حالياً على تطوير البرنامج بحيث يقوم بعملية دراسة علاقات الارتباط الخطي بين متغيرين، مثال ذلك:

١- دراسة مدى ارتباط درجات الطالب في اختبارين مختلفين في مادة الرياضيات.
٢- دراسة امكانية توقع درجة طالب في بناءً على درجته في اختبار آخر.
٣- دراسة مدى الارتباط بين تحصيل الطالب في الرياضيات ودرجة مشاركته في الأنشطة الطلابية.
٤- دراسة أثر الغياب اليومي للطالب عن حضور الحصص الدراسية على مستوى تحصيله العلمي في الرياضيات.

نشر برنامج واصف:

خلال السنة الحالية تم إتاحة استعمال برنامج واصف من قبل الباحث (المبرمج) للمعلمين والمعلمات في مختلف مدارس المملكة، وقد لاقا البرنامج رواجاً واهتماماً ملحوظاً من قبل العديد من المهتمين في مجال التربية والتعليم واتفق الجميع على فاعليته في عمليات القياس والتحليل والتقويم للاختبارات التي يقيمونها لطلابهم.

المراجع

أبو قطيط، غسان يوسف (٢٠٠٩). حوسبة التقويم الصفي، الطبعة الأولى. الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد (١٩٩٨). أساسيات القياس والتقويم في التربية، الطبعة الثانية، الإمارات العربية المتحدة، العين: مكتبة الأفلاج.

السعدوى، عبدالله بن صالح (٢٠١٨). التقويم من أجل التعليم، الطبعة الأولى. الرياض مكتب التربية العربي لدول الخليج.

الجضعي،خالد بن سعيد. تقنيات صنع القرار، الجزء الأول – الطبعة الأولى ٢٠٠٥م.

النبهان، موسى.(٢٠٠٤). أساسيات القياس والتقويم في العلوم السلوكية. الطبعة الأولى، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

الفار، ابراهيم، (٢٠٠٢). استخدام الحاسوب في التعليم، الطبعة الأولى، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

علام، صلاح. (٢٠٠٣). التقويم التربوي المؤسسي، الطبعة الأولى، عمان، دار الفكر.

ملخصات
الأبحاث والدراسات
والتجارب

تصوّر مقترح لعلاج أسباب ضعف التحصيل الدّراسي في الرّياضيّات لدى طالبات المرحلة الثانويّة من وجهة نظر المعلّمات

أ.خامسة سعد العبّاد — د. خالد عبد الله الشهري

تعليم الشرقية — جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

تحديد أسباب ضعف التحصيل الدّراسي في الرّياضيّات لدى طالبات المرحلة الثانويّة من وجهة نظر المعلّمات وتصور مقترح لعلاجها

أ.خامسة بنت سعد العبّاد — د. خالد بن عبد الله الشهري
تعليم الشرقية — جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

المستخلص

هدف البحث إلى تحديد أسباب ضعف التحصيل الدراسي في الرّياضيّات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلّمات وتقديم تصور مقترح لعلاجها، واتّبع البحث المنهج الوصفي التحليلي باختيار عيّنة قصديّة مكوّنة من (٣٤) معلّمة من معلّمات الرّياضيات في المرحلة الثانوية بمحافظة الخبر، وتم تصميم استبيان مقيّد مقسّم إلى قسمين: الأوّل يختصّ بالمعلومات الديموغرافية لأفراد الدراسة والثاني عبارة عن خمسة محاور تتناول أسباب ضعف التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية والتي تتعلّق بالطالبة، المعلّمة، قائدة المدرسة، المنهج، والأسرة، وتكونت الاستبانة من (٤٣) بندًا، تمّ التحقق من صدقها بعرضها على ٦ من المحكّمين، واستخدام معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثباتها والذي بلغت قيمته (٠،٨٧)، وأشارت نتائج البحث إلى أنّ أهم أسباب ضعف التحصيل الدراسي تتعلّق بالطالبة وتتركّز في ضعف أساسيّات الرّياضيّات لديها من مرحلة سابقة، وأنّ أقل الأسباب كانت تتعلّق بالمنهج بسبب عدم مناسبة الخطّة الزمنيّة للمنهج مع كمّيته، كما أوضحت النتائج عدم وجود فروق بين متوسطات الرتب لاستجابات المعلّمات لمحاور الاستبانة تبعًا لمتغيّر المؤهل العلمي حيث كانت قيمة اختبار مان ويتني = ٤٩، ومتغيّر عدد سنوات الخبرة حيث كانت قيمة اختبار مان ويتني = ٩٢، وكلاهما غير دال إحصائيًا عند ٠،٠٥، ووُجدت علاقة ارتباطيّة طرديّة متوسطة بين درجة رغبة المعلّمات في التدريس وبين متوسط استجاباتهن لتقدير أسباب ضعف التحصيل الدراسي حيث كانت ر(٣٤) = ٠،٤٨٥ وهي دالّة إحصائيًا عند ٠,٠١، كما لوحظ أنّ المؤهل الجامعي وعدد سنوات الخبرة له أثر في مستوى تطبيق الخطط العلاجية، حيث أنّ المعلّمات ذوات المؤهل التربوي والأقدم خبرة يهتمّون بتطبيق الخطط العلاجيّة أكثر من غيرهم من المعلّمات الأخريات.

الكلمات المفتاحية: ضعف التحصيل الدراسي، الخطة العلاجية.

Causes for Low Mathematics Achievements at High School from Teachers Perspectives and Suggested Solutions

Khamisah Saad Alabbad- Education of Eastren
Dr. Khaled abdullah Al-Shehri- Imam fisal bin Abdurahman University

Abstract

The objective of this research is to identify the causes of low achievement in mathematics of secondary school students from the of the teachers sights and to present a suggested scenario for a treatment. The research followed the analytical descriptive method by selecting an objective sample consisting of (34) female mathematics teachers from the secondary schools in Khobar. A structured questionnaire divided into two parts was designed: The first part is concerned with the demographic information of the study members and the second one is consisting of five axes that address the causes of low achievement in mathematics of secondary school students which relate to the student, teacher, school leader, curriculum, and family. The questionnaire consisted of (43) items, its validity was verified by 6 experts' people, and the use of Alpha Cronbach to verify its stability, which amounted to (0.87). The results showed that the most important causes are related to the students go to bad basis from last level, and the less causes related to curriculum go to unqualify between the quantum and the time plan of the curriculum. And showed that there is no difference between the means ranks of teachers answering belong to the Scientific qualification with 49 Mann-Whitney value or works numbers years with 92 Mann Whitney value, and both are statistically insignificant at 0.05. There was a median correlation between the tendency of teachers desire to teaching and the mean of their answering of questionnaire where the Pearson Linear Correlation Coefficient is r (34) =0,485 and its statistically significant at 0.01, also found that the Scientific qualification and works numbers years effect in the level of using the therapy plan where teachers with educational scientific qualification and more expert in teaching are more using of plans therapy than other teachers.

Key Words: Low Study Achievement, Therapy Plan.

واقع توظيف معلمي الرياضيات لموقع اليوتيوب YouTube في توضيح مفاهيم الرياضيات

أ.نسرين محمود الشون

تعليم ينبع

واقـع توظيـف معلمـي الرياضيات لموقـع اليوتيوب YouTube في توضيـح مفــاهيم الرياضيات

أ.نسرين محمود الشون
تعليم ينبع

المستخلص

هدفت الدراسة لتعرف واقع توظيف معلمي الرياضيات لموقع اليوتيوب في توضيح مفاهيم الرياضيات، وللإجابة عن سؤالي الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي ، حيث قامت باستخدام الاستبيان كأداة لجمع المعلومات وتكون الاستبيان من (١٠) فقرات، وسؤال مفتوح، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات في المملكة العربية السعودية في العام الدراسي (١٤٣٩-١٤٤٠هـ)، وبلغت عينة الدارسة (١٤٥) معلماً ومعلمة ، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج، أن توظيف معلمي الرياضات لموقع اليوتيوب في توضيح مفاهيم الرياضيات جاء بدرجة متوسطة، بنسبة تأييد ٦٤,٩٨٪ ، وأن أكبر درجة في توظيف موقع اليوتيوب في توضيح مفاهيم الرياضيات كانت في البحث عن فيديوهات اليوتيوب التي توضح مفاهيم الرياضيات المرتبطة بالمنهاج، بدرجة كبيرة وبنسبة تأييد ٨٣,١٧٪،أظهرت الدارسة أن أقل درجة في توظيف موقع اليوتيوب في توضيح مفاهيم الرياضيات كانت في رفع فيديوهات على اليوتيوب من تصويري الخاص لتوضيح مفاهيم الرياضيات، بدرجة قليلة، وبنسبة تأييد ٤٣,٠٣٪، بينت الدارسة أن العقبات التي تواجه توظيف موقع اليوتيوب في توضيح مفاهيم الرياضيات ، قلة وضعف المحتوى العربي على موقع اليوتيوب الخاص بمفاهيم الرياضيات ،ضعف مهارات المعلمين والمعلمات في توظيف التقنية الحديثة ، قلة توفر أدوات ووسائل العرض الإلكترونية في بعض المدارس.

The employment of YouTube mathematics teachers in explaining mathematical concepts

Nisreen Mahmoud Shaher Al Shoun- Education of Yanbu

Abstract:

The study aimed to identify the reality of the employment of mathematics teachers to the site of YouTube in the clarification of the concepts of mathematics, and to answer the question of the study used the descriptive analytical method, where the questionnaire was used as a tool to collect information and the questionnaire of (10) paragraphs, And an open question. The study population is composed of all teachers and mathematics teachers in the Kingdom of Saudi Arabia in the academic year (1439-1440). The study sample reached (145) teachers and teachers, The study found that the employment of sports teachers for the site of YouTube to explain the concepts of mathematics came to a medium degree, with a support rate of 64.98%, and that the largest degree in the employment of YouTube in the clarification of the concepts of mathematics was in the search for YouTube videos that illustrate the concepts of mathematics related curriculum, The study showed that the lowest degree in the use of YouTube in explaining the concepts of mathematics was in raising videos on YouTube from my own image to illustrate the concepts of mathematics, to a small extent, with 43.03% support, The study found that the obstacles facing the employment of YouTube in clarifying the concepts of mathematics, the weakness and weakness of the Arabic content on the YouTube site of the concepts of mathematics, the weakness of the skills of teachers in the use of modern technology, the lack of electronic tools and tools in some schools.

ملتقى الرياضيات لاسترجاع المعلومات(تجربة)

أ.هيا بنت عبدالله الجناح

تعليم وادي الدواسر

ملتقى الرياضيات لاسترجاع المعلومات

أ. هياء بنت عبدالله آل جناح
تعليم وادي الدواسر

المستخلص:
هدفت التجربة إلى رفع مستوى التحصيل الدراسي للطالبات في مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية، بالإضافة إلى ربط منهج الرياضيات بواقع حياة الطالبة.
وتكونت عينة الدراسة من (٢٣٠) طالبة من طالبات المدرسة. وقد اسُتخدم المنهج الإجرائي.
وتوصلت إلى نتائج من أهمها: تعزيز ثقة الطالبات بأنفسهن وتحمل المسؤولية، وتعويد الطالبات على التفكير طرق إبداعية، وتصميم وسائل تعليمية من إبداع الطالبات، والإبداع في كتابة عبارات رياضية بطرق تساعد في تبسيط المادة وفهمها.
كما ينت النتائج إلى وجود تقارب بين وجهات نظر الطالبات في استعمال الألعاب التعليمية في الحصة بمتوسط حسابي بلغ (٣٥،٨) وانحراف معياري (٠،٨٤).
ومن خلال نتائج التجربة هناك توصيات من أهمها: التشجيع على التعلم الذاتي، ودعم العمل الجماعي بين الطالبات والمعلمات، وإدخال عض الهوايات في التعليم والتعلم، واستعمال التقنية الحديثة في التعليم.
الكلمات المفتاحية: ملتقى، الرياضيات، استرجاع.

Mathematics Forum for Information Recovery

Haya Abdullah Al janah- Education of Wadi Aldwaser

Abstract:-
This experiment aimed to raise the level of academic achievement of female students in mathematics for the secondary stage, in addition to link the curriculum to the life of the student.
The sample of the experiment consisted of (230) students from the school. The procedural method was used.
It reached results. The most important ones are:-
-Enhancing students' self-confidence and responsibility.
-Training students on thinking in creative ways.
-Designing educational means of students' creativity.
-The creativity in writing mathematical expressions in ways those help to simplify the material and understanding.
The results showed that there was a convergence between the views of the students in the use of educational games in the class with an average score of (35.8) and a standard deviation of (0.84).
Through the results of the experiment, the following recommendations are the most important:-
-Encouraging self-learnin, Supporting teamwork and cooperation between students and teachers. Entering hobbies in teaching and learning.
-Using modern technology in education.
Keywords:- Forum, Mathematics, Recovery

التحديات التي تواجه معلمات الرياضيات بمدينة جدة في تنفيذ بحوثهن الإجرائية

أ.أسامية بنت عمر الصبياني

تعليم جدة

التحديات التي تواجه معلمات الرياضيات بمدينة جدة في تنفيذ البحوث الإجرائية

أ.سامية بنت عمر الصبياني

تعليم جدة

المستخلص

هدف البحث الى التعرف على التحديات التي تواجه معلمات الرياضيات بمدينة جدة في تنفيذ بحوثهن الإجرائية، والكشف عن الفروق بين وجهات نظر معلمات الرياضيات في تنفيذ بحوثهن الاجرائية تعزى لمتغيرات (الخبرة – المرحلة –المؤهل- القطاع من حيث كونه (أهلي – حكومي) –التدريب على البحث الإجرائي). ولتتحقق أهداف البحث استخدمت الباحثة المنهج المسحي الوصفي، واشتمل مجتمع البحث على معلمات الرياضيات بمدينة جدة ، وكانت عينة البحث عينة عشوائية طبقية قوامها (٢٦٣) معلمة رياضيات من المراحل (الابتدائي – المتوسط – الثانوي – الأهلي والحكومي) مما يمثل ١٢,٤٪ من مجتمع البحث وهو معلمات الرياضيات بمدينة جدة، واستخدمت الباحثة الاستبانة كأداة بحث، مكونة من ٢٥ فقرة موزعة على خمس محاور (التحديات المادية ، التحديات المعلوماتية، التحديات الإدارية، التحديات التقنية)، وأظهرت نتائج البحث أن التحديات التي تواجه معلمات الرياضيات بمدينة جدة في تنفيذ بحوثهن الإجرائية جاء بدرجة استجابة (متوسطة)، حيث جاء المتوسط العام للمجموع الكلي (٣,١٨ من ٥)، بانحراف معياري (٠,٦٢٠)، كما يتبين من الجدول السابق أن التحديات المادية جاءت في الترتيب الأول بمتوسط حسابي (٣,٥٠)، يليه في الترتيب الثاني التحديات المعلوماتية بمتوسط حسابي (٣,٢٩)، وفي الترتيب الثالث التحديات الإدارية بمتوسط حسابي (٢,٩٩) وفي الترتيب الرابع والأخير التحديات التقنية بمتوسط حسابي (٢,٩١). وكانت من أهم توصيات البحث دعم البرامج التدريبية التي تخص البحث الإجرائي , إقامة مسابقة للبحوث الإجرائية في كل الإدارات التعليمية ، مع الرفع للمسؤولين في وزارة التعليم بإعطاء المدارس المزيد من الدعم العلمي وتوفير المصادر والدوريات التي تفيد المعلمات في إثراء البحوث الإجرائية, تقديم الدعم الكامل من ومساندة المعلمات في تنفيذ بحوثهن الإجرائية من قبل قائدات المدارس وإدارة الإشراف , تمكين المعلمات من استخدام كل ما يخدم بحوثهن الإجرائية من وسائل تقنية و توفير المصادر عن طريق شبكة الإنترنت , مع المساهمة في نشر ادوات بحوثهن بالوسائل التقنية بعد تحكيمها .

The Challenges Facing Math Teachers of Jeddah While Doing Procedural Researches

Samiah Omar Essa Alsabyni- Education of Jeddah

Abstract

The research aimed to understand the challenges facing Math teachers of Jeddah while doing Procedural Researches. Furthermore, it aimed to identify the variations between such perspectives according to the (experience, educational background, sector (private or public) and training in the field) variables. To achieve the research objectives, the researcher has used the survey descriptive approach. Research society comprised of math teachers in Jeddah, it is a random and stratified sample contained of 263 teachers teaching different school stages, which represents 12.4% of Jeddah' math teachers society that consists of (2119) teachers. The researcher has used the questionnaire approach as a research tools, such questionnaire contained 25 paragraphs allocated into 5 main topics (Financial challenges, Information challenges, Organizational challenges and technical challenges). Research results concluded that the challenges facing Math teachers of Jeddah while doing Procedural Researches from Math teachers perspectives came at (Medium) level, where the general mean of total grading came at (3.18 out of 5) with a standard deviation of (0.620). Results also concluded that the financial challenges came at the 1st rand with an average of 3.50, in the 2nd rank came the information challenges with an average of 3.29, 3rd rank came the organizational challenges with an average of 2.99,and finally the 4th and last rank was technical challenges factor with an average of 2.91. Of the research's most important recommendations is to support training programs concerning Procedural Research skills. Furthermore, Organizing procedural researches competitions at education administrations. In addition, contacting officials in the Ministry of Education to provide schools more scientific support and providing sources and periodicals that will benefit teachers in enriching their procedural researches. To provide full support for teachers in the progress of their procedural research by school leaders and the supervision department, to fulfill the technical needs of procedural researches and to provide access to the internet resources and finally contributing to the dissemination of their technical research tools after they are arbitrated.

Keywords: Procedural Research

فاعلية استخدام نموذج لعبة القارب الذهبي في تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التعلم لدى الصف الأول الابتدائي بمدرسة المغيرة بن شعبة الابتدائية بمحافظة الطائف

أ.عمر بن محمد سعيد بن إبراهيم

تعليم الطائف

فاعلية استخدام نموذج لعبة القارب الذهبي في تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التعلم لدى الصف الأول الابتدائي بمدرسة المغيرة بن شعبة الابتدائية بمحافظة الطائف

أ.عمر بن محمد سعيد بن إبراهيم
تعليم الطائف

المستخلص

هدف البحث إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج لعبة القارب الذهبي في تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الابتدائي بمدرسة المغيرة بن شعبه بالطائف. واعتمد الباحث المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين وهي المجموعة التجريبية والبالغ عددهم (٢٥) تلميذًا والمجموعة الضابطة والبالغ عددهم (٢٥) تلميذًا وقد أعد الباحث اختبار تحصيل المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التعلم، وأعد دليل للمعلم وكراس نشاط للتلميذ، وللإجابة عن أسئلة البحث عولجت بياناتها احصائياً باستخدام حزم التحليل الاحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS وتم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين واختبار (ت) للمجموعة الواحدة، ومعادلة مربع إيتا لحساب حجم التأثير.

وتم التوصل إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات التلاميذ الذين درسوا باستخدام نموذج لعبة القارب الذهبي ومتوسط درجات التلاميذ الذين درسوا باستخدام الطريقة المعتادة في الاختبار البعدي لتحصيل المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، وقد بلغ مربع إيتا لحجم الأثر للدرجة الكلية ٠,٦٦, مما يعني أن ٦٦٪ من تباين درجات التلاميذ يعود الأثر لنموذج لعبة القارب الذهبي. ويوصي البحث بضرورة تدريب المعلمين بالمرحلة الابتدائية على استخدام نماذج تدريسية قائمة على التعلم باللعب، وإصدار كتيب خاص تبين فيه كيفية تفعيل وتوظيف جميع دروس الألعاب.

Effectiveness using the model of (Golden Boat game) in gaining mathematical concepts and the of learning for the first grade students at AlMoghera Bin Shobai school at Taif

Eumar Muhamad Saeid Ibrahim- Education of Taif

Abstract

The research aims at discovering using the model of (Golden Boat game) effectively in gaining mathematical concepts and the of learning for the first grade students at AlMoghera Bin Shobai school at Taif.

The researcher adopted the experimental approach based on semi-experimental design of the two groups, namely the experimental group of (25) students and the control group of (25) students. The researcher prepared the test of mathematical concepts and the impact of learning. And prepared a teacher's guide and an activity booklet for the student. To answer the research questions, their data were statistically analyzed using the SPSS packages. The (T) test was used for two independent groups and the (T) test for each group.

The result: There are differences which have statistical induction for degrees' average between students who studied by using (The Golden Boat) and the students who studied by

using traditional techniques in dimension exam to gain mathematical concepts in the favour of experimental group which approached (Eta square) effectiveness for

the total 0.66 which means 66% of differences for students due to the effectives of strategies of teaching by playing and entertainments. The recommendations**:**

* Training teachers for using teaching methods based on learning for luxury.
* Issuing a special booklet showing how to activate and employ all games lessons.

فاعلية التطبيقات الإلكترونية النقالة في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية لمنهج الرياضيات بمدينة ينبع البحر

أ.تغريد بنت مسعود باجنيد. أ.مريم بنت عتيق الرفاعي

تعليم ينبع

فاعلية التطبيقات الإلكترونية النقالة في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية لمنهج الرياضيات بمدينة ينبع البحر

أ.تغريد بنت مسعود باجنيد أ.مريم بنت عتيق الرفاعي
تعليم ينبع

المستخلص

هدف البحث قياس فاعلية التطبيقات الإلكترونية النقالة في تنمية التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية، وتم اتباع المنهج شبه التجريبي، وجود فروق بين متوسطي مجموع درجات المجموعة الضابطة التي تستخدم الطريقة الاعتيادية ودرجات المجموعة التجريبية التي تستخدم التطبيقات الإلكترونية النقالة في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية.

وبناءً على نتائج البحث توصي الباحثتان باستخدام التطبيقات الالكترونية النقالة في تدريس مادة الرياضيات لما له من فاعلية وتأثير ايجابي على الطالبات، وزيادة تحصيلهم، ويعزز اتجاهاتهم نحوه.

الكلمات المفتاحية: التطبيقات الإلكترونية، التطبيقات الإلكترونية النقالة، التحصيل الدراسي.

The effectiveness of mobile electronics applications in the development of academic achievement in mathematics among high school students in Yanbu Al Bahr

TAGHREED MASOUD A. BAJNAID Maryam Ateeg AlRefaei
Education of Yanbu

Abstract

The objective of the current research is to measure the effectiveness of mobile electronics applications in the development of the academic achievement in the secondary school: There are statistically significant differences at (0.05) between the mean of the total control group scores using the normal method and the experimental group scores that use mobile electronics applications in the educational achievement for the experimental group.

Based on the results of the research, the researchers recommend using mobile electronics applications in the teaching of mathematics because it has a positive impact on students, and increase their achievement, and strengthens their attitudes towards it.

Key words: electronic applications, mobile electronics applications, educational achievement.

أهمية استخدام معلمي الرياضيات أنموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات

أ.عبير بنت فراج بخيت أ.عبير بنت طلعت كعكي

تعليم ينبع

أهمية استخدام معلمي الرياضيات أنموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات

أ.عبير بنت فراج بخيت أ.عبير بنت طلعت كعكي
تعليم ينبع

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أهمية استخدام أنموذج فراير لتدريس مادة الرياضيات. فقد استخدمت الباحثة استبانة لمعرفة وجهة نظر معلمي الرياضيات في مدارس محافظة ينبع في المملكة العربية السعودية أهمية تطبيق نموذج فراير لتدريس مادة الرياضيات، ومعرفة أهمية استخدام معلمي الرياضيات نموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات. حيث تكونت عينة الدراسة من (٨٧) معلما ومعلمة من محافظة ينبع. حيث اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى أنّ مدى معرفة معلمي الرياضيات بنموذج فراير ومبادئه في التعليم، يقابل تقديرا بدرجة مرتفعة، وذلك باستخدام تدريج ليكرت الخماسي لدرجات الموافقة، فقد حُسب المتوسط الحسابي لتقديرات أفراد العينة على فقرات هذا المجال ككل، وكانت (٤,٠١) وبانحراف معياري (١,١٦). إنّ أهمية استخدام معلمي الرياضيات لنموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات تقابل تقديرا بدرجة مرتفعة، فقد بلغ المتوسط الحسابي لتقديرات أفراد العينة على فقرات هذا المجال ككل (٤,٢) وبانحراف معياري (٠,٩٦). وأنّ المعلمين والمعلمات الحاصلين على المؤهل التعليمي الماجستير هم الأكثر استخداماً لنموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات من المعلمين الحاصلين على المؤهل التعليمي البكالوريوس. وأنّ المعلمات أكثر استخدامًا لنموذج فراير في تدريس مادة الرياضيات من المعلمين.

الكلمات المفتاحية: نموذج فراير، المفاهيم العلمية.

The importance of the use of mathematics teachers Freier model in the teaching of mathematics

Abeer Faraj Hassan Bakhit Abeer Talaat Badi Kaaki
Education of Yanbu

Abstract

The study aimed to identify the importance of using Frayer model to teach mathematics. The researcher used the questionnaire to know the point of view of mathematics teachers about the importance of applying the Fryer model in teaching mathematics, in the schools of Yanbu province in the Kingdom of Saudi Arabia. In addition to the importance of the use of mathematics teachers Frayer model in teaching mathematics. The study sample consisted of 87 teachers from Yanbu Governorate. The study followed the analytical descriptive method. The study found that the extent of knowledge of the mathematics teachers in Frayer's model and its principles in education corresponds to a high estimate. Using the five-point Likert scale for approval scores, the arithmetic average of the sample estimates was calculated on the whole area of the sample as 4.01 and by a standard deviation of (1.16). And that the importance of using mathematics teachers to Frayer model in teaching mathematics is highly appreciated, the arithmetic average of the sample estimates for the subjects in this field as a whole was 4.2 and with a standard deviation (0.96). Moreover, teachers who have a master's degree are also more commonly used to model Frayer in teaching mathematics than teachers with a Bachelor's degree. Also female teachers are more commonly .used to Frayer model in teaching mathematics than male teachers

key words: Frayer model, Scientific Concepts.

فاعلية التدريس باستخدام التعليم المتمايز على اكتساب التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي بمحافظة ينبع

أ.إيمان بنت فوزي الأنصاري

تعليم ينبع

فاعلية التدريس باستخدام التعليم المتمايز على اكتساب التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي بمحافظة ينبع

أ.إيمان بنت فوزي الأنصاري
تعليم ينبع

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس مادة تطبيقات على القيم القصوى على تحصيل طلبة الثالث الثانوي العلمي في مادة الرياضيات. وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. وتكوّنت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي في مدرسة الثانوية الثانية بينبع الصناعية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠١٨ توزعن على شعبتين حيث تم اختيار الشعبة الأول كمجموعة تجريبية وتكونت من (٣٠) طالبة درسن الموضوعات باستخدام استراتيجية التعليم المتمايز والمجموعة الثانية كمجموعة ضابطة (٣٠) طالبة حيث درست بالطريقة التقليدية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى الأثر الإيجابي لتدريس مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية التعليم المتمايز على تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات مقارنة مع الطالبات اللاتي درسن الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية حيث أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبة والضابطة في متغير الدراسة .

الكلمات المفتاحية: استراتيجية التعليم المتمايز، التحصيل الدراسي، التدريس.

The impact of teaching using a differentiated learning strategy in academic achievement development of third grade secondary scientific students in mathematics

Iman Fawzi Al'Ansari- Education of Yanbu

Abstract

The current study aimed to investigate the effect of using a differentiated learning strategy in teaching topics Applications at maximum values on the level of achievement for the third grade secondary scientific students. And the researcher has used the quasi-experimental course. And the study sample consisted of 50 female students are students of the third grade secondary scientific in the second high school in Yanbu industrial in the first semester of the academic year 2018/2019. They have been distributed into two divisions, the first division was chosen as a pilot group and consisted of (٣٠) students studied topics using a differentiated learning strategy and the second division as a control group (٣٠) students where they studied in the traditional manner. And the results of the study have pointed to the positive impact of the teaching of mathematics using a differentiated learning strategy on the development of the collection skill in math compared with students who studied the same subjects in the traditional manner where the results indicated that there were statistically significant differences at the significance level (α = 0.05) between the two groups the experimental and the control group in the study variable.

Key words: Differentiated learning strategy, Academic achievement, teaching.

تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM

أ.وجدان بنت عبدالعزيز الورهي
تعليم الرياض

د. الهنوف بنت عبيد الشمري
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM

أ.وجدان بنت عبدالعزيز الورهي
تعليم الرياض

د. الهنوف بنت عبيد الشمري
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

المستخلص

هدفت الدراسة إلى تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM. ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، حيث استخدمت الباحثة بطاقة تحليل المحتوى أداة لجمع البيانات، ومن ثم تطوير وحدة (المحيط والمساحة والحجم). وتكونت عينة الدراسة من مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في الفصلين الأول والثاني، ويشمل كتاب (المتعلم والتمارين) للمتعلم، وكتاب (دليل المعلّم، دليل التقويم، مصادر المعلم للأنشطة الصفية) للمعلم، طبعة ١٤٣٨-١٤٣٩ه (٢٠١٧-٢٠١٨م). وتوصلت الدراسة إلى قائمة بمتطلبات تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات في ضوء توجه STEM شملت (٤٤) مُتطلباً فرعياً موزعة على خمسة متطلبات رئيسة تشمل تطوير (الأهداف، المحتوى، طرق واستراتيجيات التدريس، الوسائل والأنشطة، التقويم) في ضوء توجه STEM، وتبين من خلال تحليل المحتوى أن متطلبات تطوير وحدة تعليمية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء توجه STEM متوافرة بدرجة منخفضة جداً، حيث بلغت نسبة توافرها ٢٠٪. كما قامت الباحثة بتطوير وحدة تعليمية في ضوء توجه STEM، ورأى المحكمون مُناسبتها وصلاحيتها للتطبيق.

الكلمات المفتاحية: التطوير -الوحدة التعليمية -تطوير الوحدة التعليمية – توجه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات -توجه **STEM**

Develop an educational unit in the mathematics curriculum for the Elementary fifth grade in light of STEM education

Wajdan Abdulaziz Al-Warhi- Education of Yanbu
Alhanouf Obaid Al-Shammari- Imam University

ABSTRACT

The study aimed to develop an educational unit in the mathematics curriculum for the fifth grade in light of STEM education. In order to achieve the objectives of the study, the descriptive method was followed in the way of content analysis. The researcher used the content analysis card as a data collection tool and developed the unit of (perimeter, area, and size). The study sample consisted of the mathematics textbooks of the fifth grade for the first and second semesters, includes the textbooks of (learner and exercises) for the learner, the books of (teacher's guide, the manual of the assessment, the teacher's sources of classroom activities) for the teacher, 1438-1439 (2017-2018). The study found a list of the requirements for the development of an educational unit in the mathematics curriculum in light of STEM education, which included 44 sub-requirements distributed into five main requirements, including the development of (goals, content, methods and strategies of teaching, means and activities, evaluation) in light of STEM education. Content Analysis revealed that the requirements for development of an educational unit in the mathematics curriculum for the fifth grade in light of STEM education are available at a very low level, with an availability of 20%. The researcher also developed an educational unit in light of STEM education, and the arbitrators found it suitable and applicable

Key words: Development, Educational Unit, Educational unit development, Trend of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

توظيف نظرية أوزبل لتنمية التحصيل الدراسي وحل المشكلات الرياضية "أنموذج مقترح"

أ.عبدالحميد بن عيسى هاشمي أ.إبراهيم بن الحسين خليل

تعليم صبيا

توظيف نظرية أوزبل لتنمية التحصيل الدراسي وحل المشكلات الرياضية "أنموذج مقترح"

أ.عبدالحميد بن عيسى هاشمي أ.إبراهيم بن الحسين خليل
تعليم صبيا

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تصميم أنموذج قائم على نظرية أوزبل، وقياس أثره في تنمية التحصيل الدراسي، وحل المشكلات الرياضية الحياتية، والتعرف على آراء التلاميذ تجاه الأنموذج المقترح.

واستخدمت الدراسة المنهج المختلط حيث تم تطبيق المنهج الكمي، من خلال التصميم شبه التجريبي، والمنهج الكيفي للتعرف على أداء الطلاب تجاه الأنموذج المقترح، وتكونت عينة الدراسة من جميع تلاميذ الصف الرابع الابتدائي والبالغ عددهم (٤٤) تلميذاً للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠ هـ. واستخدمت الدراسة أداتين، اختبارًا للتحصيل الدراسي، واختبارًا لحل المشكلات الرياضية الحياتية.

وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠٥. بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠٥. بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في حل المشكلات الرياضية الحياتية لصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بالعمل بالأنموذج المقترح القائم على نظرية أوزبل في تنمية التحصيل الدراسي وحل المشكلات الرياضية الحياتية، واقترحت إجراء بحوث مماثلة وفي مراحل دراسية أخرى.

الكلمات المفتاحية: أنموذج – نظرية أوزبل – التحصيل الدراسي – المشكلات الرياضية الحياتية.

Utilization of Ausubel's theory in development the academic achievement and solving mathematical problems

"Proposed Model"

Eabdalhamid Bin Eisaa Hashimi Ebrahim alhusayn Khaleel
Education of Sabia

Abstract

This study aims to design a model based on the Ausubel's theory; measuring the impact of this model in the development of academic achievement, solve mathematical life problems, and identify the views of students towards the proposed model.

This study used a mixed approach where the quantitative approach was applied, through semi-experimental design. In addition, a qualitative approach was applied also to identify students' performance and their orientation to the proposed model.

The sample of the study consists of all students in the fourth grade of primary school (44) for the academic year 1439/1440 AH. The study used two tools, the first tool is for measuring the academic achievement; and the second tool is for measuring students' ability to solve mathematical problems.

The study reached a several results, the most important of which are:

- There is a statistically significant difference at the level of significance of (0.05) among the average grades of students in the experimental and control groups in the achievement test in the favor of the experimental group.
- There is a statistically significant difference at the level of significance of (0.05) among the average grades of students in the experimental and control groups in solving mathematical problems for in the favor of the experimental group.

In light of these results, the study recommended the importance of applying the proposed model based on the theory of Ausubel's theory in the development of educational achievement and solving mathematical life problems. The study also suggested implementing a similar research in other study stages.

Key words: Model - Ausubel's theory – Academic Achievement - Mathematical life problems.

سوق نجوم الرياضيات(تجربة)

أ.عبدالعزيز بن عبدالله الحازمي

تعليم ينبع

سوق نجوم الرياضيات(تجربة)

أ.عبدالعزيز بن عبدالله الحازمي
تعليم ينبع

المستخلص

الهدف العام للمبادرة هو تمكين التلاميذ من إتقان المهارات الأساسية في مادة الرياضيات للمرحلة الابتدائية عبر توظيف مواقف الحياة. وأهدافها التفصيلية تتمثل في: تكوين اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات بنسبة ٤٠ %خلال شهرين، ورفع مستوى التحصيل العلمي لتلاميذ في المهارات الأساسية للرياضيات في كل مرحلة خلال شهرين، ولقد تنوع طرق عرض المهارات بصورة جذابة ومشوقة، وتم بث روح التنافس والتحدي بين التلاميذ، تنمية المهارات الرياضية لدى التلاميذ في كل مرحلة، وتم توظيف المهارات الاساسية لمادة الرياضيات في كيفية التفكير في المشكلات الرياضية والحياتية وحلها. ولقد كان نطاق المبادرة داخل المدرسة، وكانت الفئة المستهدفة هي الطلاب والمعلمون، المبادرة عبارة عن عدة محال في كل محل مهمة رياضية يتبعها محل جوائز، ومرت المبادرة بعدة مراحل وهي: الإعداد والتنفيذ وقياس الأثر، وتم قياس مؤشرات الإنجاز على مستوى الطالب من خلال قياس مستوى الطاب عن طريق اختبار ورقي قبلي – بعدي، على مستوى المعلمين: العمل بروح الفريق الواحد بدلا من العمل الفرد، وعلى مستوى أولياء الأمور التفاعل الإيجابي مع أبنائهم بدلا من التفاعل السلبي.

Math Stars Market

Abdulaziz Abdullah Alhazmi
Education of Yanbu

Abstract

The main Objective :Students should be able to master the basic skills in mathematics for the primary stage through the use of daily situations.Initiative objectives: Form a positive attitude toward mathematics by 40% within two months, Raise the level of students in the basic skills of mathematics at each stage within two months, Presenting mathematical skills in attractive and interesting ways., Disseminate the spirit of competition and challenge between students., Develop the mathematics skills for students at each grade, Make the basic skills of mathematics in how to think about math and life problems and solve them.

Material and methods:Initiative range: Inside the school, Group targeted: Students and Teachers, Initiative description Multiple stations in each station there is mathematical task follow by a prize station

Stages of initiative Preparation, Implementation, and Measuring the effects.

Achievement Indicators:First: On students' level: Measure students' level through a pre- and post-exam.Second: On teachers' level: Working in a teamwork instead of individual work.Third: On parental level: Positive interaction with their kids instead of negative interaction.

أثر معمل رياضيات افتراضي قائم على الحاسوب اللوحي في تنمية التطبيقات الحياتية والمهارة العملية لدي طالبات المرحلة الابتدائية

أ.سماح بن أسامة كتبي

تعليم ينبع

أثر استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم على الحاسوب اللوحي في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طالبات المرحلة الابتدائية

أ.سماح أسامة كتبي

تعليم ينبع

المستخلص

هدفت الدراسة إلى: الكشف عن أثر استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم على الحاسوب اللوحي في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة البحث من ٧٦ طالبة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وقد تم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام معمل رياضيات افتراضي قائم على التابلت، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

وقد توصلت نتائج الدراسة إلى: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠،٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي، البعدي) في الاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية لصالح التطبيق البعدي، يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠،٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي، البعدي) في بطاقة الملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية لصالح التطبيق البعدي.

ويوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي، البعدي) في اختبار التطبيقات الحياتية لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: معمل رياضيات افتراضي، الحاسوب اللوحي (التابلت) المهارات العملية، التطبيقات الحياتية، المرحلة الابتدائية).

The impact of the use of a virtual mathematics based on the Tablet PC in the development of practical skills and life applications among students in the primary stage.

Samah Osamah Kutbi

Education of Yanbu

Abstract

The study aimed at: To detect the effect of the use of a virtual mathematics lab based on the Tablet PC in developing the practical skills and life applications of the primary school students in the Yanbu educational area. The study sample consisted of 76 female students and was divided into two groups: one pilot and the other an officer. For the experimental group using a virtual mathematics lab based on the tablet, while the control group was studied in the usual way.

The results of the study showed that there is a statistically significant difference at the level of (0.01) between the mean scores of the students of the experimental group in the application (tribal and post) in the cognitive test of the cognitive component of the practical skills in favor of the post application, 0.01) between the mean scores of the students of the experimental group in the application (tribal, post) in the observation card of the functional component of the practical skills in favor of the post application.

There is a statistically significant difference at the level of (0.01) among the average scores of the experimental group students in the application (tribal, post) in the test of life applications in favor of the post application.

Key words: Mathematics lab, Virtual tablet, Practical skills, Life applications, Elementary.

توظيف التطبيقات الرقمية في تعليم وتعلم مادة الرياضيات في مكتب التعليم بشمال الأحساء

د.محمد بن حمد الحسن
تعليم الأحساء

توظيف التطبيقات الرقمية في تعلم مادة الرياضيات وتعليمها

د. محمد بن حمد الحسن
تعليم الأحساء

المستخلص

حاولت المبادرة العلاجية الحالية استهداف معلمي الرياضيات، طلاب المرحلة الابتدائية "الصفوف العليا" لوضع ملاح التطبيقات الرقمية وخصائصها وسبل توظيفها في تعلم مادة الرياضيات وتعليمها كتطبيق بليكرز وتطبيق كاهوت؛ لتسهم في منافسة إيجابية نحو التحصيل الدراسي وزيادة دافعية التعلم، وتعزيز عملية التغذية الراجعة للمتعلم، وذلك بعد إعداد معلمي الرياضيات وتأهيلهم على أفضل التطبيقات الرقمية الحديثة في تعلم الرياضيات وتعليمها.

هدفت المبادرة إلى رفع مستوى جودة التحصيل الدراسي في العمليات الحسابية الأساسية في الرياضيات (جمع وطرح الأعداد، ضرب الأعداد، قسمة الأعداد، جمع الكسور وطرحها، ترتيب العمليات) لدى المتعلمين في المرحلة الابتدائية بالصفوف العليا، وتم قياس أثر ذلك من خلال مسابقة أولمبياد العمليات الحسابية.

وقد تمثّلت مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال: ما واقع توظيف التطبيقات الرقمية في تعلم مادة الرياضيات وتعليمها بمكتب التعليم بشمال الأحساء؟

وقد اتبعت الدّراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينتها من (٥٩) معلم، و(١٢٠) طالب من طلاب التعليم العام للمرحلة الابتدائية بالصفوف العليا، وذلك بمقارنة مستواهم التحصيلي قبل المبادرة وبعدها. وقدمت الدراسة عدداً من توصيات، أهمها:

١-إثراء الميدان التعليمي بالتطبيقات الرقمية الناجحة في دعم التحصيل الدراسي.

٢-استثمار التقنية في تحسين نوعية التعليم المقدم للمتعلمين وتفعيلها كأدوات مساندة لعملية التعلم.

٣-رفع كفاءة معلم الرياضيات في استخدام التطبيقات الرقمية.

Employing Digital Applications in Learning and Teaching Mathematics

Dr. muhamad hamd alhasan
Education of Alhasa

Abstract

The current therapeutic initiative aimed to target the mathematics teachers of primary stage students, "upper grades" to put the features of the digital applications and their characteristics and the ways of employing them in learning and teaching mathematics like the applications of blakers and kahoot; to contribute in a positive competition towards learning attainment, increase motivation of learning and enhanced the feedback process. This is after preparing the mathematics teachers and qualifying them to use the best modern digital applications in learning and teaching mathematics.

The aim of the initiative was to raise the quality of academic attainment in the basic mathematics operations (addition and subtraction of numbers, multiplication, division, addition and subtraction of fractions and ordering of operations) among primary school students in the upper grades. The effect of this was measured through the Mathematical Olympics competition.

The problem of the study was to answer the question: What is the reality of employing digital applications in learning and teaching mathematics in the Education Office in North Ahsa?

The study followed the analytical descriptive method. It consisted of (59) teachers and (120) students of public education for primary stage in the upper grades , doing that by comparing their attainment level before and after the initiative.

The most important recommendations of the study are:

1. Enriching the educational field with the successful digital applications in supporting the academic attainment.
2. Investing technology in improving the quality of education provided to the learners and activating it as tools to support the learning process.
3. Raising the efficiency of mathematics teacher in using the digital applications.

فاعلية استخدام الجيوجبرا في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات

أ . عبير بنت طلعت كعكي

تعليم ينبع

فاعلية استخدام الجيوجبرا في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات

أ . عبير بنت طلعت كعكي
تعليم ينبع

المُستخلص

هدف هذا البحث إلى التَّعَرُّف على فاعلية استخدام الجيوجبرا في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي. ولتحقيق هدف البحث؛ أعدّت الباحثة وصمّمت الجيوجبرا لمحتوى درس في مادة الرياضيات، وبنت دليلَ المعلم، وأداة البحث، وهي اختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطالبات.

وقد اعتمد البحث الحالي على المنهج الشبه التجريبي، وطُبّق على عينة عشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي، من مجموعة طالبات الثانوي، بلغ عددها (٧٠) طالبة، قُسّم أفرادها إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية البسيطة باستعمال القرعة، (٣٦) طالبة في المجموعة التجريبية، درسن باستخدام الجيوجبرا، و(٣٤) طالبة في المجموعة الضابطة، درسن باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس.

وللتحقّق من صحة فروض البحث، أُستخدمت بعض المُعالجات الإحصائية المناسبة، وأهمها: اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين، واختبار (T-test) لعينتين مرتبطتين، ومعامل ألفا كرونباخ، ومعامل ارتباط بيرسون، وقيمة مربع إيتا ($\eta 2$)، وتحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA).

وقد توصّلت الباحثة إلى النتائج الآتية:

١. 1- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq 05,0$)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي؛ لصالح المجموعة التجريبية.

٢. 2- توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq 05,0$)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي؛ لصالح التطبيق البعدي.

Effectiveness of the use of GeoBra in the achievement of the first grade secondary school

Abeer Talaat Badi Kaaki
Education of Yanbu

Abstract

The study aims to identify the effectiveness of the use of geojabra in the teaching of mathematics on the achievement of students in the first grade secondary school. To achieve the goal of the research, the researcher prepared and designed the GeoJabra content of a lesson in mathematics, and built a teacher's guide, and the research tool, an achievement test to measure the achievement of students.

The current research was based on the semi-experimental approach, and was applied to a random sample of students of the first grade of secondary, from the third secondary in Yanbu Industrial, the number of 70 students, divided into two groups in the simple random way using the lot, 36 students in the experimental group, They studied using the GeoBra, and (34) students in the control group, studied using the usual method of teaching.

To verify the validity of the research hypotheses, some appropriate statistical treatments were used, the most important of which were: T-test of two independent samples, T-test of two linked samples, the Cronbach alpha factor, Pearson correlation coefficient, ETA square value, Companion (ANCOVA).

The researcher reached the following results:

1. 1. There are statistically significant differences at (050,0,0) between the mean scores of the students of the two groups: experimental and control in the post-application of the test of achievement; for the benefit of the experimental group.
2. 2. There are statistically significant differences at α (0.05) between the mean scores of the experimental group's students in the tribal and post-test applications for the post-application.

فاعلية أسئلة اكتشف المختلف (Discover different) لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة

أ.سامية بنت محمد الجهني أ.عبير بنت طلعت كعكي

تعليم ينبع

فاعلية أسئلة اكتشف المختلف (Discover different) لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة

أ. سامية محمد الجهني أ. عبير بنت طلعت كعكي
تعليم ينبع

المستخلص

هدف هذا البحث إلى التَّعَرُّف على فاعلية بناء أسئلة اكتشف المختلف لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة. ولتحقيق هدف البحث؛ أعدّت الباحثتين بناء أسئلة اكتشف المختلف لرفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وبنتا دليلَ، وأداة البحث، وهي اختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطالبات.

وقد اعتمدت الباحثتان على المنهج الشبه التجريبي، وطُبّق على عينة عشوائية من طالبات الصف الثالث متوسط، من المتوسطة الأولى والتاسعة بمدينة ينبع، بلغ عددهم (٣٦) طالبة، قُسّم أفرادها إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية البسيطة باستعمال القرعة، (٢٥) طالبة في المجموعة التجريبية، درسن باستخدام مهارات التفكير العليا، و(١١) طالبة في المجموعة الضابطة، درسن باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس.

وللتحقّق من صحة فروض البحث، أُستخدمنا بعض المُعالجات الإحصائية المناسبة، وأهمها: اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين، واختبار (T-test) لعينتين مرتبطتين، ومعامل ألفا كرونباخ، ومعامل ارتباط بيرسون، وقيمة مربع إيتا (η2)، وتحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA).

وقد توصّلت الباحثتان إلى النتائج الآتية:

١. توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (α ≤ 05,0)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي؛ لصالح المجموعة التجريبية.

٢. توجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (α ≤ 05,0)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي؛ لصالح التطبيق البعدي.

Effectiveness of different discoverer questions

Samiyah Mohammed ALjohani Abeer Talaat Kaaki
Education of Yanbu

Abstract

The aim of this study is to identify the effectiveness of constructing different discoverer questions to raise the level of academic attainment in mathematics for intermediate stage. To achieve the goal of the research, the researchers prepared the questions to find the different to raise the level of academic achievement in mathematics, and a manual and the research tool, an achievement test to measure the achievement of students.

The researchers used the experimental semi-experimental method and applied a random sample of the third grade students from the first and ninth grades in Yanbu to 36 students, divided into two groups in the simple random way using lots, 25 students in the experimental group , Studied using higher thinking skills, and (11) students in the control group, studied using the usual method of teaching.

To verify the validity of the hypotheses, we used some appropriate statistical treatments, the most important of which were the T-test of two independent samples, the T-test of two linked samples, the Cronbach alpha factor, the Pearson correlation coefficient, the ETA value (η2) Companion (ANCOVA).

The researcher reached the following results:

- 1. There are statistically significant differences at (050,0,0) between the mean scores of the students of the two groups: experimental and control in the post-application of the test of achievement; for the benefit of the experimental group.

2. There are statistically significant differences at α (0.05) between the mean scores of the experimental group's students in the tribal and post-test applications for the post-application.

استراتيجية التعلم القائم على المشروع وربطه بالصف المقلوب بطريقة التمايز لتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات (تجربة)

أ.عبير بنت حسن القحطاني
تعليم الشرقية

استراتيجية التعلم القائم على المشروع وربطه بالصف المقلوب بطريقة التمايز لتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات(تجربة)

أ.عبير بنت حسن القحطاني
تعليم الشرقية

المستخلص

يقوم المشروع على فكرتين أساسيتين (١) التعلم القائم على المشروع :عبر دراسة فصل (التوازي والتعامد) لمقرر الرياضيات بطريقة التعلم القائم على المشروع، فقد تم طرح مشكلة على الطالبات، حيث تضم هذه المشكلة (٣ أسئلة مفتوحة) فيتطلب حلها التمكن من مهارة حل المشكلات والتفكير الناقد والتعاون، أي ما يعرف باسم " مهارات القرن ٢١ ". وليتم حل هذه المشكلة يتطلب تفعيل التدريس التمايز بين الطالبات؛ بجعلهن في أربع مجموعات بناء على رغبتهن وميولهن (الرسم – التقنية – الإنشاء – محاكاة الواقع)، ويتم العمل مع المجموعات باستراتيجية الصف المقلوب. ولابد أثناء مرحلة الإعداد والتنفيذ إلى إعطاء التوصيات والتغذية الراجعة استعدادًا لعرض المشاريع.(٢) أيقظي عبقرتيك وهي لعبة ألغاز تتكون من أربع مراحل كطريقة جديدة وجذابة لتشويق الطالبات على استثمار أيام المراجعة: مرحلة الشرطة، مرحلة غرفة العمليات، مرحلة التحقيقات، مرحلة المحاكمة. يتم الانتقال من مرحلة لمرحلة بطريقة وآليه معينة. تحرص جميع الطالبات بكل حماس للانتقال من مرحلة لأخرى فيؤدي ذلك لرفع التحصيل الدراسي. ويهدف المشروع إلى: ١-تفعيل التعلم الذاتي لدى الطالبات .٢-إكساب الطالبات مهارات متعددة من واقع الحياة . ٣-تنمية مهارات الاستكشاف والتساؤل والبحث لدى الطالبات .٤-استثمار حصص المراجعة بطريقة جذابة ومحببة للطالبات. وطبقت استراتيجية التعلم القائم على ٢٤ طالبة من طالبات الصف الأول ثانوي بمدارس التربية الأهلية بالدمام . كما طبقت لعبة أيقظي عبقريتك على ٧٣ طالبة من طالبات الصف الأول ثانوي بمدارس التربية الأهلية بالدمام .وكانت زمن التطبيق في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠هـ. وكانت نتائج تطبيق استراتيجية التعلم القائم على :متوسط نتائج الشعبة محل التجربة (في التفكير الناقد وحل المشكلات والبحث والاستكشاف) التي طُبقت عليهن الاستراتيجية كانت أعلى من الشعب الأخرى .

بينما نتائج اللعبة اتضح فيها ارتفاع مستوى التحصيل الدراسي بشكل كبير لجميع الطالبات خاصة للطالبات غير المتقنات لبعض المهارات، وحماس الطالبات في الانتقال من مرحلة لأخرى أدى إلى تقليل المهارات غير المجتازة بشكل ملحوظ، وتكاد نسبة الغياب تكون معدومة لحرص الطالبات على المراجعة وحماسهن لاستكمال مراحل اللعبة ومعرفة النهاية .

الكلمات المفتاحية :التعلم القائم على المشروع، التمايز، الصف المقلوب، التفكير الناقد، حل المشكلات، استراتيجية.

The project-based learning strategy is linked to the inverted grade in a differential way to develop critical thinking skills in mathematics

A. Abeer Hassan Al Qahtani
Education of Alsharqeah

Abstract

The idea of the project: This project is based on two basic ideas:
1 / Project-Based Learning: The study of the parallel and orthogonal chapter of the mathematics course in the project-based learning method has posed a problem for students. This problem involves 3 open questions. It requires solving problem solving, critical thinking and cooperation Known as 21st century skills). To solve this problem, students need to be divided into four groups based on their desire and orientation (drawing - technology - construction - simulation of reality). In the preparation and implementation phase, recommendations and feedback should be given to prepare the projects 2 / Awqati Abqartik: a puzzle game consisting of four stages - as a new and attractive way to motivate students to invest the review days: police stage, operating room stage, investigative stage and trial stage. The phase transition is carried out in a certain way and mechanism. All students are eager to move from one stage to the next, thus raising their academic achievement. Objectives of the project: Enabling self-learning among students. 2 / Provide students with multiple skills of real life. 3 / Develop the skills of exploration and questioning and research among students. 4 / Invest the review quotas in an attractive and attractive way for students. Target group: Project-based learning strategy: 24 female students of first grade secondary school in Dammam. Game Awzee genius: 73 students from the first grade secondary school in the civil education in Dammam. Application period: First semester of 1440 H. Results of the implementation of the project-based learning strategy: 1 / Average results of Division (102) for which the strategy was applied were higher than other divisions. 2 / Developing the skills of critical thinking in the people 102 3 / Problem solving and cooperation skills appeared more in his division 102 4 / Skill research and exploration.
The results of the game: Raise the level of educational achievement for all students especially for students who are not perfect for some skills. 2 / Hamas students in the transition from the other stage led to significantly reduce the skills of non-deviation. 3 / Absence ratio is almost none of the eagerness of students to review and enthusiasm to complete the stages of the game and know the end. 4 / Final exam results are excellent for all female students.
Key words: project-based learning, differentiation, inverted grade, critical thinking, problem solving, strategy.

فاعلية استخدام استراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية في تنمية التحصيل في حل المسائل اللفظية في العلوم والرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة ينبع

أ.عفاف بنت عثمان الصبحي

تعليم ينبع

فاعلية استخدام استراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية في تنمية التحصيل في حل المسائل اللفظية في العلوم والرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة ينبع.

أ.عفاف بنت عثمان الصبحي
تعليم ينبع

المستخلص

تمثل الهدف الرئيس للدراسة في التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية في تنمية التحصيل في حل المسائل اللفظية في العلوم والرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة ينبع. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، حيث يتناسب مع أهداف الدراسة. وتكونت عينة الدراسة النهائية من (٨٠) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة ينبع للعام الدراسي ١٤٣٩هـ. وتم استخدام اختبار تحصيلي مبني على مهارات حل المشكلة الرياضية.وخلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية (اللواتي درسن باستخدام استراتيجية جورج بوليا)، ومتوسطات درجات الطالبات المجموعة الضابطة (اللواتي درسن بالطريقة المعتادة) في القياس البعدي لجميع مهارات حل المشكلة الرياضية اللفظية، وتفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في مهارات حل المشكلة عند مستوى كل مهارة من المهارات وجميع المهارات ككل.وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج قدمت الباحثة عدداً من التوصيات أبرزها: إدراج استراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية اللفظية ضمن محتويات تعزيز تعلم طالبات المرحلة المتوسطة، وتدريب الطالبات على مهاراتها. وإعادة النظر في النشاطات المصاحبة لموضوعات الرياضيات في المرحلة المتوسطة؛ بحيث يكون تركيز تلك النشاطات على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية باستخدام استراتيجية بوليا لحل المشكلة الرياضية. والتشخيص المستمر لصعوبات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، والاهتمام بربط المشكلات الرياضية اللفظية في المناهج المدرسية بواقع حياة الطالبات.

Th effectiveness of using Bolia Strategy for solving the mathematical problem in developing the achievement in solving verbal issues in Science and Math for the intermediate grade's students in Yanbu Province.

Afaf Othman Alsubhi

Education of Yanbu

ABSTRACT

The main objective of the study was to identify the effectiveness of the use of the Polya strategy to solve the mathematical problem in the development of achievement in solving the verbal problems in science and mathematics among second grade students in Yanbu. The semi-experimental approach was used, in line with the objectives of the study. The sample of the final study consisted of (80) students of the second grade intermediate school in Yanbu for the academic year 1439 AH. An achievement test based on mathematical problem solving skills was used.

The study concluded that there were statistically significant differences between the mean scores of students in the experimental group (who studied using George Poulia's strategy) and the mean scores of the students of the control group (who studied in the usual way) in the telemetry of all mathematical problem solving skills. Students control group problem solving skills at the level of each skill and skill and all skills as a whole.

In light of the findings of the study, the researcher made a number of recommendations, including: The inclusion of a strategy to solve the problem of verbal mathematical content within the promotion of the students of middle school, and training of students on their skills. And to review the activities associated with the subjects of mathematics in the middle stage, so that the focus of these activities on the development of skills to solve the mathematical problem using the strategy of Polya to solve the mathematical problem. And the continuous diagnosis of the difficulties of solving verbal mathematical problems among middle school students, and the interest in linking verbal sports problems in school curricula to the life of female students.

واقع التفكير الإبداعي في تدريس مادة الرياضيات وفق STEM من وجهة نظر المعلمات

أ.فاتن بنت علي الدوسري
تعليم عفيف

واقع التفكير الإبداعي في تدريس مادة الرياضيات وفق STEM من وجهة نظر المعلمات

أ.فاتن بنت علي الدوسري
تعليم عفيف

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع التفكير الإبداعي في تدريس مادة الرياضيات وفق STEM من وجهة نظر المعلمات، علاوة على التعرف على الفروق التي تُعْزَى إلى متغيرات الدراسة (المؤهل العلمي، والخبرة في التدريس) بين وجهات نظر المعلمات حول واقع التفكير الإبداعي في تدريس مادة الرياضيات ، وتكونت عينة الدراسة من (٤٢) معلمة رياضيات، وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وتوصلت من خلاله إلى أنَّ المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد الدراسة تجاه عبارات محور واقع التفكير الإبداعي في تدريس مادة الرياضيات وفق STEM ، قد بلغ (٣,٧٤٠)، وانحراف معياري (٠,٩٥٨)، وهو يقع في درجة موافقة كبيرة، كما بينت النتائج وجود فروق دالَّة إحصائيًا بين وجهات نظر المعلمات تُعزى إلى لخبرة في التدريس، ومتغير المؤهل العلمي.

الكلمات المفتاحية: التفكير الإبداعي، الرياضيات، STEM.

The reality of creative thinking in teaching mathematics according to STEM

Faten Ali Al Dosar
Education of Afief

Abstract

The aim of this study was to investigate the existence of creative thinking through teaching of mathematics according to STEM regarding the Perceptions of the teachers. Furthermore, investigate the variations among the teachers' Perceptions concerning the existence of creative thinking through teaching of mathematics depending on the variables of the study (i.e, qualifications and teaching experiences of the teachers). The study has comprised a sample of 42 math teachers, whereas it's been used the descriptive approach, in which it found that the mean of the responses concerning the participants of the study on the terms of the concept of the existence of creative thinking through teaching of mathematics according to STEM is (3.740) whereas the standard deviation is (0.958) along with a great degree of agreement . The results have showed that there are statistical indications about the differences amongst the teachers' Perceptions depending on the variables regarding their experiences of teaching and scientific qualifications.

Key words: Creative Thinking, Mathematics, STEM.

دور التعليم الإلكتروني في تطوير الأداء المهني والتحصيلي لمادة الرياضيات

أ.اخلاص بنت عبد الهادي الذويب

تعليم الجوف

دور التعليم الإلكتروني في تطوير الأداء المهني والتحصيلي لمادة الرياضيات

أ.اخلاص بنت عبد الهادي الذويب
تعليم الجوف

المستخلص

يهدف البحث الى التعرف على دور التعليم الالكتروني في تطوير أداء المعلم وتحسين مخرجات تعلم الرياضيات في منطقة الجوف، وقد لوحظ عدم تفعيل التعليم الالكتروني من قبل معلمات المنطقة وعدم وعيهن وادراكهن لأهمية ودور هذا النوع من التعليم في تطوير أداءهن وتحسين مستوى الطالبات وبالتالي تحسين مخرجات التعلم للمنطقة ، من هنا كان لابد من العزم على تحقيق أهداف البحث والعمل على إيضاح أهمية تطبيق التعليم الالكتروني في مادة الرياضيات من خلال نشر ثقافة تفعيله وكيفية استخدامه بالإضافة إلى توفير وتسهيل التطبيق بالتنسيق مع الجهات المختصة (التجهيزات المدرسية) كما تم عقد اختبار على عينة من المدارس وتصميم استبيان إلكتروني تم توزيعه على (١٢٠) معلمة تقدر بـــ ٦٠٪ من معلمات الرياضيات والبالغ عددهن (٢٠٠) معلمة لمعرفة دور تطبيق التعليم الالكتروني في تطوير أداءهن وتمكينهن من مهارات متعددة، وكذلك عقد اختبار على عينة من الطالبات والبالغ عددهن (١٧٨) طالبه في ثلاث مدارس مختلفة كعينة تجريبية لتطبيق تدريس الرياضيات الكترونيا وقد توصلت الباحثة إلى عدة نتائج أهمها: دور التعليم الالكتروني في تطوير وتمكين المعلمات من مهارات القرن الواحد والعشرون، ووجود اتجاهات الطلاب الإيجابية نحو تطبيق هذا النوع من التعليم في دروس الرياضيات، ورفع مستواهم التحصيلي بالمادة ووجود عوائق تحول دون تطبيق التعليم الالكتروني في المدارس،

بالإضافة إلى وجود علامة ارتباطية موجبة بين تطبيق التعليم الالكتروني وبين تطوير أداء المعلم وتحسين مستوى الطالب من جهة أخرى؛ لذلك أوصت الباحثة بضرورة العمل على نشر ثقافة تطبيق التعليم الالكتروني واتجاهه الإيجابي نحو تطوير أداء المعلمات وزيادة الدافعية لتعلم الرياضيات الذي بدورة يزيد من مستوى تحصيل الطلاب وبناء جيل طموح مبدع يساهم في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠

Electronic learning role in improving the outcomes of mathematics courses

Ekhlass Abdul hadi aldewb
Education of Aljuof

ABSTRACT

This research aims to discover and recognize the role of the electronic learning in the development process of a teacher and the improvement of the mathematics learning outcomes in Aljouf region. It has been noticed that mathematics teachers in Aljouf are not making advantages of the electronic learning. Indeed, they are even not aware of the importance of this kind of learning in improving their performance and their students' level which, in turn, reflects on the overall educational outcomes. Thus, it is necessary to take serious steps to satisfy and meet the goals of this research and explain the benefits of using the electronic learning in teaching mathematics. This can be done by spreading the idea of utilizing and activating it. In addition, by facilitating and providing the required tools by cooperation with related departments such as Schools Supplies Department. An electronic survey has been designed and distributed over a sample of mathematics teachers in Aljouf region. This sample contains 120 teachers out of 200 total teachers, which corresponds to 60%. The intention of this survey is to discover the role of the electronic learning and acquiring certain skills. Another survey also has been distributed over a sample of students containing 178 students chosen from three different schools.

The researcher has found numbers of results. Most importantly, the role of utilizing the electronic learning in developing and enabling the mathematics teachers of having the required twenty one century's skills. Another finding is that the students themselves have a positive perspective and the intention to utilize this kind of learning on mathematics learning and escalating their performance. Also, it was found that there is a positive correlation between applying and utilizing the electronic learning and the performance of the teachers which reflects on the students outcomes.

However, it was found that there are few obstacles that prevent utilizing the electronic learning in number of schools.

Thus, the researcher recommends to take serious actions in spreading the idea of utilizing the electronic learning in mathematics teaching and its positive trends in improving the over all performance of the teachers which ,in turns, will motivate the students to learn mathematics. Thus, the students outcomes and performance will improve too. This eventually will help in creating a talented and ambitious generation to contribute meeting the Saudi vision 2030.

معامل تقنية الآلة الحاسبة البيانية TI-Nspire في مدارس المرحلة الثانوية بالرياض(تجربة)

أ.هيا بنت عبد العزيز الوهيبي
تعليم الرياض

معامل تقنية الآلة الحاسبة البيانية TI-Nspire في مدارس المرحلة الثانوية بالرياض(تجربة)

أ.هيا بنت عبد العزيز الوهيبي
تعليم الرياض

المستخلص

قدمت التجربة تدريب مشرفات ومعلمات الرياضيات في منطقة الرياض ومحافظاتها على تفعيل تقنية الآلة الحاسبة البيانية (TI-Nspire) وفق أسس فنية وعلمية ونظرية في تعليم وتعلم الرياضيات للمرحلة الثانوية، وتزويد الميدان(مدارس المرحلة الثانوية) بالبرامج والآلات ومعامل متكاملة لتقنية الآلة الحاسبة البيانية (TI-Nspire)، والمتابعة والدعم من خلال عقد دورات إضافية وزيارات صفية ودروس تطبيقية، وأُسْتُخدم المنهج الوصفي لدراسة واقعها من خلال أداة الاستبانة للمعلمات، وبطاقة ملاحظة للوقوف على تفاعل الطالبات مع هذه التقنية، وقد حصلت التجربة على عدة نتائج منها تفعيل عالي لتطبيقات الآلة الحاسبة البيانية من قبل المعلمات المطبقات في أجزاء المنهج (استكشاف- توسع – سؤال التمثيلات المتعددة... وغيرها) من خلال تقديم أنشطة تفاعلية مصممة من قبل الآلة الحاسبة البيانية، ومن نتائجها أيضًا زيادة دافعية الطالبات لتطبيق دائرة التعلم من خلال (استكشاف المفهوم – استنطاق المفهوم – تطبيق المفهوم) لمادة الرياضيات وتعزيز الخبرات التعليميَّة، وتم تصنيف هذه التقنية من خلال هذه التجربة إلى أنها أداة تعلم تدعم تعليم تعلُّم الرياضيات ولا تحل محل المهارات العقلية، والورقة والقلم، ، وقدمت التجربة عدة توصيات منها تقديم دليل إرشادي وتكثيف الدورات التدريبية لتفعيلها في تدريس الرياضيات وفق مبادئ النظرية البنائية، وافتتاح المزيد من معامل تقنية الآلة الحاسبة البيانية (TI-Nspire).

Graphic calculator technology labs (TI-Nspire) in secondary schools in Riyadh

Haya Abdul Aziz Al-Wahibi
Education of Riyadh

Abstract

The experiment presented the training of mathematics supervisors and teachers in the Riyadh region and its governorates to activate TI-Nspire technology based on technical, scientific and theoretical bases in teaching and learning of mathematics for the secondary stage. It also provides this field (secondary schools) with programs, machines, and integrated labs for graphic calculator technology (TI-Nspire). Moreover, it presents support and follow-up through holding additional courses, classroom visits and practical lessons and uses the descriptive approach to study the reality through a resolution and explanation tool for teachers, and a note card to find out the interaction of students with this technology. The experiment has obtained several results, such as The high activation of graphical calculator applications by teachers who applied some parts of the syllabus (Exploration - Expansion - Question of Multiple Representations ... etc.) through providing interactive activities designed by the graphic calculator, increasing students' motivation to apply the learning circle through (exploration of the concept – the interrogation of the concept- The application of the concept) of mathematics and the enhancement of educational experiences. This technique was classified through this experience as a learning tool that supports teaching and learning mathematics, but it does not replace mental skills, paper and pen. The experiment has presented several recommendations, like submitting a manual guide and intensifying training courses to activate them in teaching mathematics in according to the principles of structural theory, and the opening of more Graphic calculator technology laboratories (TI-Nspire).

واقع استخدام منصة عين التعليمية في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية

أ.حمده النجراني أ.منى النفيعي
تعليم الشرقية

د.خالد الشهري
جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل

واقع استخدام منصة عين التعليمية في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية

أ.حمده النجراني أ.منى النفيعي د.خالد الشهري
تعليم الشرقية جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف إلى واقع استخدام منصة عين التعليمية في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية، من خلال توظيف المنهج الوصفي التحليلي وبناء استبانة تكونت من ٤ محاور رئيسية وهي: استخدام منصة عين التعليمية في التخطيط، التنفيذ، التقويم، والتنمية المهنية بـ ٢٣ محور فرعيًا، بالإضافة إلى سؤال مفتوح في ختام الاستبانة، وتم قياس الصدق للاستبانة من خلال أراء المحكمين، وصدق الاتساق الداخلي من خلال تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية تكونت من ٢٥ معلمة رياضيات بالمرحلة الثانوية بالتعليم العام في المنطقة الشرقية، وجاءت درجة ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ مقبولة (٠،٧٦). طُبقت هذه الاستبانة على عينة عشوائية بسيطة بـ (٣٢) من معلمات المرحلة الثانوية في المدارس التعليم العام بالمنطقة الشرقية. أظهرت النتائج أن متوسط استجابات المعلمات على المحاور الثلاثة (التخطيط- التنفيذ- التقويم) أقل من ٢ على مقياس ليكرت، وهذا يشير إلى تدني مستوى استخدام معلمات المرحلة الثانوية لمنصة عين التعليمية في تدريس الرياضيات، وفي المحور الرابع (التنمية المهنية) متوسط استجابات المعلمات (٢،٠٥ من ٣) على مقياس ليكرت، وهذا يشير إلى أن واقع استخدام معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمنصة عين التعليمية أتى بشكل متوسط في التنمية المهنية، ولقد أظهرت النتائج عدم وجود اختلاف في استخدام منصة عين التعليمية بين معلمات الرياضيات في العينة المختارة يعزى لمتغيرات (المؤهل- سنوات الخبرة- الدورات التدريبية)، وأن قلة البرامج التدريبية للتعامل مع منصة عين التعليمية قد يكون أحد أسباب قلة استخدام معلمات المرحلة الثانوية لمنصة عين التعليمية في تدريس الرياضيات، وفي ضوء تلك النتائج توصي هذه الدراسة بتوظيف منصة عين التعليمية في تقديم برامج تدريبية بشكل مستمر لرفع مستوى المهارات التدريسية للمعلمات في تدريس الرياضيات، والكشف عن المعوقات المحتملة لاستخدام منصة عين التعليمية من قبل معلمات المرحلة الثانوية في تخطيط، تنفيذ، وتقويم دروس الرياضيات، وفي التنمية المهنية لهن.

Reality of using Ain educational platform in teaching mathematics from point of view secondary school teachers.

Hamdah Al-najrani Muna Al-nefaei- Education of Yanbu
Dr. Khaled abdullah Al-Shehri- Imam Abdurhman bin Fisal University

Abstract

The study aimed to identify the reality of the use of the Ain educational platform in the teaching of mathematics from the point of view of the high school teachers, by employing the analytical descriptive method and constructing a questionnaire consist of 4 main axes: Planning, implementation, evaluation and professional development. These 4 axes branched to 23 sub-sections in addition to an open question. The validity of the questionnaire has been confirmed through the opinions of the arbitrators and the internal consistency validity by applying this questionnaire on a pilot sample as of 25 high school mathematics teachers in general education in the eastern province region. The reliability of using alpha-cronbach coefficient was accepted as (0.76). The questionnaire was applied on a simple random sample as of (32) high school teachers in the general education in eastern province region. The results showed that the average of the responses of the three main axes (planning-implementation-evaluation) is less than 2 on the Likert scale. This indicates the low level of use of Ain educational platform in teaching of mathematics by high school teachers in eastern province region. However, in 4th axes, professional development, the questionnaire average result in Likert scale was (2.05 out of 3) which indicate the middle level of using the Ain educational platform by the teachers in eastern province region. The results showed that there was no difference in the use of Ain educational platform among the mathematics teachers of the selected sample due to these variables (qualification - years of experience - training courses). The lack of training program for the Ain educational platform could be one of the reasons that cause the low usage of Ain educational platform among the mathematics teachers in eastern province region. In light of these results, this study recommends to employ the Ain educational platform to be a training platform for the teachers as well as a part of the educational platform function to raise the level of teaching skills of mathematics teachers and to obtain the potential obstacles to the use of the Ain educational platform by high school teachers in the planning, implementation and evaluation of mathematics classes and also on their professional development.

أثر التدريس التشاركي على التحصيل في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض

أ.مناير بنت عبد الرحمن الحامد أ.رنا بنت محمد الحسين

تعليم الرياض

أثر التدريس التشاركي على التحصيل في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض

أ.مناير بنت عبد الرحمن الحامد أ.رنا بنت محمد الحسين
تعليم الرياض

المستخلص

هدف البحث إلى دراسة أثر استخدام التدريس التشاركي على التحصيل في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض، وتكونت عينة البحث من (٥٠) طالبة (٢٥ مجموعة تجريبية، ٢٥ مجموعة ضابطة)، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي حيث أُختير مجموعتين المجموعة التجريبية (٢٥ طالبة) والمجموعة الضابطة (٢٥ طالبة)، وطبق عليهما الاختبار القبلي بهدف ضبط الفروق القبلية للمجموعتين، وتم تعيين إحدى المجموعتين عشوائياً كمجموعة تجريبية طُبق عليها التدريس التشاركي، والمجموعة الأخرى تُدرس بالطريقة المعتادة وبعد الانتهاء من تطبيق التدريس التشاركي طُبق الاختبار التحصيلي الدراسي تطبيقاً بعدياً للكشف عن الفروق في تحصيل المجموعتين.

وكشفت النتائج عن جود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي، مما يدل على وجود أثر لاستخدام التدريس التشاركي على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: التدريس التشاركي، التعليم العام، التربية الخاصة، الرياضيات، الصف الثاني المتوسط.

The Impact of Collaborative Teaching on Achievement Level of Mathematics among Grade Eight Female Students in Riyadh

Manayir abdulrahman Alhamed Rana Mohamad ALHussain
Education of Riyadh

Abstract

The current research aimed at investigating the impact of using collaborative teaching on achievement level of mathematics among grade eight female students in Riyadh. The research sample consisted of (50) students divided equally into an experimental group (25 students) and control group (25 students). The research followed the quasi-experimental design in which the two groups where chosen i.e. the experimental group (25 students) and the control group (25 students). The pre-test was applied on both groups in order to control the pre-differences. The experimental group was chosen randomly and taught using collaborative teaching while the control group was taught using the normal way of teaching. After finishing the collaborative teaching, the post-test was applied to investigate the differences between the two groups.

The research findings revealed statistical differences at 0.01 between the two groups' mean scores in the post-test in favor of the experimental group. The findings also showed statistical differences at 0.01 between the two groups' mean scores in the pre- and post- tests in favor of the post-test. This demonstrated the impact of using collaborative teaching on grade eight students' achievement level in mathematics.

Key words: Collaborative teaching, public education, special education, mathematics, grade eight

أثر التعلم وفق منحى Steam في تنمية مهارات التفكير المستقبلية لدى طالبات المرحلة المتوسطة

أ.نوف بنت إبراهيم الماص
تعليم الأحساء

أثر التعلم وفق منحى Steam في تنمية مهارات التفكير المستقبلية لدى طالبات المرحلة المتوسطة

أ.نوف بنت إبراهيم الماص
تعليم الأحساء

المستخلص

يعدّ مدخل "العلوم-التقنية-الهندسة-الفن-الرياضيات" STEAM إحدى الاتجاهات الحديثة في التعليم لتكامل المعرفة، التي تعتمد على تجهيز بيئة تعليمية مناسبة للطلاب من خلال دمج وتطبيق العديد من الأنشطة العملية والتقنية لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات واتخاذ القرار لدى الطلبة

لذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر تطبيق "مدخل STEAM" على تنمية مهارات التفكير لدى طالبات المرحلة المتوسط في المملكة العربية السعودية. حيث استخدم المنهج التجريبي، إذ تم بناء برنامج لتنمية مهارات التفكير قائم على مدخل STEAM في مادة الرياضيات "وحدة الدوال التربيعية"، ومادة العلوم "وحدة قوانين الحركة" للصف الثالث متوسط.

طبق البرنامج المقترح على مجموعة من طالبات الصف الثالث المتوسط وعددهم ٦٠ طالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبيه (تم تدريسها باستخدام مدخل STEAM) وعددها ٢٩ طالبة، أما المجموعة الضابطة (تم تدريسها باستخدام الطريقة العادية) وعددها٣١ طالبة. وتم إجراء اختبار قبلي وبعدي لمهارات التفكير لعينة الدراسة.

توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج وهي: ساعد مدخل STEAM على تعزيز مهارات التفكير لدى الطالبات، كما أوضحت مواهب الطالبات في العلوم والرياضيات حيث تم ابتكار خمسة مشاريع ابداعية من قبل الطالبات، وهذا من شأنه المساعدة في تحديد الميول للمهن المستقبلية، فضلا على ذلك قلل تطبيق البرنامج نسب الغياب للطلبة. في ظل ذلك أوصت الدراسة إلى تعزيز تطبيق مداخل STEAM، وتدريب المعلمين على إعداد برامج قائمة على مدخل STEAM وربطها بمهارات التفكير للطلبة.

The effect of STEAM learning in the development of future thinking skills among middle school students

Nouf Ibraheem Almass
Education of Alhasa

Abstract

STEAM educational model presents the new development model that is significant for recent knowledge society, and mainly concentrates on Science, technology, engineering, art, and mathematics education. STEAM is a conveniently equipped learning environment enables adopting and combining of numerous practical and technological activities for developing students' thinking, problems solving, and decisions making skills. Accordingly, the current study investigates the effect of STEAM model on developing the thinking skill of the intermediate level students in Saudi Arabia. The study adopted the experimental methodology using specialized STEAM educational program for developing students' thinking skills, which designed for the "Quadratic functions" unit in mathematics discipline, and "motions' laws" unit in the science discipline. The program is applied to 60 female students on 3rd intermediate class divided into two groups; 31 students in the control group and 29 students in experimental groups. Pre-post tests were administrated for evaluating students' thinking skills. The study found that thinking skills were significantly boosted in favor of the experimental group that is accomplished five creative projects, which can advance their ability to define their future professional interests. In addition, the absent rate was reduced. Thus, the study recommends boosting STEAM adoption in education curricula and training teachers to design a STEAM program to enhance thinking skills.

فاعلية التصميم الجرافيكي للتدريبات الإثرائية على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدارس التربية الأهلية بمدينة الرياض

أ.منيره بنت فهد آل كلثم

تعليم الرياض

فاعلية التصميم الجرافيكي للتدريبات الإثرائية على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدارس التربية الأهلية بمدينة الرياض

أ.منيره بنت فهد آل كلثم
تعليم الرياض

المستخلص

هدف هذا البحث إلى التحقق من وجود فرق في نتائج الطالبات قبل وبعد تطبيق التصميم الجرافيكي للتدريبات الإثرائية في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الرياضيات والتعرف على استجابة الطالبات لأداء التدريبات الإثرائية. وقد تكونت عينة البحث من (٦٤) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي من مدارس التربية الأهلية التابعة لإدارة التعليم بمنطقة الرياض. وقد أظهرت نتائج البحث ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الاختبار للطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي حيث كانت متوسطات مجموع الدرجات لاختبار البعدي (٩,٣١) من أصل ١٠ فيما كان متوسط مجموع الدرجات الاختبار القبلي (٧,٥٠) لذا جاءت قيمة (ت) = ١٠,٢٦٣- بقيمة احتمالية (٠,٠٠٠) أصغر من ٠,٠٥.
- وجود استجابة مرتفعة من الطالبات أثناء اداء التدريبات الإثرائية.

وكان من أهم التوصيات:

- تفعيل التدريبات الإثرائية من حقيبة المعلم للأنشطة الصفية والتقويم لجميع الطلاب بطريقة جاذبة للمتعلّم.
- تحويل هذه التدريبات المصممة إلى تدريبات رقمية تفاعلية.
- إجراء بحوث ودراسات أكثر عمق في هذا الموضوع وفي مراحل دراسية أخرى.

Effectiveness of Using Graphic Design in Co-curricular Activities to Improve Mathematical Reasoning Thinking Skills for Fifth Grade Female Students in Altarbiyah Private Schools, Riyadh

Muneera fahad al-kaltham
Education of Riyadh

Abstract

This study aims to verify the differences in the female students results before and after the application of graphic design on enrichment exercises in developing the deductive reasoning thinking skills in Mathematics and identifying the students' response to do enrichment exercises. The study sample consists of (64) female students in the fifth primary school of AlTarbiya Private Schools of the Public Directorate of Education in Riyadh. The study results show the following:

- There are statistically differences between the test scores for female students in the pre and post applications in favor of the post-test scores. The total scores for the post-test are (9.31) out of 10, while the average of the total scores of the pre-test are (7.50). Thus, the probability of the (T) value =-10.263 with probability value (0.000) less than 0.05.
- There is high response from female students during doing the enrichment exercises.

The most important recommendations are:

- Activation of enrichment exercises from the teacher classroom activities and assessment for all students in a way that attracts the learner.
- Conversion of these designed exercises into interactive digital exercises.
- Conduct deeper research and studies on this subject and other study stages

المشروع العالمي للرياضيات(تجربة)

أ.نوف بنت عرار الدوسري
تعليم حريملاء

المشروع العالمي للرياضيات(تجربة)

أ.نوف عرار الدوسري
تعليم حريملاء

المستخلص

الهدف التعريف بالمشروع العالمي للرياضيات The Global Math Project، والذي تأسس على يد مجموعة مكونة من سبعة من علماء الرياضيات والمعلمين. تساءلت هذه المجموعة عن ما يمكنها فعله لتحسين صورة الرياضيات حول العالم. استلهموا فكرة المشروع من الحملة العالمية الناجحة ساعة البرمجة Hour of code والتي استمرت لسنوات. ويهدف المشروع العالمي للرياضيات إلى مشاركة الطلاب والمعلمين حول العالم لرؤية متعة الرياضيات، وجمالها، وإبداعها. تركزت مَهَمَّتهم في إنشاء تجارب رياضياتية جذابة للطلاب من عمر ٥ سنوات فما فوق تتوفر مجاناً مع إمكانية الوصول إليها بغض النظر عن اللغة والموقع حول العالم. تم اختيار Exploding Dots الذي تم تطويره في عام ٢٠٠٥ من قِبَل عالم الرياضيات والمشارك في المشروع العالمي للرياضيات جيمس تانتون James Tanton؛ حيث يستخدم نموذجاً بصرياً جذاباً لربط الحساب بالجبر وما بعده. كما تتضمن الورقة كيفية مشاركة المدارس في السعودية في المشروع لتكون جزءاً من هذا الحدث العالمي والذي يُعقد في أكتوبر من كل عام، مع ذكر متطلبات تنفيذه في الحصص الدراسية.

The Global Math Project

Nouf Arar Aldosary
Education of Huraimila

Abstract

The paper aims to introduce The Global Math Project, founded by a group of seven mathematicians and teachers. The group wondered about what they could do to improve the image of mathematics around the world. Inspire the idea of the project from the successful Global Campaign Hour of code, which lasted for years. The Global Math Project aims to bring together students and teachers around the world to see the joy, beauty and creativity of mathematics. The task was to create engaging mathematical experiences for students of any age from 5 years old to adults, available at no charge and accessible regardless of language or location around the world. a natural choice was *Exploding Dots,* which was developed in 2005 by mathematician and Global Math Project co-founder James Tanton, and uses a simple, appealing visual model to connect arithmetic to algebra and beyond. The paper also includes how schools in Saudi Arabia can participate in the project as part of this global event, which will be held on October each year, with mentioned the requirements for its implementation in the classroom.