جامعة مدينة السادات

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت

بحث مشتق من رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير في التربية
تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات

تم قبول البحث للنشر

مدير تحرير المجلة
(أ.د/ ممدوح محمد عبدالمجيد)

يعتمد
عميد الكلية

إعداد الباحثة
دانه محمد فرحان بستان عبار العنزي

إشراف

أ. د/ رمضان رفعت سليمان
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية
جامعة مدينة السادات

أ.م.د/ محمد محمود رسلان
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية - جامعة مدينة السادات

٢٠٢٣م – ١٤٤٥ هـ

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت، وتم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبة التجريبي ذو التصميم القبلي بعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تدرس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية المقترحة، في حين تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم سحب عينة البحث من تلميذات الصف الخامس الابتدائي من مدرسة مريم عبدالملك الصالح الابتدائية للبنات، وتكونت المجموعة التجريبية من (٣٣) تلميذة، والمجموعة الضابطة من (٣٠) تلميذة، واشتمل البحث على أداة وهي اختبار مفاهيم الرياضيات الجديدة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ومواد بحثية وهي دليل معلم الرياضيات لاستخدام الاستراتيجية وكتيب أنشطة لتلاميذ، وأظهرت نتائج البحث وجود فاعلية مرتفعة لاستخدام التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت.

الكلمات المفتاحية: التمثيلات الرياضية المحوسبة – المفاهيم الرياضية – تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت.

The effectiveness of a proposed strategy based on computerized mathematical representations in acquiring mathematical concepts among primary school students in the State of Kuwait

Abstract

The current research aimed to reveal the effectiveness of a proposed strategy based on computerized mathematical representations in acquiring mathematical concepts among primary school students in the State of Kuwait. The quasi-experimental approach with a pre-post design was used for two experimental and control groups, where the experimental group studies using the proposed strategy, while the experimental group studies Control in the usual way, and the research sample was drawn from fifth-grade primary school students from Maryam Abdul Malik Al-Saleh Primary School for Girls. The experimental group consisted of (33) students, and the control group consisted of (30) students. The research included a tool, which is testing new mathematics concepts among grade students. Fifth grade, and research materials, namely a mathematics teacher's guide to using the strategy and an activity booklet for students. The results of the research showed a high effectiveness of using computerized mathematical representations in acquiring mathematical concepts among primary school students in the State of Kuwait.

Keywords: computerized mathematical representations - mathematical concepts - Primary school students in Kuwait.

- مقدمة البحث:

تُعتبر المرحلة الابتدائية من أهم سنوات أو المراحل التعليمية في حياة المتعلم في المدرسة، ويتمثل ذلك بالضبط في الصفوف الأولى بتلك المرحلة التعليمية، بحيث يكتسب الطلاب معرفة المفاهيم الأساسية والتي يستخدمونها كأساس لبقية تعلمهم لباقي عناصر المنهج الدراسي، وذلك في جميع المواد الدراسية وخاصة مادة الرياضيات، لما تمتاز به من بنية تراكمية معرفية ومفاهيمية متكاملة.

وعرف عبيد (٢٠٠٤، ١٧٩)[١] المفاهيم الرياضية Mathematical concepts بأنها " أحد أنواع المفاهيم ذات الارتباط بالعد والحساب والفراغ، ومن ثم فإن نموها يتماشى مع نمو المفاهيم الأخرى، والطفل يتحرك من المدركات الحسية، والقيام بأفعال بها حتى يصل إلى مفهوم غير مرتبط بالأشياء نفسها".

ومن ثم تمثل المفاهيم الرياضية أحد أهم الركائز الأساسية في تعلم الرياضيات وذلك لأن المهارات الرياضية التي يكتسبها الطالب ما هي إلا تطبيق لهذه المفاهيم وتوظيفها في صورة قواعد وخوارزميات تستخدم لمعالجة المسائل الرياضية والمشكلات (لوا، ٢٠٠٩، ٢٠).

كما أن الاكتساب الجيد للمفاهيم الرياضية ييسر إمكانية استخدامها بشكل فعال وقوي وذلك في أثناء عملية التعلم من خلال ربطها بمفاهيم أخرى واستخدامها لحل المسائل الرياضية المتنوعة؛ فالطلاب الذين يعتمدون على الحفظ دون فهم لها، وبالتالي يكون التعلم الذي تسعى إلى تحقيقه العملية التعليمية دون المستوى، ولن يتم الاكتساب الجيد للمفاهيم الرياضية إلا بإتاحة الفرصة للطلاب للتفكير في دراسة وحل الأمثلة المتعلقة بها، وخاصة اكتساب المفاهيم الجديدة لا يتم إتقانها إلا من خلال التطبيق المستمر عليها. (الحربي، ٢٠٠٥، ١١٦)

ونتيجة لتنوع المفاهيم والمعرفة الرياضية الجديدة، وتعدد المشكلات التي تواجه المتعلم في دراستها واكتسابها، وما يتطلب ذلك من إمعان التفكير في تغيير طرق التدريس التي تعتمد على التلقين والحفظ والاستظهار، حيث إنها لا تفي بتحقيق الأهداف المنشودة، وفي المقابل تعد التمثيلات الرياضية من العمليات الرياضية المرتبطة بنقل المحتوى الرياضي من صيغته الرياضية الرمزية إلى صيغ متنوعة تتضمن الرموز والأشكال والجداول، والمتغيرات. ولقد أشارت العديد من الدراسات أهميتها في تدريس الرياضيات خاصة بعد صدور العديد من وثائق معايير تعليم الرياضيات في المحتوى والعمليات وأساليب التقويم على المستويين المحلي والدولي.

[١] يتبع البحث الحالي نظام التوثيق APA v6 حيث (اسم العائلة للمؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة)

وأشارت نتائج دراسة (الحربي، ٢٠١٤) إلى فاعلية التمثيلات الرياضية في تدريس الرياضيات واكتساب المفاهيم وبناء الميول نحو الرياضيات المدرسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، حيث تسهم التمثيلات الرياضية في تحقيق الفهم العميق للمحتوى الرياضي، كما تعطي للتلاميذ فرصة التعبير عن أفكارهم بتمثيلات متعددة يستطيع التلاميذ من خلالها تطوير أفكارهم وتطوير بنيتهم المعرفية في الرياضيات، وتسهم في تنمية مهارات التلميذ في توظيف هذه التمثيلات في استيعاب مواقف رياضية جديدة.

كما أشار تشين (Chen, 2014) إلى أن استخدام التمثيلات الرياضية في تدريس الرياضيات تساعد في تقليل الأخطاء الشائعة في بناء المفاهيم الجبرية الناتجة عن الممارسات التقليدية في التدريس خاصة التدريس المباشر القائم على تقديم مجموعة من الأمثلة لوصف المفاهيم في صيغة رمزية، كما تساعد التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في عمليات بناء النماذج والأنماط الرياضية وتوصيف العلاقات باستخدام المتغيرات البصرية والجداول، كما توجِه التلاميذ نحو بناء التعميمات أو الاستدلالات الرياضية المرتبطة بالمفاهيم الرياضية.

كما أن بعض الدراسات تناولتها كمدخل تدريسي يساعد في قراءة مسارات التفكير الرياضي لدى التلاميذ، حيث يتبين من خلال مستويات التمثيلات الرياضية مدى امتلاك التلاميذ مهارات التعبير عن المقادير الجبرية، والانتقال بين استخدام الرموز الرياضية والتعبير عنها بصورة محسوسة قد تكون صوراً أو رسومات، أو استخدام خط الأعداد، بالإضافة الى التعبير عنها باستخدام اليدويات والتي تمكن من بناء صورة ذهنية صحيحة حول المفهوم الرياضي بما يضمن تطور البناء المفاهيمي لدى التلاميذ دون تصورات بديلة أو أخطاء شائعة أو صعوبات تعليمية في الجانب المفاهيمي. كما تساعد التمثيلات الرياضية التلاميذ في تمثيل عالم الرياضيات بمستوياته الثلاثة في تجسيد المفاهيم الرياضية، وبناء الصورة الرمزية والإجرائية لهذا المفهوم، كما تعد خطوة أساسية في تنمية البراهين الرياضية. (عبيدة، ٢٠١٦، ١٢٦)

ويوضح لويس (Luis, 2010: 8) ضرورة استخدام التمثيلات الرياضية كخطوة من خطوات حل المسألة اللفظية الحسابية ـ الجبرية Solving word arithmetic–algebraic problems ، حيث تمثل خطوات حل المسألة اللفظية استراتيجية متكاملة في تدريس الجبر ترتبط بعمليات قراءة المسألة وترجمتها بالتمثيلات الرياضية، وتعرف التلاميذ على المفاهيم الجبرية المرتبطة بخبراتهم السابقة، وتمييز المفاهيم الجبرية الجديدة، ومناقشة التعريفات والرموز ودلالتها، وتحديد العمليات الحسابية المطلوبة،

واستخدام خطوات حل المسألة في حد ذاته يدعم تنمية التفكير الجبري. إن التمثيلات الرياضية تدعم تنوع اللغات داخل الموقف التعليمي، وفي ذات الوقت الانتقال إلى لغة الرياضيات التي تبنى عمليات التواصل الرياضي كخطوة من عمليات تنمية التفكير الجبري، والانتقال الى الخوارزميات للبدء في عملية الحل، وبناء التعميمات الرياضية واكتساب مفاهيم جبرية جديدة.

كما يعد الاهتمام بالجوانب الوجدانية من التعلم أمراً ضرورياً لتفسير التعلم، إذ ظل تفسير التعلم المعرفي لزمن طويل مرتبطاً بالقدرات العقلية والذكاء، ولم تعط العناية اللازمة للجوانب الوجدانية، فالاهتمام بميول المتعلم وتنميتها يسهم بشكل كبير في فهم توجهات المتعلم الدراسية ومساعدته على بلورة تلك التوجهات، الأمر الذي يمكنه من النجاح دراسياً والحد من ظاهرة ضعف التحصيل، لاسيما في مرحلة التعليم الأساسي، حيثما تبدأ الميول في التشكل والتبلور. (حسن، ٢٠٠٨، ٥)

ومن ثم ترى الباحثة أن تنمية الميول لتعلم الرياضيات والاستمتاع بها يعد هدفاً أساسياً من أهداف تدريس الرياضيات، وبالتالي فإن برامج تعليم الرياضيات الفعالة تحقق لدى المتعلمين القدرة على تعلم الرياضيات وتولد لديهم الدافعية الذاتية لدراستها، ولذا فإن التعرف على ميول المتعلمين له أثر في اختيار الطرق والأساليب المناسبة والتي تساعد على إثارة الدافعية للتعلم.

- مشكلة البحث وأسئلته:

أكدت الدراسات والبحوث السابقة تدني قدرات التلاميذ بالتعليم الأساسي بدولة الكويت في اكتساب المفاهيم الرياضية ومعالجتها ذهنيا بشكل صحيح، ومن هذه الدراسات السابقة دراسة كل من (الفضلي، ٢٠٠٧)، ودراسة (المنصوري، ٢٠١٨)، ودراسة (الشمري، ٢٠١٩).

كما أشارت العديد من الدراسات السابقة أهمية استخدام التمثيلات الرياضية كما في دراسات كلا من (علي، ٢٠١٦)، ودراسة (محمد، ٢٠١٥)، ودراسة (حسن؛ والسعدون، ٢٠٢٠) ودراسة (أبو صيره؛ وبدوي؛ والإمام، ٢٠٢١) والدراسات الأجنبية لكل من (Blatto, Porter & Martha, 2007) ودراسة (Julie, 2008)، وفي حين أشارت إلى أهمية التوجهات التكنولوجية والبرمجيات المحوسبة في زيادة التحصيل الدراسي.

وتأكيدا لوجود مشكلة البحث الحالي ميدانيا، قامت الباحثة بإجراء بمراجعة نتائج الامتحانات الفصلية الشهرية لبعض تلميذات الصف الخامس الابتدائي ببعض المدارس الابتدائية (دوحة الابتدائية للبنات الدوحة – لولوة ملا صالح الربيعة الابتدائية بنات السرة – الشامية الابتدائية للبنات – المشتركة الشامية – الصليبيخات الابتدائية للبنات) بمنطقة العاصمة التعليمية بدولة الكويت في مادة

الرياضيات وتحليل إجابات التلميذات بتلك المدارس وتبين تدني المستويات التحصيلية لهن بشكل ملحوظ، وقامت الباحثة أيضا بمقابلة العديد من المعلمين بتلك المدارس وتبين تأكيد وجود هذه المشكلة ووجود انعكاسات سلبية لها على ميول التلاميذ نحو دراسة الرياضيات وتعلمها.

ومن ثم تحددت مشكلة البحث الحالي في الآتي: " ضعف قدرات تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت في اكتساب المفاهيم الرياضية الجديدة، مما ينعكس سلبا على انخفاض الميل نحو الرياضيات لديهم ".

كما تحددت مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

– ما فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت؟

- أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- الكشف عن فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

- أهمية البحث:

١– رفع المستويات التحصيلية في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت، مما يزيد من اتقان التلاميذ لجوانب تلك المادة منذ الصغر.

٢– تقديم استراتيجية جديدة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت، لتقديم المفاهيم الرياضية الجديدة للتلاميذ.

٣– العمل على تشجيع معلمي مادة الرياضيات بدولة الكويت لتطوير أدائهم التدريسي الحالي والاستخدام الفعال لاستراتيجية التمثيلات الرياضية المحوسبة في تقديم الرياضيات للتلاميذ، واضفاء عنصر التشويق والاستمتاع بتعلمها واتقانها، ومراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ وتنوع أنماطهم التعليمية.

- منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي القائم على التصميم شبة التجريبي ذو التصميم القبلي بعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تدرس المجموعة التجريبية مادة الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة، في حين تدرس المجموعة الضابطة ذات المادة بالطريقة المعتادة.

- أدوات البحث:

اعتمد البحث الحالي على الأداة الآتية من إعداد الباحثة: اختبار مفاهيم الرياضيات الجديدة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

- مواد البحث:

- كتيب أنشطة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي لتنمية المفاهيم الرياضية الجديدة.
- دليل معلم الرياضيات لاستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

- حدود البحث:

١) الحدود الموضوعية: تحليل الوحدة السادسة بعنوان: استخدام البيانات والتمثيلات البيانية Using Data and Graphs بكتاب الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول، لتحديد المفاهيم الرياضية الجديدة به وإعادة تقديمها للتلاميذ باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة، كما يقتصر البحث الحالي على الجوانب التحصيلية المعرفية لتصميم بلوم.

٢) الحدود البشرية والمكانية: اقتصر البحث الحالي على تلاميذ الصف الخامس الابتدائية بمنطقة العاصمة بدولة الكويت، حيث سهولة التواصل مع تلك المدارس الابتدائية والانتقال إليها من قبل الباحثة، وبالاختيار العشوائي لعينة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بإحدى مدارس منطقة العاصمة، وتقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية، والأخرى مجموعة ضابطة.

٣) الحدود الزمنية: تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

- فروض البحث:

من خلال بعض الأدبيات والدراسات السابقة، تكونت لدى الباحثة الافتراضات الآتية:

– توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل والمستويات الفرعية منه كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

- مصطلحات البحث:

التمثيلات الرياضية المحوسبة: يمكن تعريف التمثيلات الرياضية المحوسبة إجرائيا بالبحث الحالي: بأنها جميع أشكال الرموز الرياضية والعلاقات الصورية والمرئية المحوسبة والتي تقدم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت المفاهيم الرياضية الجديدة، ويمكن تصميم موقع إلكتروني لها.

– اكتساب المفاهيم الرياضية: يمكن تعريف اكتساب المفاهيم الرياضية إجرائيا بأنها عملية عرض المفهوم الرياضي، وخصائصه والعمليات الحسابية التي تتم عليه، وكذلك تحويله من صورة إلى أخرى إما كتابية، أو رمزية، أو بيانية، وذلك لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت وتقاس باختبار معد لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: التمثيلات الرياضية المحوسبة

مع تزايد اهتمام متخصصي الرياضيات بالتعلم من أجل الفهم بعيداً عن حفظ الأفكار والمفاهيم الرياضية، فقد برز التمثيل الرياضي Mathematical representation كموضوع حيوي في تعليم الرياضيات وتعلمها، والتمثيل يعد استخدام شيء مرئي ليوضح شيئا آخر، فالكائنات Objects والرموز المكتوبة واللغة الشفوية والأفعال يمكن استخدامها كتمثيلات Representations.

أولا: تعريف التمثيلات الرياضية

تعتبر التمثيلات Representations هي الرسومات بالخطوط والأشكال الواقعية لمفهوم رياضي أو قاعدة رياضية وذلك يعبر عن التجسيد المرئي للعلاقات أو المكونات بصورة تساعد على تجسيد الإدراك العقلي للمتعلمين بحيث يتم ربط معرفتهم الجبرية بالتطبيقات العملية في الحياة، أو هي توضيح العلاقات الرياضية وعلى الأخص الرموز والرسم Graphically وتشمل على الرسم المتماثل Isometric، ومقياس الرسم ، دالة الوقت ، الخرائط، والرسم الاتصالي ويشمل قطع مستقيمة ودوائر وخطوط مرسومة، والتمثيلات الرمزية: تشمل جداول، تعبيرات لفظية، قوانين، دوال، وتمثيلات واقعية. (فرج الله، ٢٠١٤، ٧٠)

ويتضح مما سبق أن التمثيلات الرياضية كاستراتيجية تدريس تعد خطة تدريسية قائم على استخدام التمثيل بالمحسوسات والرسومات والكلمات والجداول في ترجمة المفاهيم الرياضية سواء بوسائل عادية أو تكنولوجية متنوعة لإثراء الدروس والحرص على تعلمها واستخدامها من قبل المتعلم.

عرفها أبو زينة؛ وعبابنة (٢٠٠٧، ٢٥) بأنه تعدد الطرق التي يمكن من خلالها تمثيل المفاهيم والعمليات الرياضية والمواقف التي تستخدم الرياضيات في حلها، كما أن التمثيلات الرياضية تعد طريقة تدريس تعتمد على استخدام التمثيلات المختلفة للفكرة الرياضية الواحدة من رموز وصور ورسوم وأشكال ونماذج ويدويات ملموسة أو افتراضية وسياقات (شاهين، ٢٠١١، ٦٢).

ثانيا: أهمية التمثيلات الرياضية

إن هناك أدلة كثيرة على أن المعرفة التمثيلية knowledge Representational تيسّر حل المسائل المعقدة وتسهم في نقل أثر التعلم إلى مواقف جديدة وتعلّم مفاهيم ذات مستوى أعلى، كما أن الطلاب الذين يدركون عددا أكبر من التمثيلات العددية والهندسية يستطيعون حل مسائل أكثر تعقيدا، ولذلك فإن الكثير من تعلم الرياضيات هو في الواقع تعلم تمثيلات مضحة لمفاهيمها.

فالرموز الرياضية تستخدم لتمثيل كائنات رياضية Mathematical objects مثل الأعداد والدوال والنهايات وكذلك العمليات الرياضية مثل الجمع والطرح والتكامل، ولكي يحقق الطلاب الإتقان في الرياضيات، فإن عليهم أن يتعلموا معالجة التمثيلات وفهم معاني ما تمثله هذه التمثيلات من كائنات وعمليات، ولقد أدرك الكثير من التربويين قيمة التمثيلات الرياضية كمصدر للمعلومات حول التفكير الرياضي للطلبة (عبيد، ٢٠٠٤، ١٤٩).

وكذلك فقد ركز المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) على أهمية تحليل المعلمين لتمثيلات الطلاب كأدوات لفهم نمو تفكيرهم، فعندما لا يعي المعلمون ما تعنيه تمثيلات الطلاب حول تعلّمهم، فإنهم يفقدون بذلك الأساس الذي يبنون عليه قراراتهم التدريسية من حيث المحتوى والاستراتيجيات البديلة في التدريس، وإن التدريس الفاعل يتطلب توظيف تمثيلات الطلاب في التواصل معهم حول الرياضيات وكذلك تفسير هذه التمثيلات والاستجابة لها بشكل ملائم.

ثالثا: تصنيفات التمثيلات الرياضية

يشير السواعي (٢٠١٠، ١٤٧) إلى أن التمثيلات الرياضية تقسم إلى قسمين هما: التمثيلات الخارجية وتتمثل في جميع الأشكال الرياضية للفكرة الرياضية الواحدة التي تقدم للطالب مثل الصور، والصيغ/الرسوم الإحصائية، والرموز، والمحسوسات، واللغة المحكية؛ والقسم الثاني هو التمثيلات الداخلية، أي تلك الصور الذهنية التي يبنيها الطالب للفكرة الرياضية أو المفهوم الرياضي، وأن مثل هذه التمثيلات الداخلية لا يمكن قياسها، وإنما يستدل عليها من خلال التمثيلات الخارجية التي يقدمها الطالب.

وأن التمثيلات الرياضية هي لغة الرياضيات مع التركيز على أهمية التفسير والانتقال بين التمثيلات الرياضية بسهولة، كما أن هناك نوعين من التمثيلات المستخدمة هما التمثيلات التقليدية والتمثيلات متعددة الاتجاهات، وأن الحلقة المفقودة في الاتجاه التقليدي تكمن في دور الطالب في عمليات التفسير والتبرير للرموز الجبرية أو أي شكل تمثيلي آخر معطى (المحزري؛ والعليي، ٢٠١٦، ٥١).

رابعا: التمثيلات الرياضية المحوسبة

إنه يمكن تنمية مهارات التفكير الرياضي بالاستعانة بالتمثيلات الرياضية بشكل إلكتروني بالتكامل بين مجال الأعداد والعمليات عليها ومجال الجبر والعلاقات خلال تركيز عمليات التدريس على مجموعة من الأنشطة أهمها ما يلي (علي، ٢٠١٦، ١٣١):

- تمثيل الأعداد ودراسة العلاقة بينها باستخدام خط الأعداد.
- تمثيل نتائج العمليات الحسابية على خط الأعداد.
- تمثيل العمليات الحسابية باستخدام الرموز والأشكال والصور أو اليدويات.
- دراسة خصائص العمليات الحسابية الأربعة، وتوضيح العلاقات بينها باستخدام التمثيلات الرياضية.
- تدرج استخدام الرموز لتوضيح خصائص العمليات، ثم الانتقال لدراسة المقادير الجبرية والعلاقات، ثم المعادلات والمتباينات.

المحور الثاني: اكتساب المفاهيم الرياضية

إن ما يميز مادة الرياضيات أنها بناء منتظم يتصل ببعضه البعض بشكل وثيق، منتجة في نهاية الأمر بناءً محكماً متيناً متكاملاً، واللبنات الأساسية في هذا البناء هي المفاهيم الرياضية، إذ أنّ القواعد والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد بشكل كبير على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها، أنّ المفاهيم هي أساس لتكوين الخوارزميات والمهارات الرياضية ومجموعة الخوارزميات والمهارات يمكن أن تؤدي لتكوين التعميمات بأنواعها، والمسائل الرياضية هي وسيلة فعالة لتعلم المفاهيم وداعماً لها.

يرى السلولي (٢٠١٠، ١١٦) يعرف المفهوم الرياضي بأنه فكرة رياضية معممة أو خاصية مجردة عن مواقف مختلفة تشترك في هذه الخاصية، كما يرى سبيتان (٢٠١٢، ٢٤) المفهوم بأنه فكرة مجردة تشير إلى شيء له صورة في الذهن، وقد تعطى هذه الفكرة المجردة اسما يدل عليها، ويعرف عثمان (٢٠١٤، ٣٢٠) المفهوم الرياضي أنه عبارة عن أنماط ذهنية – ثقافية – وجدانية وهي لغة حياة تساعدنا في فهم عالمنا ونمذجة ما يدور حولنا، وهكذا يمكننا أن نشاهد تلك المفهومات وأشياء حقيقية واقعية.

وعرفه كل من الخليفة؛ مطاوع (٢٠١٥، ١١٨) بأنه الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة ذلك المفهوم، وبالتالي فالمفهوم هو الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم، ويعرف بدوي (٢٠١٦، ١٢٩) المفهوم بأنه السمة المميزة أو الصفـة التي تتوفر في جميع الأمثلة الدالة على ذلك المفهوم.

من خلال استعراض التعريفات السابقة يتضح أن بعض هذه التعريفات قد انصرفت إلى وصف المفهوم من حيث كونه فكرة أو صورة ذهنية تتكون في العقل، وبذلك يصعب تحديدها وملاحظتها وقياسها وهي تعبر عن التعريفات النفسية للمفهوم، أما البعض الآخر فقد ركز على الطبيعة المنطقية للمفهوم من خلال الإشارة إليه باسم أو رمز خاص، وبذلك يصبح أكثر قابلية للتعامل معه وإيصاله للآخرين وتحليله إلى أهداف سلوكية يمكن ملاحظتها وقياسها، وهي تعبر عن التعريفات المنطقية للمفهوم . وترى الباحثة أن كل من التعريفات النفسية والتعريفات المنطقية يكمل كل منهما الآخر في توضيح تعريف المفهوم.

كما عرف بطرس (٢٠١٦، ٤٩) المفهوم الرياضي بأنه تصور عقلي مجرد يعطي رمزاً أو لفظاً أو اسماً أو فكرة قائمة على أساس الخواص والمبادئ لظاهرة رياضية، ويتكون بقيام جميع الوظائف العقلية الأساسية بتجميع العناصر المشتركة لهذه الظاهرة، وينمو من خلال خبرات متشابهة في سياقات متنوعة ويصبح متعلماً حينما يقدم الطفل تصنيف للأشياء الجديدة بدرجة مقبولة من الصحة في أفضل الظروف مثل (التصنيف، الترتيب، الشكل، الفراغ).

كما أشار كل من الشهري؛ والقحطاني (٢٠٢٢، ١٣٨) أن المفهوم الرياضي تركيب عقلي يتكون من تجريد خاصية أو أكثر من حالات جزئية متعددة، يتوفر في كل منها هذه الخاصية، حيث تعزل هذه الخاصية مما يحيط بها في أي من هذه الحالات وتعطي أسماً أو رمزاً.

كما يرى كل من فتوح؛ وقطب (٢٠٢٢، ٤٤١) أن المفهوم الرياضي يجب أن يتوافر فيه ما يلي:

* أن يكون مصطلحاً أو رمزاً ذا دلالة لفظية أي يمكن تعريفه.
* أن يكون تجريداً للخصائص المشتركة لمجموعة من الأشياء أو الأحداث أو المواقف غير المتشابهة.
* أن يكون شاملاً في تطبيقه فلا يشير إلى موقف معين بل يشير إلى كافة المواقف التي تتضمنها مجموعة.

وعليه يمكن تعريف اكتساب المفاهيم الرياضية إجرائيا بأنها عملية تعميق الفهم للمفهوم الرياضي، وخصائصه والعمليات الحسابية التي تتم عليه، وكذلك تحويله من صورة إلى أخرى إما كتابية، أو رمزية، أو بيانية، وذلك لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت وتقاس باختبار معد لذلك.

ومن ثم يجب تدريس المفاهيم الرياضية التطبيقية بعد تدريس المفاهيم البحتة والرمزية، كما يجب تدريس المفاهيم البحتة قبل الرمزية خوفا من أن يلجأ الطلاب إلى حفظ الأنماط الرياضية الرمزية بدلا من محاولة فهم المفاهيم الرياضية البحتة المتضمنة فيها.

منهج البحث وإجراءاته التجريبية

تضمن هذا الجزء الحديث حول منهج البحث ومتغيراته، وتحديد مجتمع البحث وعينته، وإعداد مواد وأدوات البحث وضبطها، وتم عرض إجراءات التطبيق القبلي لأدوات البحث، وتوصيف مراحل تنفيذ تجربة البحث الأساسية على تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة، وإجراءات التطبيق البعدي لأدوات البحث، وتم عرض ملاحظات الباحثة خلال التطبيق، والأساليب الإحصائية المستخدمة لمعالجة نتائج البحث.

(٣-١) **منهج البحث ومتغيراته**: استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي ذو التصميم القبلي بعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تدرس المجموعة التجريبية الوحدة السادسة بعنوان: استخدام البيانات والتمثيلات البيانية للفصل الدراسي الأول – الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة، في حين تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

(٣-٢) **مجتمع البحث وتحديد عينته**:

تضمن مجتمع البحث الحالي من تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدارس منطقة العاصمة للمرحلة الابتدائية بدولة الكويت، وتم سحب عينة البحث الحالي بطريقة عشوائية من مدرسة مريم عبدالملك الصالح الابتدائية للبنات، حيث تم تحديد تلميذات فصل (٣/٥) ليمثلوا المجموعة التجريبية وعددهم (٣٣) تلميذة، كما تم تحديد تلميذات فصل (١/٥) ليمثلوا المجموعة الضابطة وعددهم (٣٠) تلميذة، وبالتالي تكونت عينة البحث الحالي من (٦٣) تلميذة الصف الخامس الابتدائي وذلك بعد استبعاد التلميذات دائمات الغياب وعدم الانتظام في أداء الأنشطة التعليمية للبحث الحالي.

(٣-٣) **إعداد مواد البحث التجريبية**:

تضمنت مواد البحث الحالي التجريبية ما يلي:

المحتوى الرياضي للوحدة المستهدفة، مما يشير إلى ثبات التحليل، وإمكانية الوثوق في نتائجه واستخدامه في إعداد باقي مواد وأدوات البحث الحالي، ومن ثم أصبحت نتائج تحليل المحتوى للوحدة المستهدفة في

صوتها النهائية ملحق رقم (٢) وتم تقديم الإجابة عن السؤال البحثي الأول والذي استهدف تحديد المفاهيم الرياضية الجديدة التي ينبغي تنميتها لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت.

(٣-٣-٢) إعادة صياغة الوحدة المستهدفة (الوحدة السادسة استخدام البيانات والتمثيلات البيانية) وفقا لاستراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة:

أولا: بناء قائمة الأهداف المعرفية للوحدة السادسة: استخدام البيانات والتمثيلات البيانية الفصل الدراسي الأول الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت:

في ضوء نتائج تحليل المحتوى الرياضي للوحدة السادسة: استخدام البيانات والتمثيلات البيانية تم صياغة الأهداف المعرفية للدروس التعليمية بالوحدة، وبالتالي تم إعداد قائمة مبدئية بالأهداف المعرفية للوحدة السادسة استخدام البيانات والتمثيلات البيانية، تتضمن (٤٠) هدفا سلوكيا موزعة على الدروس التعليمية للوحدة، وتم عرض هذه القائمة المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات ومجموعة من مشرفي الرياضيات وبعض المعلمات للرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت ملحق رقم (١)، وذلك للتحقق من مستوى صحة صياغة الأهداف الإجرائية لكافة الدروس التعليمية للوحدة المستهدفة، وقد أبدى السادة المحكمون بعد التعديلات وتم تنفيذها من قبل الباحثة، وفيما يلي عرض توزيع الأهداف المعرفية وفقا لمستويات المجال المعرفي لبلوم بالدروس التعليمية للوحدة.

جدول (٥) توزيع أهداف الدروس التعليمية للوحدة وفقا لمستويات المجال المعرفي لبلوم

	مستويات المجال المعرفي					
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم
الدرس الأول: الأزواج المرتبة (الإحداثيات)	٤	١	١	١	٠	٠
الدرس الثاني: التمثيل البياني بالأعمدة	٢	١	٠	٠	١	١
الدرس الثالث: التمثيل البياني بالخطوط	١	٢	١	١	٠	١
الدرس الرابع: قراءة التمثيلات البيانية بالأعمدة المزدوجة والخطوط المزدوجة	١	١	١	٢	٠	١
الدرس الخامس: المتوسط الحسابي	٢	١	٢	١	١	٠
الدرس السادس: المدى – الوسيط – المنوال	٣	٠	١	٠	٠	١
الدرس السابع: مخطط فن / مخطط كارول	١	١	١	٠	٠	١
الإجمالي	١٤	٧	٧	٥	٢	٥

ثانيا: إعداد دليل المعلم في استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة لتلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت:

بالاطلاع على دلائل المعلم بالدراسات السابقة والتي استعانة باستخدام الاستراتيجيات التدريسية المتنوعة وخاصة استراتيجية التمثيلات الرياضية، كما تم الاطلاع على الصور المتوفرة من دلائل المعلمين لتدريس الرياضيات بشكل إلكتروني واستخدام برامج محوسبة خلال هذا التدريس، تم إعداد هذا دليل المعلم بالبحث الحالي بصورة أولية ويتضمن ما يلي:

(أ) مقدمة دليل المعلم: تم التوضيح في مقدمة الدليل أنه دليل استرشادي لتوجيه أنشطة التدريس في حصص الرياضيات نحو تطبيق استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة

وذلك من قبل معلمة الرياضيات في تقديم الدروس التعليمية للوحدة المستهدفة، ومحاولة توظيف تطبيقات تكنولوجية حديثة في رسم التمثيلات الرياضية المحوسبة، وتدريب التلميذات على استخدامها في حل مسائل دروس الوحدة المستهدفة سواء مع المعلم في المدرسة أو بشكل ذاتي وفردي في المنزل.

(جـ) المحتوي التدريبي للدليل:

وابتدأ المحتوى التدريبي بالدليل بعرض منطلقات الدليل النظرية، وذلك بعرض نبذة مختصرة حول التمثيلات الرياضية المحوسبة، وأهميتها، وعرض تصنيف التمثيلات الرياضية، كما تم توضيح مراحل بعض الاستراتيجيات التدريسية القائمة على التمثيلات الرياضية.

جدول (٦) التوزيع الزمني لتطبيق تجربة البحث الحالي

الدروس التعليمية بالوحدة	عدد الفترات
الدرس الأول: الأزواج المرتبة (الإحداثيات)	٣
الدرس الثاني: التمثيل البياني بالأعمدة	٢
الدرس الثالث: التمثيل البياني بالخطوط	٢
الدرس الرابع: قراءة التمثيلات البيانية بالأعمدة المزدوجة والخطوط المزدوجة	٢
الدرس الخامس: المتوسط الحسابي	٢
الدرس السادس: المدى – الوسيط – المنوال	٣
الدرس السابع: مخطط فن / مخطط كارول	٢
الإجمالي	١٦

(و) توضيح خطوات السير في الدرس الأول: الأزواج المرتبة (الإحداثيات) وفقا لمراحل الاستراتيجية المقترحة القائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة بالبحث الحالي:

والتي تضمنت عرضا للأهداف الإجرائية للدرس، والوسائل والأدوات التعليمية وهي: برنامج ميكروسوفت إكسل Microsoft Excel – التمثيلات البيانية من خلال شبكة الاحداثيات – برنامج جيوجبرا Geogebra – أدوات الرسم والأقلام متنوعة الألوان – أسهم وعلامات تثبيت على الورق، ثم عرض خطة تنفيذ الدرس وفقا لمراحل الاستراتيجية المقترحة، وختمت هذه الخطوات بالتكليفات المنزلية.

– ضبط دليل المعلم بعرضه في صورته الأولية على السادة المحكمين: تم عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات ملحق رقم (١)، وذلك لتحديد: مدى وضوح مكونات الدليل وتنظيم عرضها وملائمة دليل المعلم لتنمية المفاهيم الرياضية لدى المتعلمين. وبناء على ملاحظات وتعديلات السادة المحكمين، قامت الباحثة بإجراء كافة آراء المحكمين ومن ثم أصبح الدليل في صورته النهائية ملحق رقم (٤).

ثالثا: إعداد كتيب أنشطة التلميذات للوحدة السادسة استخدام البيانات والتمثيلات البيانية الفصل الدراسي الأول الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت:

وتضمن الكتيب في صورته الأولية عرضا للأهداف السلوكية بداية كل درس تعليمي، وتقديم بعض الأنشطة والتدريبات الرياضية والتي تستهدف إكساب المتعلمين المفاهيم الرياضية بشكل سليم وتنمية الميل نحو دراسة الرياضيات، وذلك بالاستعانة بمراحل الاستراتيجية المقترحة القائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة بالبحث الحالي، مع تحديد زمن تنفيذ كل نشاط والأدوات والتقنيات التعليمية التكنولوجية التي ينبغي توفيرها لتنفيذ كل نشاط بالكتيب.

– ضبط كتيب الأنشطة بعرضه في صورته الأولية على السادة المحكمين:

تم عرض الكتيب في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات ومجموعة من مشرفي الرياضيات وبعض المعلمات للرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت ملحق رقم (١)، وذلك لتحديد: مدى وضوح أهداف الكتيب وتنظيم عرض أنشطته وتدريباته، وملائمة الكتيب لتنمية المفاهيم الرياضية لدى المتعلمين.

وبناء على ملاحظات وتعديلات السادة المحكمين، قامت الباحثة بإجراء كافة التعديلات، ومن ثم أصبح كتيب الأنشطة في صورته النهائية ملحق رقم (٥)، وتم الإجابة عن السؤال البحثي الثاني والذي

استهدف تقديم تصور مقترح لاستراتيجية قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في تدريس الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت.

(٣-٤) إعداد أدوات البحث التجريبية:

تضمنت أدوات البحث الحالي التجريبية ما يلي:

(٣-٤-١) إعداد اختبار المفاهيم الرياضية في الوحدة السادسة الفصل الدراسي الأول لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت:

١) تحديد الهدف من الاختبار: هدف إعداد هذا الاختبار إلى قياس مستوى اكتساب تلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت للمفاهيم الرياضية بدروس الوحد السادسة استخدام البيانات والتمثيلات البيانية المقررة عليهم بالفصل الدراسي الأول.

٢) إعداد جدول مواصفات الاختبار:

يقصد بجدول الواصفات ذلك المخطط ثنائي البعد، والذي يمثل أحد أبعاده الدروس التعليمية للوحدة المستهدفة والبعد الثاني مستويات المجال المعرفي استنادا إلى تحليل المحتوى الرياضي للوحدة السادسة استخدام البيانات والتمثيلات البيانية Using data and Graphs الفصل الدراسي الأول – الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت وقائمة الأهداف المعرفية للدروس التعليمية للوحدة المستهدفة، وفيما يلي جدول مواصفات الاختبار.

جدول (٧) مواصفات اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة

	مستويات المجال المعرفي						العدد	الوزن النسبي
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم		
الدرس الأول: الأزواج المرتبة (الإحداثيات)	٤	١	٠	١	١	٠	٧	% ١٧,٥
الدرس الثاني: التمثيل البياني بالأعمدة	٢	١	٠	٠	١	١	٥	% ١٢,٥
الدرس الثالث: التمثيل البياني بالخطوط	١	٢	١	١	٠	١	٦	% ١٥
الدرس الرابع: قراءة التمثيلات البيانية بالأعمدة المزدوجة والخطوط المزدوجة	١	١	١	٢	٠	١	٦	% ١٥
الدرس الخامس: المتوسط الحسابي	٢	٠	٢	١	١	٠	٦	% ١٧,٥
الدرس السادس: المدى – الوسيط – المنوال	٣	٠	١	٠	٠	١	٥	% ١٢,٥

	مستويات المجال المعرفي						العدد	الوزن النسبي
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم		
الدرس السابع: مخطط فن / مخطط كارول	١	١	١	٠	١	١	٥	١٠ %
الإجمالي	١٤	٦	٦	٥	٤	٥	٤٠	١٠٠ %

ويتضح من جدول المواصفات السابق أن اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة يتكون في صورته الأولية من (٤٠) سؤالا، تم توزيعهم على كافة الدروس التعليمية السبعة بالوحدة المستهدفة، وعلى جميع مستويات المجال المعرفي لبلوم الستة.

٣) صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار بناء على جدول المواصفات السابق، واستنادا إلى معايير صياغة مفردات الاختبارات الجيدة والتي منها الشمولية للمحتوى المعرفي، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، واختيار أنواع من الأسئلة التي تتناسب مع طبيعة الأهداف التعليمية والمرحلة العمرية للمتعلمين ...الخ، ومن ثم تم صياغة أسئلة الاختبار من نوعية الأسئلة الموضوعية وهي أسئلة الاختيار من متعدد ذات البدائل الأربعة.

أ- صدق المحكمين: حيث يتم تحديد صدق الاختبار من خلال عرضه على السادة المحكمين، ويقصد بصدق الاختبار مستوى قياس الاختبار لما وضع لقياسه بالضبط، وبعرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من السادة المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات ومجموعة من مشرفي الرياضيات وبعض المعلمات للرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت من ذوي الخبرة في مجال تدريس الرياضيات ملحق رقم (١)، طلبت منهم الباحثة إبداء الرأي فيما يلي: مستوى الصياغة اللغوية والعلمية لأسئلة الاختبار. التعديل بإعادة الصياغة في أسئلة الاختبار.

وبناء على آراء ومقترحات السادة المحكمين التي تم الاتفاق عليها تم تعديل ما يلي:

- صدق الاتساق الداخلي للاختبار: يسعي هذا النوع من صدق الاتساق الداخلي إلى تحديد قيمة العلاقة الارتباطية بين درجات كل سؤال من أسئلة الاختبار ومع الاختبار ككل، وذلك باستخدام معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، وتتضح النتائج في الجدول الآتي:

جدول (٩) قيم معاملات الصدق الارتباطي لأسئلة اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة

السؤال	الارتباط بالاختبار	السؤال	الارتباط بالاختبار	السؤال	الارتباط بالاختبار	السؤال	الارتباط بالاختبار	السؤال	الارتباط بالاختبار
١	**٠,٧٧	٩	**٠,٥٤	١٧	**٠,٨١	٢٥	**٠,٥٢	٣٣	**٠,٧٧
٢	**٠,٦٤	١٠	**٠,٧٨	١٨	**٠,٥٨	٢٦	**٠,٦٩	٣٤	**٠,٨٠
٣	**٠,٦٠	١١	**٠,٧١	١٩	**٠,٦٨	٢٧	**٠,٦١	٣٥	**٠,٦٧
٤	**٠,٨٠	١٢	**٠,٦٨	٢٠	**٠,٧٠	٢٨	**٠,٧٩	٣٦	**٠,٧٣
٥	**٠,٧٢	١٣	**٠,٦٠	٢١	**٠,٧٤	٢٩	**٠,٦٤	٣٧	**٠,٧٩
٦	**٠,٨٧	١٤	**٠,٧٤	٢٢	**٠,٨١	٣٠	**٠,٧٤	٣٨	**٠,٥٢
٧	**٠,٥٢	١٥	**٠,٦٩	٢٣	**٠,٦٣	٣١	**٠,٨٩	٣٩	**٠,٦٦
٨	**٠,٧١	١٦	**٠,٧٨	٢٤	**٠,٥٨	٣٢	**٠,٦٠	٤٠	**٠,٨٩

** دالة عند مستوى (٠,٠١)

ويتضح من الجدول السابق أن كافة أسئلة اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي بينها وبين الاختبار ككل، أي يوجد اتساق بين كافة الأسئلة في تحقيق ذات الهدف من الاختبار ككل.

- **ثبات الاختبار:** ولحساب ثبات الاختبار تم الاستعانة بتطبيق معامل ألفاكرونباخ ومعامل التجزئة النصفية وفقا لمعادلة سبيرمان-براون على نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار، وذلك للاختبار ككل ولكل مستوى من مستوياته الفرعية على حدة، وتم الاستعانة ببرنامج SPSS ver24 ، كما يلي:

جدول (١١) معاملات ثبات اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة

المستويات الفرعية	عدد الأسئلة	قيمة معامل الثبات	
		معامل ألفا	التجزئة النصفية
التذكر	١٤	٠,٧٩٤	٠,٧٧٢
الفهم	٧	٠,٧٦٢	٠,٧٤٥
التطبيق	٧	٠,٨٢٦	٠,٧٧٨
التحليل	٥	٠,٨٨٤	٠,٧١٥
التركيب	٢	٠,٧١٥	٠,٨٧٣
التقويم	٥	٠,٧٩٢	٠,٧٤٦
الاختبار ككل	٤٠	٠,٧٥١	٠,٨٠٨

ومن نتائج الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات ثبات المستويات الفرعية لاختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة وللاختبار ككل في مستويات مرتفعة، مما يشير إلى إمكانية الوثوق في نتائج تطبيقه على عينة البحث الأساسية.

- معاملات السهولة والصعوبة والتميز لمفردات اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة:

استخدمت الباحثة المعادلات الإحصائية المناسبة لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتميز لكل سؤال من أسئلة اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة، حيث يفيد حساب معامل السهولة والصعوبة في إيضاح مدى ملاءمة سهولة أو صعوبة سؤال محدد في الاختبار، وأظهرت النتائج أن قيم معاملات الصعوبة تراوحت بين (٠,٢٨ - ٠,٧١) مما يدل على أن كافة أسئلة الاختبار تتمتع بمستويات سهولة وصعوبة مناسبة لأفراد مجتمع البحث وتقع في المدى المقبول لذلك فلا حاجة لتعديل أي منها، كما بلغ معامل الصعوبة للاختبار ككل (٠,٦٧) مما يدل على مناسبة الاختبار في ضوء معاملات السهولة والصعوبة، وفيما يتعلق بقيم معاملات التميز لأسئلة الاختبار فقد تراوحت بين (٠,٣٣ - ٠,٤٨) مما يشير إلى أن كافة أسئلة اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة لها قدرة عالية على التميز بين التلميذة المتفوقة والضعيفة تحصيليا.

- الزمن المناسب للاختبار: بحساب متوسطات أزمنة إجابة تلميذات التجربة الاستطلاعية، تم تحديد الزمن المناسب للاختبار والذي يقدر بـ (٤٥) دقيقة بعد إضافة خمس دقائق لقراءة تعليمات الاختبار.

٦) الصورة النهائية للاختبار:

وبعد إجراء التعديلات والملاحظات على أسئلة اختبار المفاهيم الرياضية للوحدة المستهدفة في ضوء نتائج التحكيم والتجربة الاستطلاعية، أصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق رقم (٦) مكوّن من (٤٠) سؤال اختيار من متعدد وذلك بنهاية عظمى تقدر بـ (٨٠) درجة ونهاية صغرى (صفر) درجة، كما تم إعداد مفتاح تصحيح للاختبار.

(٣-٥) إجراءات التجربة الأساسية للبحث:

أ) إجراءات التطبيق القبلي لأدوات البحث:

للتحقق من تكافؤ أداء التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة قبليا، فيما يتعلق باختبار المفاهيم الرياضية وقد تم تطبيق تلك الأداة في بداية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م وتم تصحيحها ورصد وتبويب درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة، وإجراء

المعالجات الإحصائية عليها من خلال برنامج SPSS V24 وذلك بتطبيق اختبار "ت" بين عينتين مستقلتين وغير متساويتين، وتم تحديد دلالة ومعنوية الفروق بينهما.

جدول (١٦) قيم " ت" ودلالة الفروق بين متوسطات درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية

المستويات الفرعية	المجموعة				درجات الحرية	قيمة " ت"	الدلالة الإحصائية
	التجريبية (ن=٣٣)		الضابطة (ن=٣٠)				
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التذكر	٨.٣٨	٢.٣٨	٧.٩٩	٢.٧١	٦١	٠.٦٠	غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)
الفهم	٤.٣١	١.٨١	٤.٨٤	١.٤٢		١.٢٦	
التطبيق	٣.٨٦	١.٤٤	٣.٥٩	١.٢٤		٠.٧٨	
التحليل	٢.٨٤	١.٣١	٣.١٢	١.٢٩		٠.٨٤	
التركيب	٢.٠٧	١.٦٣	٢.٥٢	١.٣٤		١.١٧	
التقويم	٣.٥٩	١.٥٥	٣.٤٧	١.٣٨		٠.٣٢	
الاختبار ككل	٢٤.٦٤	٣.٩١	٢٥.٢٨	٣.٤٦		٠.٦٧	

يتضح من الجدول السابق لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية.

ب) إجراءات تنفيذ التجربة الأساسية للبحث: استنادا بما جاء بتوزيع منهج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤، والصادر عن مكتب مستشار مادة الرياضيات بوزارة التربية بدولة الكويت، والذي يرتبط بتدريس الوحدة السادسة استخدام البيانات والتمثيلات البيانية الفصل الدراسي الأول – الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت، فقد تم تدريس هذه الوحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة بداية شهر نوفمبر يوم الأربعاء الموافق (٢٠٢٣/١١/١) حتى يوم الأحد الموافق (٢٠٢٣/١٢/١٧) أي ستة أسابيع دراسية وبواقع من (٢) إلى (٣) فترات أسبوعيا، وزمن كل فترة (٩٠) دقيقة، واختلفت أنشطة التدريس بين المجموعتين التجريبية والضابطة، كما سيتم توضيحه فيما يلي:

– **بالنسبة للمجموعة التجريبية:** تم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام المتغير المستقل (استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة) وتم الاستعانة بدليل المعلم المعد بالبحث الحالي وتدريب معلمة الفصل للمجموعة التجريبية على كيفية استخدامه وتنفيذ تعليماته وارشاداته.

- **بالنسبة للمجموعة الضابطة:** تم التدريس للمجموعة الضابطة بالاستعانة بطرق تدريس الرياضيات المعتادة بالمدرسة، وقد قام بالتدريس لتلك المجموعة نفس معلمة الفصل لأقرانهم بالمجموعة التجريبية.

جـ) إجراءات التطبيق البعدي لأدوات البحث:

وذلك بعد الانتهاء من تدريس جميع دروس الوحدة المستهدفة لتلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق أدوات البحث بعديا على تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة يوم الأربعاء الموافق بتاريخ ١٢/٢٠/ ٢٠٢٣م، ومن ثم رصد النتائج وتبويبها، والتحقق من صحة فروض البحث الحالي إحصائيا، ومن ثم تفسير ومناقشة تلك النتائج، والإجابة عن أسئلة البحث الفرعية، وتقديم توصيات ومقترحات البحث.

نتائج البحث: تفسيرها ومناقشتها

(٤-١-١) ما فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت؟

وللإجابة على هذا السؤال البحثي تم احصاء البيانات الخام للنتائج الكمية للتطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية لتلميذات الصف الخامس الابتدائي على تلميذات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، وتم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث الحالي والذي نص على " **توجد فروق ذات دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلميذات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وفي كل مستوى فرعي منه على حدة لصالح تلميذات المجموعة التجريبية**". ولاختبار صحة هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ت" T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات تلميذات مجموعتين مستقلتين ومتجانستين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وفي كل مستوى فرعي منه على حدة وتحديد الدلالة الإحصائية للفروق بينهما، كما يلي:

جدول (١٨) نتائج تطبيق اختبار "ت" بين متوسطات درجات تلميذات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وفي كل مستوى فرعي منه على حدة

المستويات الفرعية	المجموعة				درجات الحرية	قيمة " ت"	الدلالة الإحصائية
	التجريبية (ن=٣٣)		الضابطة (ن=٣٠)				
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التذكر	٢٤.٧٥	٢.٦١	١٦.٩٤	١.٤٩	٦١	١٤.١٧	دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١)
الفهم	١٠.٢٤	١.٨٤	٧.٤١	١.٥٤		٦.٤٨	
التطبيق	٩.٩٢	١.٣٩	٥.١٦	٢.٨٨		٨.٣٤	
التحليل	٨.٥٣	٢.١٥	٤.٦١	٢.٣١		٦.٨٦	
التركيب	٦.٨١	١.٧٤	٤.٠٣	١.٦٨		٦.٣٤	
التقويم	٧.٨٨	١.٣٦	٤.١١	٢.٢٥		٨.٠٠	
الاختبار ككل	٦٨.٢٩	٤.٠١	٤٣.٨٧	٣.٥١		٢٥.٢٠	

وفي ضوء نتائج الجدول السابق يتضح أن جميع قيم "ت" المحسوبة متجاوزة لقيمتها الجدولية والتي تبلغ (٢,٣٩) عند درجة حرية (٦١) عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١)، مما يدل على وجود فروق حقيقية بين متوسطات درجات تلميذات مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وفي كل مستوى فرعي منه على حدة لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.

ولكن الدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار صحة فروض البحث (صلاح أحمد مراد، ٢٠١١، ٢٤٧)، ولذلك تم استخدام اختبار مربع إيتا η^2 لدراسة معنوية الدلالة الإحصائية لنتائج البحث وتحديد مدى أهميتها التربوية والعملية، وتأكيد فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية لتلميذات الصف الخامس الابتدائي بدولة الكويت، كما يلي:

جدول (١٩) نتائج اختبار مربع إيتا لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وفي كل مستوى فرعي منه

المستويات الفرعية	درجات الحرية	قيمة (ت)	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
التذكر	٦١	١٤.١٧	٠.٧٧	مهم
الفهم		٦.٤٨	٠.٤١	مهم
التطبيق		٨.٣٤	٠.٥٣	مهم
التحليل		٦.٨٦	٠.٤٤	مهم
التركيب		٦.٣٤	٠.٤٠	مهم

التقويم		٨.٠٠	٠.٥١	مهم
الاختبار ككل		٢٥.٢٠	٠.٩١	مهم

اتضح من نتائج الجدول السابق تجاوز كافة قيم مربع إيتا للقيمة المرجعية الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤) كما أشار (صلاح أحمد مراد، ٢٠١١، ٢٤٨)، وبالتالي فإنه يمكن تفسير ٩١ % من التباين بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الرياضية ككل على أنه يرجع إلى المعالجة التجريبية بالبحث الحالي أي المتغير المستقل وهو استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة، ومن ثم فقد تحققت معنوية الفروق لصالح تلميذات المجموعة التجريبية، وتم التحقق من فاعلية استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في اكتساب المفاهيم الرياضية للتلميذات.

وتعزى الباحثة تحقق النتائج السابقة للأسباب والمبررات الآتية:

- الاستعانة بالتمثيلات الرياضية المحوسبة ساعد في تنشيط التلميذات لتعلم الرياضيات بشغف وتوقد للدافعية وحماس، مما أثر بالإيجاب على اكتسابهم للمفاهيم الرياضية بالوحدة المستهدفة وتناولها بالمزيد من الأمثلة الموضحة والشارحة والمصورة.
- بتدريب المعلمة على التوظيف الجيد لدليل المعلم وكتيب الأنشطة بالبحث الحالي، تباينت أنشطتها التدريسية بين إعطاء التلميذات لمزيد من العروض المتنوعة حول خصائص المفاهيم الرياضية، وتشجيعهن على تحليل بعض المفاهيم الرياضية الأخرى واختبار صحة بعضها الأخر والتحقق من مصداقيتها الرياضية.
- بالنسبة لتلميذات المجموعة الضابطة فلن يحظين بهذا القدر من التوضيح والتعمق والتحليل مثل أقرانهن بالمجموعة التجريبية والتي استخدمت خطوات ومراحل الاستراتيجية المقترحة القائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة ودليل المعلم وكتيب الأنشطة، وظلت أنشطة التدريس لهن وفقا للطرق المعتادة والتي تعتمد على الشرح من الكتاب المدرسي واستخدام السبورات التقليدية.

وقد اتفقت نتائج التحقق من صحة الفرض الأول بالبحث الحالي مع نتائج البحوث والدراسات السابقة والتي عنيت بالبحث عن استراتيجيات وأساليب التدريس التي تساعد على اكتساب وتنمية المفاهيم الرياضية لدى متعلمي الرياضيات بمختلف المراحل التعليمية، ومن بين تلك الدراسات السابقة العربية: دراسة (القرالة، ٢٠٢٣)، ودراسة (مجيد، ومشكور، ٢٠٢٣)، كما أنه من الدراسات السابقة الأجنبية فيما يتعلق بتنمية المفاهيم الرياضية: دراسة (Chen, 2014) .

(٤-٣) توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج كمية وتفسيرات نوعية، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات بدولة الكويت على كيفية استخدام استراتيجيات قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة في مجال الرياضيات المدرسية، وذلك لتنمية مفاهيم ومهارات رياضية متنوعة لدى تلاميذ المراحل التعليمية المختلفة بدولة الكويت.
- عقد حلقات نقاشية متعددة بين أساتذة تعليم الرياضيات بالجامعات ومشرفي ومعلمي مادة الرياضيات، لاستفادة من مواد وأدوات البحوث السابقة في الميدان في تنمية المفاهيم الرياضية والميول لدى المتعلمين.
- ضرورة علاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى متعلمي المرحلة الابتدائية خاصة، وأولا بأول لتقليل المشكلات التعليمية المترتبة عليها فيما يتعلق بالتحصيل الرياضي والتعليمي المستقبلي.

(٤-٤) مقترحات البحث:

امتدادا لفكرة البحث الحالي وأهدافه، يمكن اقتراح الدراسات المستقبلية التالية:

– أثر استراتيجية مقترحة قائمة على التمثيلات الرياضية المحوسبة على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت.

– دراسة مقارنة بين أساليب التعلم التقليدي والالكتروني في تدريس الرياضيات وتعلمها وتنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية:

أبو زينة، فريد؛ وعبابنة، عبدالله (٢٠٠٧). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**، عمان، دار المسيرة.

أبو صيره، فاطمة حمادة؛ وبدوي، رمضان مسعد، والإمام، يوسف الحسيني (٢٠٢١). تحسين بناء الفهم الجبري وترقيته لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في بيئة تعلم تستند إلى التمثيلات الرياضية،

مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٤، ع ٥، أبريل، ١٠١ – ١٣١.

بدوي، رمضان مسعد (٢٠١٦). **تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية**، عمان، دار الفكر.

بطرس، بطرس حافظ (٢٠١٦). **تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة**، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

جوابرة، ريم مشهور عبد القادر (٢٠١٧). أثر أنموذج دانيال في التحصيل الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا، فلسطين.

الحربي، حمدان عوض فراج (٢٠٠٥). فاعلية استخدام الحاسوب في اكساب المفاهيم الرياضية واستثارة الدافعية لدى الطلبة المعاقين سمعيا في دولة الكويت، **رسالة دكتوراه**، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

الحربي، عبيد بن مزعل عبيد؛ والشمري، خلف خليف (٢٠٢٢). فعالية برنامج أوتجراف (Autograph) في تنمية استيعاب المفاهيم الرياضية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة الشمال للعلوم الإنسانية**، جامعة الحدود الشمالية – مركز النشر العلمي والتأليف والترجمة، مج ٧، ع ١، يناير، ٥١٧–٥٥٢.

الحربي، محمد سويد عايض (٢٠١٤). العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وحل المسائل اللفظية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

حسانين، حسن محمد احمد؛ سليم، أبوهاشم عبدالعزيز حبيب؛ والجهمي، الصافي يوسف (٢٠٢٢). فاعلية النمذجة المعرفية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مستقبل التربية العربية**، المركز العربى للتعليم والتنمية، مج ٢٩، ع ١٣٤، يناير، ٦٩ – ٩٠.

حسن، الداهري صلاح (٢٠٠٨). **علم النفس التربوي**، عمان، دار الصفاء للنشر والتوزيع.

حسن، حسن فاروق محمود؛ والسعدون، سرحان بن حمدان (٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريب الإلكتروني التشاركي في تنمية التمثيلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات**، جامعة فلسطين – عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي، مج ١٠، ع ٣، يونيو، ١٤٧ – ١٨٣.

الحنان، أسامة محمود محمد (٢٠١٨). برنامج قائم على البراعة الرياضية لتنمية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط – كلية التربية، مج ٣٤، ع ١١، نوفمبر، ٧٠٩-٧٨٤.

الخليفة، حسن جعفر؛ مطاوع، ضياء الدين محمد (٢٠١٥). **إستراتيجيات التدريس الفعال**، الدمام، مكتبة المتنبي.

زهران، حامد عبد السلام (٢٠٠٠). **علم النفس الاجتماعي**، القاهرة، عالم الكتب.

سبيتان، فتحي ذياب (٢٠١٢). **أساليب وطرائق تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية**، عمان، دار الخليج للنشر والتوزيع.

السلولي، مسفر سعود (٢٠١٠). العلاقة بين استيعاب طلاب المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية للمفاهيم المرتبطة بالعمليات الحسابية ومعتقدات معلميهم لهذا الاستيعاب، **مجلة جامعة طيبة (العلوم التربوية)**، المملكة العربية السعودية، مج ٥، ع ٢ ، ١٠١-١٣٠.

السواعي، عثمان نايف (٢٠١٠). مهارات التمثيل الرياضية وإجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الأساسي، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مج ١١، ع ٣، سبتمبر، ١٣٩ – ١٦٣.

شاهين، مرشد (٢٠١١). أثر استخدام تمثيلات متعددة في تدريس الجبر على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في منطقة رام الله، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بير زيت، فلسطين.

الشخصي، عبد العزيز السيد (٢٠١١). **علم النفس الاجتماع**، ط ٥، القاهرة، دار القاهرة للكتاب.

الشمري، عباد سليمان لوفان (٢٠١٩). أثر استخدام السبورة التفاعلية في اكتساب المفاهيم الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الكويت، **رسالة ماجستير**، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

الشهري، مانع بن علي؛ والقحطانى، ظبية بنت جار (٢٠٢٢). برنامج قائم على النظرية البنائية لتدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، **العلوم التربوية**، جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٣٠، ع ٤، أكتوبر، ١٢ – ١٧٣.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبيدة، ناصر السيد عبدالحميد (٢٠١٦). أثر استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبري والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، ع ٧٥، يوليو، ١١٧ – ١٧٠.

عثمان، إبراهيم رفعت (٢٠١٤). المفاهيم العددية بين واقع استيعاب طلاب المرحلة الابتدائية ومعتقدات معلميهم بالمملكة العربية السعودية نحو هذا الاستيعاب، **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، سلطنة عمان، مج ٨، ع ٢، ٣١٩-٣٣٢.

علي، محمد إبراهيم حسن (٢٠١٦). فاعلية التمثيلات الرياضية في تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **المجلة العلمية لكلية التربية**، جامعة الوادي الجديد – كلية التربية، ع ٢٢، مايو، ١٢٩ – ١٤٧.

علي، ميرفت محمود محمد (٢٠١٣). برنامج قائم على التعلم النشط لتنمية الثقافة الرياضياتية والميل نحو الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بالشعب الأدبية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ١٦، ع ١، يناير، ١٠٤ –١٤٠.

فتوح، رضا يوسف محيي؛ وقطب، إيمان محمد مبروك (٢٠٢٢). فاعلية استخدام استراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدارس ابن خلدون الأهلية بالرياض، **مجلة مجمع**، جامعة المدينة العالمية، ع ٤٠، يناير، ٤٢٩ – ٤٧٧.

فرج الله، عبدالكريم (٢٠١٤). **أساليب تدريس الرياضيات**، ط ١، عمان، اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

الفضلي، ماجد مانع (٢٠٠٧). فاعلية استخدام إستراتيجية تابا (تنمية المفاهيم) في تنمية مهارات التفكير العليا والمفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر في دولة الكويت، **رسالة ماجستير**، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، البحرين.

القرالة، مارلين فلاح (٢٠٢٣). أثر استخدام استراتيجية سوم "SWOM" على تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات، **مجلة القانون والأعمال**، جامعة الحسن الأول – كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية – مختبر البحث قانون الأعمال، ع ٣٨، يونيو، ٢٠٤ – ٢١٩.

كوسة، سوسن عبدالحميد محمد (٢٠١٩). أثر مسرحة المناهج في تدريس وحدة الأشكال الهندسية على التحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بمكة المكرمة، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، مج ٣٣، ع ١٣٠، مارس، ٩٥-١٢٦.

لوا، يوسف عبدالله (٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجية دينز في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

المحزري، عبدالله عباس مهدي؛ والعليي، يحيى يحيى مظفر (٢٠١٦). أثر استخدام التمثيلات الرياضية على التحصيل والميول نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية بمحافظة حجة، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط – كلية التربية، مج ٣٢، ع ٤، أكتوبر، ٣٨-٧٨.

محمد، خلف الله حلمي (٢٠١٩). فاعلية إستراتيجية قائمة على التعلم التوليدي في تنمية الترابط الرياضي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٢، ع ١، يناير، ١٤٤ – ١٨٠.

محمد، عزة محمد عبدالسميع؛ ولاشين، سمر عبدالفتاح (٢٠٠٦). فعالية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع ١١٨، نوفمبر، ١٣٣ – ١٦٧.

محمد، فايز محمد منصور (٢٠١٥). فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ١٨، ع ٥، يوليو، ١٥٥-٢٠١.

منسي، محمود عبد الحليم (١٩٩٨). **علم النفس التربوي للمعلمين**، القاهرة، دار المعرفة الجامعية.

المنصوري، مشعل بدر أحمد (٢٠١٨). أثر نموذج بكستون "Buxton" في تحصيل المفاهيم الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت، **مجلة التربية**، جامعة الأزهر – كلية التربية، ع ١٧٧، ج ٢، يناير، ٢٣٠ – ٢٥٨.

مجيد، سرى يونس؛ ومشكور، غالب خزعل محمد (٢٠٢٣). اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية الأساسية**، الجامعة المستنصرية – كلية التربية الأساسية، العراق، ع ١١٩، ١٧٥ – ١٩٣

ثانيا المراجع الأجنبية:

Blatto, G, Porter, J & Martha, G (2007). Visual–spatial representation in Mathematical problem solving by deaf and hearing students, **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, Vol. 12, No. (4), 432-448.

Chen, C. H (2014). Study of Gestures, Verbal Presentation and Algebraic Thinking. **Proceedings of the 38th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,** the 36th Conference of the North American. Chapter of the Psychology of Mathematics Education, Vol. 6. Vancouver, Canada: PME.

Julie, K. K (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. **Proceedings of the 30th Annual Cognitive Science Society**. Austin: Cognitive Science Society, 571-576.

Luis, P (2010). Researching (Algebraic) Problem solving from the perspective of local theoretical models. International Conference on Mathematics Education Research, **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol. 8, 3–16.

NCTM (2000). **Principles and standards for school mathematics.** Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics.

Palmer, D (2017). The action tendency for learning: Characteristics and antecedents in regular lessons, **International Journal of Educational Research**, Vol 82, P 99-109.