استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع لتنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية

إعـــــداد

أ/شيماء طه عبد العزيز الناظر

المدرس المساعد بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم

إشراف

أ.د/ فتيحة أحمد بطيخ

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ وعميد كلية التربية السابق– جامعة المنوفية

أ.د/ عبد الناصر محمد عبد الحميد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات ووكيل كلية التربية لشئون التعليم والطلاب– جامعة المنوفية

أ.م. د/ أمل محمد مختار الحنفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد كلية التربية– جامعة المنوفية

مستخلص البحث

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع لتنمية الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل بالمرحلة الإعدادية، واعتمد البحث في اجراءاته على التصميم شبه التجريبي القائم على استخدام المجموعتين التجريبية وعددها (٦٤) تلميذًا، والضابطة وعددها (٦٠) تلميذًا مع اختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين قبل التجربة، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى التعرف على فاعلية استخدام المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع) في تنمية المتغير التابع (مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وتم التوصل إلى عدة نتائج منها: وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α Y ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل في اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (كل على حده)، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وفي ضوء تلك النتائج تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية التدريس – التعلم الممتع- مهارات الفهم العميق- المشكلات الرياضية – التلاميذ مختلفي التحصيل- المرحلة الإعدادية.

Abstract

The research aimed to identify the effectiveness of using A proposed strategy based on fun learning on developing deep understanding skills of mathematics problems among pupils of (high- medium- low) achievement in the preparatory stage, To achieve the research goal, The research adopted the quasi- experimental design of experimental which reached (64) pupils and control groups which reached (60) pupils with pre/posttests, where the pre-tests aimed at ensuring that the students of the two groups were equal before the administration, while the post-tests aimed at identifying the effectiveness of using the independent variable (A proposed strategy based on fun learning) on developing the dependent variables (deep understanding skills of mathematics problems) of preparatory stage pupils, Some results showed that There was a statistical significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) level between the experimental and the control groups' mean scores (high-medium low) achievement in the deep understanding skills of mathematics problems test in favor of the experimental group, On the light of these results, some recommendations and suggestions were presentet.

Keywords: Teaching strategy - Fun learning - deep understanding skills - mathematics problems - Different achievement's pupils - preparatory stage.

مقدمة البحث وخلفيته النظرية:

تعد الرياضيات ركيزة أساسية لمجالات المعرفة المختلفة؛ فهي مادة الفهم وإعمال العقل وتوسيع مدارك المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية، فلم يعد تدريس الرياضيات يركز على الحفظ هدفًا في حد ذاته؛ بل أصبح وسيلة لمساعدة التلاميذ على التفكير بعمق، وتوليد الحلول والأفكار المتنوعة والفريدة لحل المشكلات الرياضية، وطرح الأسئلة والتفسيرات، واتخاذ القرار الأفضل للوصول لحل مناسب؛ بما يزيد من فهم التلميذ المتعمق للبنية الرياضياتية.

وتكمن أهمية المرحلة الإعدادية في دورها المهم في تنمية شخصية التلميذ وتحسين قدراته العقلية ومهاراته المعرفية، فيما تقدمه من معارف وخبرات وأنشطة، وفيها تتطور أنماط التفكير المتنوعة، ووضع الفرضيات والاحتمالات، ومقارنة الأشياء وتحليلها واختيار الأنسب، كما ينمو فهم التلميذ وتفكيره ويتجه من المحسوس إلى المجرد ومن المعلوم إلى المجهول، كما تزداد القدرة على التحليل والتركيب والاستنتاج والاستدلال، وحل أي مشكلة تواجهه بأسلوب علمي(ظافر الشهري، ٢٠١٨)*.

وأكد كثير من التربويين بضرورة تعميق الفهم لدى التلاميذ، واستخدام المعرفة السابقة وتطبيقها في مواقف مختلفة، ورفع شعار" الفهم للجميع" Understanding for All، وكذلك شعار"التدريس من أجل الفهم" Teaching for Understanding؛ تأكيداً على أن تنمية الفهم يُمثل أحد أهم أهداف تعليم المواد الدراسية التي ينبغي تحقيقها لدى جميع التلاميذ(حنان أبو رية وعزة السرجاني، ٢٠١٥).

وتؤكد أهداف تعليم الرياضيات على أهمية التركيز على فهم المشكلات الرياضية وسبل حلها بإعتبارها هدفًا رئيسًا في تدريس الرياضيات، وأحد أهم المعايير الرئيسة في تعليم الرياضيات وهذا ما أكد عليه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teacher of Mathematics-NCTM, 2000)، كما يدعو إلى طرح مشكلات رياضية متنوعة؛ لتطوير الحلول والمهارات أو لإكتساب مفاهيم وتعميمات، أو لتعزيز معارف سابقة، إذ يشكل هذا حافزا لتعلم الرياضيات، ويجعل منها مادة ذات معنى مرتبطاً بواقع التلاميذ واحتياجاتهم.

---

* **اتبعت الباحثة آلية لتوثيق المراجع العربية في المتن (الاسم الأول للمولف والأخير، سنة النشر)، وفي المراجع الأجنبية (family name, year).**

ويرى مارزانو وآخرون أن الفهم العميق هو عملية عقلية تقوم على ثلاث عمليات فرعية هي: تشكيل المفهوم، وتشكيل المبدأ، والفهم والاستيعاب، وهذه العمليات الثلاث ترتبط بالمرحلة النمائية التي يمر بها المتعلمون وفق منحى بياجيه في النمو العقلي المعرفي، كما ترتبط بخصائص الخبرة وبالظروف البيئية ومعطياتها بالنسبة للمتعلمين.(Marzano , et.al, 2016)

وتتعدد مظاهر عدم الفهم للمشكلات الرياضية وأساليب حلها وتتمثل في ضعف مستوى فهم المقروء لدى التلاميذ، ضعف قدراتهم على قراءة وترجمة الرسوم والأشكال البيانية وتمثيل المشكلة الرياضية اللفظية واختيار الاستراتيجية المناسبة لحل المشكلة الرياضية، والمامهم بالخبرات السابقة اللازمة لحل المشكلة، بالإضافة إلى ضعف القدرات الحسابية والجبرية(حنان العريني، ٢٠١٧؛ هيفاء العتيبي، ٢٠٢١؛ Chen, 2024).

وترى الباحثة أن هذا الضعف قد يكون ناتجًا لعدة أسباب منها طول الصياغة اللفظية للمشكلة وتعقدها، وضعف ربط المشكلة ببيئة التلميذ واهتماماته، عدم مراعاة عنصرا التشويق والجذب في عرض المشكلة، وصعوبة ترجمة المشكلة اللفظية لرموز ورسوم هندسية، كثرة سرد المعلومات الزائدة، صعوبة المفردات اللغوية المستخدمة في صياغة الأسئلة، عدم وضوح المطلوب من المشكلة.

وتتفق دراسة كلا من (عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠١٩؛ Stephenson,2014; Hathal & Dhari , 2023) أن مهارات الفهم العميق تتمثل في مهارات التفكير التوليدي (الطلاقة الفكرية – المرونة– وضع الفروض – التنبؤ في ضوء المعطيات)، واتخاذ القرار، والتفسير، وطرح الأسئلة، بينما أشارت دراسة أسامة الحنان (٢٠٢٠) إلى أن مهارات الفهم العميق للرياضيات تتمثل في مهارات التفكير التوليدي وهم (الطلاقة– المرونة– التنبؤ في ضوء المعطيات– التعرف على الأخطاء والمغالطات)، طبيعة التفسيرات، والتطبيق، وفي ضوء ما سبق يمكن تحديد مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية (مهارات التفكير التوليدي– طرح الأسئلة– التفسيرات– اتخاذ القرار) نظرا لاتفاق أغلب الدراسات على هذه المهارات ومناسبتها لطبيعة وحدتي "التحليل والمساحات" وقدرات وإمكانات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وتكمن أهمية الفهم العميق للرياضيات في أنه يسهم في تنشيط اكتساب المعرفة وتحويلها لأنشطة عقلية تساعد على رفع مستوى التحصيل، تفعيل دور التلميذ في الربط بين معارفه السابقة وبين خبراته الجديدة، إدراك العلاقات المتبادلة بين المحتوى المتضمن في المقرر الدراسي، كما أنه يساعد على إدراك التلميذ للمادة المتعلمة وتضمينها في بنيته المعرفية واستخدام قدراته العقلية في ممارسة مهارات التفكير التوليدي، وإعطاء تفسيرات ملائمة، وطرح تساؤلات عميقة وتطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة بحيث يصبح تعلمه ذا معنى (دعاء درويش، ٢٠١٩؛ Akita, 2021).

وتتفاوت القدرات العقلية والتحصيلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ما بين مرتفعي، متوسطي، ومنخفضي التحصيل، الأمر الذي يحتم علي معلمي الرياضيات مراعاة تلك الفروق من جهة، واستخدام استراتيجيات تدريس مناسبة تجعل التلميذ فعالاً ونشطاً في الفصل، ويشارك في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات، وحتى تجعل عملية فهم التلاميذ للمشكلات الرياضية غير معقدة وبسيطة وتزيد فهمهم.

ولذلك تطرقت بعض الدراسات السابقة إلى دراسة الفهم العميق للرياضيات وتنمية مهاراته لدى المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية ومنها: دراسة مرفت كمال ورشا عبدالحميد (٢٠١٧) والتي هدفت إلى توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة لتنمية المستويات التحصيلية العليا ومهارات التواصل الرياضي والفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي أثناء دراستهم وحدتي "متوسطات المثلث والمثلث متساوي الساقين، والتباين" من مقرر الهندسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من اختبار المستويات التحصيلية العليا، واختبار مهارات التواصل الرياضي، واختبار الفهم العميق، أما دراسة عبدالناصر عبدالحميد(٢٠١٩) فقد هدفت إلى فاعلية نموذج مقترح قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ في تنمية الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة)، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة) وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة

ودالة إحصائياً بين الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، بينما هدفت دراسة أسامة الحنان(٢٠٢٠) إلى معرفة أثر الدمج بين استراتيجيتي حدائق الأفكار وشكل البيت الدائري في تنمية الفهم العميق للرياضيات والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات ككل وفي جميع أبعاده، ولاختبار مهارات التمثيل الرياضي ككل وفي جميع مهاراته لصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في كل من الاختبار التحصيلي واختبار الفهم العميق، أما دراسة هويدا سيد (٢٠٢٢) فقد هدفت إلى معرفة أثر استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لأداتي الكفاح المنتج (بطاقة الملاحظة، ومهام الكفاح المنتج) ككل ولكل بعد من أبعادهما على حدة، ولاختبار الفهم العميق ككل وفي جميع أبعاده، لصالح المجموعة التجريبية، بينما هدفت دراسة أسماء ابراهيم (٢٠٢٣) إلى التعرف على أثر استخدام نموذج التفكير السابر في علاج المغالطات الهندسية واستقطاب المهارات مع تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام نموذج التفكير السابر له أثر كبير في تنمية مهارات الفهم العميق وكشف المغالطات وأسبابها لديها تلاميذ الصف الأول في وحدة الهندسة والقياس، كماهدفت دراسة Hathal & Dhari (2023) إلى التعرف على مستوى امتلاك طلبة المرحلة الثانية – قسم الرياضيات– كلية التربية الأساسية – الجامعة المستنصرية، لمهارات الفهم العميق وعلاقتها بقدرتهم على حل المسائل الرياضية، تم التوصل إلى النتائج الآتية: طلبة المرحلة الثانية يمتلكون مهارات الفهم العميق بدرجة جيدة، القدرة على حل المسألة الرياضية بدرجة جيدة، ووجود علاقة طردية موجبة بين مهارات الفهم العميق والقدرة على حل المسألة الرياضية.

وأخيرًا هدفت دراسة ابتسام عبدالفتاح ورشا سعد (٢٠٢٤) إلى قياس فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نموذجي التلمذة المعرفية ووتلي في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والفهم العميق في

الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، أظهرت النتائج: وجود فرق دال احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية واختبار الفهم العميق في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، واتفق البحث الحالي مع البحوث والدراسات السابقة في أهمية تنمية الفهم العميق للرياضيات للمتعلمين في مختلف المراحل التعليمية من خلال استخدام التعليم الترفيهي أو التعليم المتمايز أو التعليم الالكتروني أو نماذج تدريسية قائمة على نظريات أو استراتيجيات تدريسية متنوعة من خلال الدمج بين استراتيجيتين تدريسيتين، وفي حدود قراءات الباحثة تعد دراسة محارب الصمادي ورحاب النقيب (٢٠١٧) الدراسة الوحيدة التي اتفقت مع البحث الحالي لتنمية الفهم العميق للمشكلات الرياضية على وجه الخصوص، من خلال استخدام معلمات الرياضيات لبعض الاستراتيجيات لتمكين تلميذات المرحلة الابتدائية من الفهم العميق لبنية المسألة الرياضية اللفظية.

ويتضح مما سبق أهمية تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية باعتبارها أحد مكونات البنية الرياضية المهمة التي تمكن تلاميذ بالمرحلة الإعدادية من حل تلك المشكلات والمسائل الرياضية بسهولة، وتفسيرها وتوليد أكثر من بديل صحيح وأصيل، ويتأكد من خطوات الحل ويطبق خطوات الحل في مشكلات رياضية أخرى مشابهه، و واختيار أكثر من طريقة متنوعة للوصول للحل بسهولة.

وعلى الجانب الاخر.. يعد التعلم الممتع أحد الإتجاهات الحديثة في التدريس التي تخاطب وجدان التلاميذ وتحفز انفعالاتهم، وتثير روح المتعة والمرح أثناء عملية التعلم لديهم، حيث يركز على التلاميذ ويجعلهم في حالة تفاعل ونشاط مستمرين، كما يوفر التعلم الممتع للرياضيات بيئة تعليمية محببة إلى نفوس التلاميذ، يتم من خلالها توظيف بعض الأنشطة الرياضية الممتعة التي يمارسونها داخل حجرة الصف وخارجها، وتمكنهم من اكتساب المفاهيم والمعلومات الجديدة بطرق مسلية وممتعة (محسن فراج، ٢٠١٩؛ Wulandari, et.al, 2023).

وعرف بول التعلم الممتع بأنه أحد الأساليب التربوية المبتكرة التي يجب اعتمادها في التدريس في الفصل الدراسي من أجل تقديم المعلومات المهمة بطريقة منظمة وهادفة بحيث يشعر التلميذ بالسعادة والتعلم بكل سرور ومتعة (paul, 2020).

هناك خمسة مبادئ للتعلم الممتع (أمل راغب، ٢٠١٩، عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠٢١) تتمثل في:

١- **خبرة التدفق:** يمكن وصفها على أنها ربط خبرتين ببعضهما، وهما المتعة والتركيز المكثف.

٢- **اقتصاد الخبرة:** يمر التلميذ بخبرات تعليمية (مباشرة – غير مباشرة) لذلك يعمل التعلم الممتع على تعديل الخبرة التعليمية التي يعايشها التلميذ بنفسه.

٣- **الفضول المعرفي:** يعمل التعلم الممتع على خلق رغبة الفضول المعرفي لدى التلاميذ، من خلال إنجاز الأنشطة والمهام لاكتساب المعارف والمهارات المقصودة.

٤- **التأثير الوجداني:** ويحقق التعلم الممتع ذلك للتلاميذ من خلال الممارسات التي يحقق فيها التعلم ذاته من خلال مشاركتهم مع أقرانهم وشعورهم بمتعة الإنجاز والتحدي والتنافس.

٥- **الدافعية الذاتية:** يعمل التعلم الممتع على تحريك الدوافع الذاتية والداخلية للتلميذ في الموقف التعليمي، حيث أن تلك الدوافع تصاحب اشتراكه في عملية التعلم الممتع بفضل الاندماج الوجداني والأكاديمي. وقد تم الاستفادة من تلك المبادئ في بناء مراحل الاستراتيجية المقترحة.

وللتعلم الممتع عدة فوائد للمتعلم تتمثل في أنه (محسن فراج، ٢٠١٩): ينمي لديه الذاكرة والتفكير والادراك والتخيل، مهارات الاستكشاف والبحث.، ويكسبه الثقة بالنفس، والاعتماد عليها ويسهل اكتشاف قدراته واختبارها، يحقق له تأكيد الذات من خلال التفوق على الاخرين فردياً وجماعياً، يكسبه قيم التعاون، احترام حقوق الآخرين، واحترام القوانين والقواعد والالتزام بها، يخلصه من انفعالاته السلبية والتوتر الذي يتولد نتيجة القيود والضغوط.

ولتحقيق التعلم الممتع داخل الفصل يجب استخدام طرائق تدريس تحافظ على انتباه التلاميذ وإقبالهم على التعلم بعيداً عن شعورهم بالملل، ولذا يجب على المعلم مراعاة بعض الأمور مثل: تقليل النقد المباشر والتعزيز بالمدح والثناء كلما لزم الأمر، تشجيع التلاميذ على المناقشات مع أقرانهم، الابتعاد

عن الأنشطة التقليدية التي تأخذ طابع التلقين حتى لا يمل التلاميذ مع التركيز على الأسئلة المثيرة للتفكير، وتغير دوره من ملقن للمعلومات لموجه للأنشطة (هبة عبدالله وهلا الشوا، ٢٠١٨؛ Andini & Maulana, 2021).

واهتمت العديد من البحوث والدراسات التربوية التي تناولت التعلم الممتع في الرياضيات، ومنها: دراسة عبدالناصر عبدالحميد (٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام مدخل الرياضيات الممتعة في تنمية التفكير المنتج وخفض مستوى العبء المعرفي لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية، ، وتم التوصل إلى عدة نتائج منها: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير المنتج في الرياضيات، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مستوى العبء المعرفي، لصالح تلاميذ المجموعة الضابطة، ووجود علاقة ارتباطية سالبة (عكسية) ودالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين التفكير المنتج في الرياضيات ومستوى العبء المعرفي لدى عينة البحث، كما هدفت دراسة Ramlah, Riana & Abadi (2022) الكشف عن مدى استقبال الطلاب أثناء تدريس الرياضيات باستخدام وسائل الإعلام كوسائط الألغاز التفاعلية كأحد الأدوات الرقمية التي قد تحفز النشاط والفهم الرياضي وتعلم الرياضيات الممتع للطلاب، أظهرت نتائج البحث أن تعلم الرياضيات باستخدام وسائط الألغاز التفاعلية أمر ممتع للطلاب، وهناك استجابة إيجابية قوية من ٨٠٪ منهم يمكن ملاحظتها من النشاط والحماس الذي يظهر أثناء عملية التعلم، في حين هدفت هذه الدراسة Himmawan & Juandi (2023) إلى وصف وتقييم آثار تعلم الرياضيات المبني على الألعاب، ومن نتائج هذا التحليل استنتاج أن تطبيق الألعاب في عملية تعلم الرياضيات فعال، كما هدفت دراسة Fauziah, Hanafi & Zuliana (2024) إلى تحديد مدى فائدة وفعالية ألعاب الأربطة المطاطية الحقيقية للطلاب في تعلم الرياضيات الواقعية بمواد الأرقام التي يتم إجراؤها على الطلاب في الصف الأول من المدرسة الابتدائية، أظهرت النتائج أن استخدام ألعاب الأربطة المطاطية يمكن أن يكون وسيلة فعالة في مساعدة طلاب الصف الأول على فهم المفاهيم الرياضية، وخاصة الأرقام وفهم الجمع والطرح، بطريقة ممتعة وتفاعلية، وأخيرًا هدفت دراسة Pulungan &

Marpaung (2024) إلى التغلب على المشكلات التي يواجهها المعلمون وتتمثل في عدم قدرتهم على تنمية اهتمام الطلاب بدراسة الرياضيات وعدم وجود أسلوب تعليمي ممتع كاستخدام (الدعائم الرياضية – ألغاز القش الرياضية)، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب أصبحوا أكثر حماسًا لتعلم الرياضيات، حيث ساعدتهم تلك الأساليب على استكشاف المفاهيم الهندسية للأشكال الهندسية بشكل مباشر.

ويتضح مما سبق أهمية تنمية الفهم العميق للمشكلات الرياضية باعتبارها أحد مكونات البنية الرياضية المهمة التي تمكن تلاميذ بالمرحلة الإعدادية من حلها بسهولة، لم يتطرق أي من البحوث والدراسات السابقة – في حدود قراءات الباحثة – إلى دراسة فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع لتنمية الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مختلفي التحصيل ؛ لذا اقترحت الباحثة استراتيجية قائمة على مبادئ التعلم الممتع واجراءاته بما ينمي مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة شواهد وملاحظات لذلك لعل من أهمها:

- ملاحظات الباحثة وتفاعلها مع تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في حصص الرياضيات أثناء الإشراف على طلبة التربية العملية حيث تبين تدني مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية، ومن مظاهر هذا الضعف عدم قدرتهم على طرح تساؤلات متعمقة وإعطاء تفسيرات واستنتاجات للمشكلة الرياضية.
- ما أكدته بعض الدراسات السابقة على ضعف مهارات الفهم العميق لدى المتعلمين بالمراحل الدراسية المختلفة، ومنها(عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠١٩؛ ابراهيم السنور، ٢٠٢١؛ ابتسام محمد، ٢٠٢٣؛ Saduakassova, et.al, 2023; Abdel Fattah & Saleha, 2024).
- نتائج الدراسة الاستكشافية التي أجرتها الباحثة بهدف التعرف على مستويات التلاميذ، حيث تم تطبيق اختبار استكشافي (من إعداد الباحثة) لمهارات الفهم العميق (التفكير التوليدي، مهارة اتخاذ القرار، مهارة التفسير، مهارة طرح الأسئلة)، على عينة عشوائية مكونة من (٣٠) تلميذ وتلميذة بالصف الثاني الإعدادي في إحدى المدارس بقرية شنوان التابعة لإدارة التربية والتعليم

بشبين الكوم في بداية شهر نوفمبر للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢م)، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (١) الآتى:

جدول (١): نتائج الدراسة الاستكشافية للتعرف على مستويات التلاميذ في مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية

م	فئات الدرجات	الدرجة العظمى	عدد التلاميذ	النسبة المئوية
١-	(صفر≤ ٥)	٢٠	٩	%٣٠
٢-	(٥ ≤ ١٠)		١٤	%٤٦,٧
٣-	(١٠ ≤١٥)		٥	%١٦,٧
٤-	(١٥ ≤٢٠)		٢	%٦,٦
٥-	المجموع		٣٠	%١٠٠

ويتضح من النتائج المتضمنة في الجدول السابق أن (٢٣) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وبنسبة مئوية (٧٦,٧%) حصلوا على درجات أقل من نصف الدرجة العظمى للاختبار وقدرها (٢٠) درجة، مما يتضح وجود انخفاضًا ملحوظًا في مستويات هؤلاء التلاميذ في الفهم العميق للمشكلات الرياضية.

مشكلة البحث وأسئلته: تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوى الفهم العميق للمشكلات الرياضية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي على اختلاف مستوياتهم التحصيلية، الأمر الذي يؤثر سلبيًا على تحصيلهم الدراسي، وللتصدي لهذه المشكلة تقترح الباحثة بناء استراتيجية قائمة على التعلم الممتع لما قد يكون لها من مزايا عديدة في تعليم وتعلم الرياضيات.

وللتغلب على المشكلة يحاول البحث الحاضر الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: **ما فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع في تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية وخفض مستوى العبء المعرفي لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية؟**

ويتفرع من السؤال الرئيس التساؤلات الآتية:

١-ما مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية التي ينبغي تنميتها لدى التلاميذ (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل بالمرحلة الإعدادية؟

٢-ما صورة الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع لتنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل بالمرحلة الإعدادية؟

٣-ما فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع في تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ(مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل بالمرحلة الإعدادية؟

فرض البحث: للإجابة عن أسئلة البحث تم صياغة الفرض الإحصائي الآتي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α ٠,٠١ Y) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (كل على حده)، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

هدف البحث: سعى البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع لتنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث الحالي فيما يمكن أن يقدمه إلى:

١-**تلاميذ المرحلة الإعدادية:** يوفر لهم بيئة تعلم نشطة مناسبة، يتيح لهم تعلم الرياضيات بطرائق تدريس ممتعة وشيقة، الأمر الذي قد ينعكس إيجابيًا على فهم التلاميذ لحل المشكلات الرياضية.

٢-**معلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية:** يقدم دليلًا للمعلم يوظف استراتيجيات حديثة ممتعة في تدريس الرياضيات، كالاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع، وكذلك اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية الذي يمكن الاستفادة منه في التعرف على مستوى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية.

٣-**المسؤولين عن إعداد وتطوير المناهج:** يقدم لهم بعض الأفكار والطرائق التي يتستفاد منها في إثراء مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها في مراحل التعليم المختلفة وخاصة المرحلة الإعدادية.

٤-**الباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس:** يفتح المجال أمامهم من خلال تقديم توصيات ومقترحات لإجراء بحوث ودراسات مستقبلية أخرى مماثلة لتطوير طرق واستراتيجيات التدريس المستخدمة بالمرحلة الإعدادية.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:**

- **محتوى وحدتي (التحليل- المساحات)** من مقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤). وسبب اختيار الوحدتين نظرا لاحتوائها على العديد من المشكلات الرياضية المتنوعة التي تبنى عليها معرفتهم في المراحل التعليمية القادمة التي تحتاج لتعلم قائم على الفهم العميق وليس على الفهم المعتاد والحفظ.
- **مهارات الفهم العميق:**(التفكير التوليدي" الطلاقة، والمرونة، ووضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات، والتعرف على الأخطاء "، مهارة اتخاذ القرار، مهارة التفسير، مهارة طرح الأسئلة).

- **الحدود البشرية:** عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مختلفي التحصيل.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق تجربة البحث بمدرسة عمر بن الخطاب الإعدادية بقرية شنوان التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية محافظة المنوفية.
- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤م).

مواد وأدوات البحث: قامت الباحثة بإعداد وضبط المواد التعليمية والأدوات البحثية الآتية:

- قائمة مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية.
- دليل معلم الرياضيات للتدريس وفق الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع.
- كراسة أنشطة التلاميذ.
- اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية.

مصطلحات البحث

التعلم الممتع Fun Learning: يعرف بأنه" تطوير الخبرة التعليمية من خلال مشاركة التلاميذ في خبرات تعلمهم وتقييمهم وتمتعهم بعملية التعليم في حد ذاتها من خلال ممارستهم لعدد من الأنشطة

والمهام البحثية الممتعة والتعلم بالعمل والألعاب الرياضية والألغاز والأحاجي والطرائف الرياضية المرحة.. إلخ، وفق تنظيم شامل متكامل، بهدف تحقيق الأهداف المنشودة، وبالشكل الذي يؤثر في امتاع التلاميذ بما يتعلمونه وكسر مشاعر الممل والإحباط والتي قد تصاحب تدريس الرياضيات بالطرائق المعتادة" (عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠٢١، ١٩).

ويعرف التعلم الممتع إجرائياً: بأنه مجموعة الخبرات والمهام والأنشطة التعليمية الممتعة المشوقة التي يقوم بها تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مما يؤثر في امتاع التلاميذ بما يتعلمونه وكسر مشاعر الملل والإحباط والتي قد تصاحب تدريس الرياضيات بالطرائق التقليدية النمطية، مما يساعد في تحقيق الأهداف المرجوه وتتمثل في تحقيق المتعة في التعلم، وتنمية الفهم العميق للمشكلات الرياضية.

وتعرف الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع إجرائياً: بأنها مجموعة الخطوات والإجراءات والأساليب المتنوعة والمرنة التي يوظفها معلم الرياضيات من خلال الأنشطة التعليمية الممتعة والوسائط المتنوعة، لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي أثناء تعلم دروس الرياضيات بوحدتي (التحليل– المساحات) بهدف تحقيق الأهداف المنشودة المتمثلة في تنمية الفهم العميق للرياضيات وتحقيق المتعة في التعلم والبعد عن الطرائق المعتادة في التدريس.

الفهم العميق للرياضيات Deep Understanding of Mathematics: يعرف الفهم العميق بأنه "مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار" (جابر عبدالحميد، ٢٠٠٣، ٢٨٦– ٢٨٧). أما الفهم العميق للرياضيات فيعرف بأنه "نتاج تلك الترابطات التي يقوم المتعلم بعملها بين تلك المعلومات الجديدة، وبين ما هو قائم في بنيته المعرفية فتخرج معها وصلات تساعد في الوصول إلى حلول منطقية للمشكلات الرياضياتية، وتتمثل أبعاده في (التفكير التوليدي، طرح الأسئلة، طبيعة التفسيرات) (ماهر زنقور، ٢٠١٨، ٩٥).

بينما يُعرف الفهم العميق للمشكلات الرياضية إجرائيًا بأنه قدرة التلميذ على إنتاج وتوليد بدائل متنوعة ومتعددة تعبر عن حلولًا غير تقليدية للمشكلات الرياضية، مع قدرته على توقع نتائج معينة،

وطرح تساؤلات متعمقة حول مشكلات رياضية متضمنة بوحدتي (التحليل، والمساحات) وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة لها، وتتمثل مهارات الفهم العميق في (التفكير التوليدي، طرح الأسئلة، التفسيرات، اتخاذ القرار)، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لذلك.

التلاميذ مختلفي التحصيل Students of Different Achievement: ويقصد بهم تصنيف التلاميذ إلى عدة مستويات كالتالي: مرتفعي التحصيل وهم التلاميذ الذين يحصلون على الارباعي الأعلى(٢٥٪) من درجات تحصيل الرياضيات الممنوحة لهم في الصف الدراسي السابق، والتلاميذ منخفضي التحصيل وهم الذين يحصلون على الارباعي الأدنى(٢٥٪) من درجات تحصيل الرياضيات، وكذلك التلاميذ متوسطي التحصيل وهم التلاميذ الذين تنحصر درجاتهم بين الارباعين الأعلى والأدنى(٥٠%) من الدرجات الممنوحة لهم (عبدالعزيز الرويس وعبدالناصر عبدالحميد وسمر الشلهوب،٢٠١٣، ٤٩٩). ويتفق التعريف الإجرائي للتلاميذ مختلفي التحصيل مع التعريف السابق.

إجراءات البحث:

مجتمع البحث وعينته: تكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة المنوفية، في حين اقتصرت عينة البحث على بعض تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة عمر بن الخطاب الإعدادية بقرية شنوان – إدارة شبين الكوم التعليمية، وقد تم اختيار هذه العينة نظراً لالتزام أغلب التلاميذ بالحضور، وتوافر متطلبات تنفيذ تجربة البحث وتعاون إدارة المدرسة، وبلغ عدد عينة البحث (١٢٤) تلميذًا وتلميذة يدرسون في أربعة فصول مختلفة، تراوح عدد التلاميذ بكل فصل منها ما بين (٣٠– ٣٤) تلميذًا وتلميذة، ويوضح الجدول (٢) وصف عينة البحث وعدد التلاميذ (مرتفعي– متوسطي – منخفضي) التحصيل في المجموعتين التجريبية والضابطة.

جدول (٢): وصف عينة البحث وعدد التلاميذ (مرتفعي- متوسطي – منخفضي) التحصيل في المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	مرتفعي التحصيل	متوسطي التحصيل	منخفضي التحصيل	المجموع الكلي
التجريبية	١٦	٣٢	١٦	٦٤
الضابطة	١٥	٣٠	١٥	٦٠
المجموع الكلي	٣١	٦٢	٣١	١٢٤

ويتضح من البيانات المتضمنة بالجدول (٢) السابق أن عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (٦٤) تلميذًا وتلميذة، بينما عدد تلاميذ المجموعة الضابطة (٦٠) تلميذًا وتلميذة، وقد تم استبعاد عدد (٣٦) تلميذًا وتلميذة من مجموعتي البحث استبعادًا شكليًا فقط، أي عدم التعامل مع هؤلاء التلاميذ خلال نتائج البحث (أثناء المعالجات الإحصائية)، حيث تم استبعاد نتائج الراسبين والباقيين للإعادة، والذين تغيبوا في إحدى مرات تطبيق أدوات البحث (قبليًا أو بعديًا)، كما تم استبعاد نتائج التلاميذ الذين تكررت مرات غيابهم أثناء التجربة، وبذلك بلغ عدد تلاميذ عينة البحث (١٢٤) تلميذًا وتلميذة.

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

اعتمد البحث الحالي في إجراءاته على المنهج التجريبي، حيث تم استخدام التصميم شبه التجريبي Quasi Experimental Design القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية بعدية Pre-post test، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين قبل بدء التجربة الأساسية للبحث، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى بيان فاعلية المعالجة التجريبية (استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع) في تنمية المتغير التابع (مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية) لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية.

إعداد وضبط مواد وأدوات البحث:

إعداد وضبط قائمة مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية: لتحديد تلك المهارات تم مراجعة بعض المصادر السابقة التي تطرقت إلى بناء أدوات لقياس مهارات الفهم العميق للرياضيات؛ ومنها(Vahey, Knudsen, Rafanan & Lara-Meloy, 2013; Vidal, Bruna, Giryes

Soatto, 2017; Hathal & Dhari , 2023; Chen, 2024 &؛)، حيث تم وضع المكونات الأدائية الخاصة بمهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية التى استخلصتها الباحثة من المصادر السابقة في قائمة مبدئية واحدة في شكل استبانة؛ لتتكامل وتترابط مهارات التدريس الرئيسة والفرعية معاً، وقد اشتملت على أربع مهارات رئيسة وهم مهارات التفكير التوليدي تتضمن (١٥) مكونًا سلوكيًا، بينما تضمنت مهارة طرح الأسئلة (٣) مكونًا سلوكيًا، مهارة التفسير (٣) مكونًا سلوكيًا، ومهارة اتخاذ القرار (٣) مكونًا سلوكيًا، ليُصبح إجمالي هذه الأداءات أو المكونات (٢٤) مكونًا سلوكيًا، ومن ثم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم التوصل للقائمة في شكلها النهائي مكونة من (٢٠) أداءً سلوكيًا موزعة على المهارات الرئيسة للفهم العميق مهارات التفكير التوليدي (١١) مكونًا سلوكيًا– طرح الأسئلة (٣) مكونًا سلوكيًا – التفسير(٣) مكونًا سلوكيًا – اتخاذ القرار(٣) مكونًا سلوكيًا)، والتي في ضوئها تم بناء مواد وأدوات البحث، وبذلك تكون الباحثة قد **أجابت على السؤال الأول من أسئلة البحث.**

إعداد وضبط دليل المعلم:

تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به عند تدريس الوحدتين المختارتين (التحليل– المساحات) لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي وفقًا للاستراتيجية المقترحة، وقد اشتمل على مقدمة الدليل، الهدف من استخدام الدليل، منطلقات الدليل النظرية، أهداف تدريس الوحدتين، التوزيع الزمني والمنهجي لتدريس الوحدتين، الزمن المستغرق في التدريس، وإجراءات التدريس باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع، واعتمادًا على الأسس النظرية للتعلم الممتع وخصائصه، وكذلك بعد مراجعة العديد من البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة (Himmawan & Juandi, 2023; Ardani, DeAndrade & Fachada, 2020; et.al, 2024; Fauziah, Hanafi & Zuliana, 2024 Dobie & Sherin, 2021,) تم التوصل لمراحل الاستراتيجية المقترحة كما بالشكل (١) التالي:

شكل (١): مراحل الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع

ومن خلال الشكل السابق يتبين مراحل استخدام الاستراتيجية المقترحة كما يلي:

١-**مرحلة التساؤل وتنشيط الخلفية المعرفية للتلاميذ:** وتتضمن تهيئة وتشويق التلاميذ لموضوع الدرس وتنشيط معرفتهم الرياضية من خلال طرح العديد من الأسئلة المثيرة للتفكير في بداية الدرس؛ لجذب انتباههم لموضوع الدرس واستثارة تفكيرهم لمعرفة الإجابة.

٢-**مرحلة التشارك في الخبرة التعليمية للتعلم الممتع:** وفيها يتشارك المعلم مع التلاميذ في وضع الإطار العام للخبرة التعليمية للتعلم للممتعة، كما تتضمن تنفيذ المهام والأنشطة التعليمية الممتعة، وتتضمن هذه المرحلة: تنويع المهام والأنشطة المقدمة للتلاميذ، مراعاة خبرات وقدرات التلاميذ، ممارسة التلاميذ لبعض الأنشطة الرياضية ذات الصلة بموضوع الدرس المقدم، ويمكن أن تأخذ تلك الأنشطة صورا متعددة.

٣-**مرحلة التعاون والتواصل لحل المشكلة الرياضية:** وتتضمن هذه الفرصة للتلاميذ العمل التعاوني وترتيب البيئة الصفية وتنظيم مقاعد التلاميذ داخل غرفة الصف إذا لزم الأمر وتقسيم التلاميذ إلى مجموعات متعاونة ومتحابين، وتوزيع المهام والأنشطة حسب قدراتهم وميولهم، وذلك لاكتشاف العلاقات الرياضية الجديدة وحل المشكلات الرياضية بأكثر من طريقة بصورة إبداعية.

٤-**مرحلة التطبيقات الأكاديمية والحياتية المتنوعة:** وتتضمن هذه المرحلة: التطبيقات الأكاديمية ذات الطبيعة المجردة، التطبيقات الحياتية ذات الطبيعة الممتعة.

٥-**مرحلة التقويم وتعزيز الأداء:** وتتضمن هذه المرحلة: تنويع أساليب التقويم، أساليب التعزيز المادي والمعنوي وهذا يساعد تحقيق المتعة والسرور والحماس، التقييم المستمر طوال الحصة الدراسية مع تقديم التغذية الراجعة المناسبة بإستمرار، والتعزيز الفوري المستمر بما يشجع التلاميذ على الاستمرار في التعلم، والثقة بالنفس.

وقد تكون كل درس من دروس الوحدتين من (عنوان الوحدة، عنوان الدرس، الزمن المخصص لتدريسه، أهداف الدرس، مصادر التعلم المستخدمة، المواد والوسائط التعليمية، إجراءات تنفيذ الدرس باستخدام الاستراتيجية المقترحة)، وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم تم ضبطه من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، بغرض معرفه مدى ملاءمته لمعلمي الرياضيات، وكذلك طبيعة وخصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية، ووضوح وسلامة صياغة الأهداف الإجرائية لكل درس وقابليتها للقياس، عدد الحصص اللازمة لتدريس كل درس، ووضوح الصياغة اللغوية والعلمية لمراحل الاستراتيجية المقترحة، وبناء على آراء المحكمين تم إجراء بعض التعديلات الطفيفة، وبعدها أصبح الدليل في صورته النهائية صالحًا للتطبيق، وبذلك تكون **الباحثة قد أجابت عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.**

إعداد وضبط كراسة أنشطة التلاميذ:

تم إعداد كراسة أنشطة للتلاميذ وفقًا للاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع بهدف مساعدة تلاميذ المجموعة التجريبية على تعلم موضوعات الوحدتين المختارتين من خلال قيام التلاميذ بمجموعة من الأنشطة وأوراق العمل المتنوعة والتي تنمي مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية، وتحتوي الكراسة على أنشطة متدرجة ومتنوعة على الوحدتين المختارتين وفقاً لمستويات التلاميذ المختلفة، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعات مختلفة التحصيل الدراسي، وتمييز لكل تلميذ بالمجموعة بلون محدد للأنشطة التي ينفذها حيث تم تخصيص الأنشطة باللون الأحمر للتلميذ منخفض التحصيل، تخصيص الأنشطة باللون الأخضر للتلميذ متوسط التحصيل، تخصيص الأنشطة باللون

الأزرق للتلميذ مرتفع التحصيل، كما تم عرض كراسة الأنشطة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، لمعرفة مدى مناسبة الأنشطة والمهام وأوراق العمل المتضمنة فيها لموضوع وهدف البحث، والتأكد من سلامة الصياغة ووضوحها، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم ضبط كراسة الأنشطة، وأصبحت كراسة الأنشطة في صورتها النهائية وجاهزة للتطبيق.

إعداد وضبط اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية

تم إعداد وضبط اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية وفقًا للخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى التعرف على مستوى مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي كناتج تعلم لاستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع في التدريس لهؤلاء التلاميذ.

٢- **تحديد مهارات الفهم العميق:** تم تحديد أربع مهارات رئيسة في قائمة خاصة بذلك مسبقًا تتمثل في مهارات (التفكير التوليدي- طرح الأسئلة- التفسير- اتخاذ القرار).

٣- **إعداد جدول مواصفات الاختبار:** تم إعداد جدول لمواصفات اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية شمل المهارات الرئيسة والفرعية المتضمنة المكونة وعنوان الدرس، والأسئلة المتعلقة بكل منها، وقد تكون الاختبار من (٢٠) سؤالًا مقاليًا متنوعًا.

٤- **تقدير صدق الاختبار:** تم تقدير صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، لإبداء أرائهم حول الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار، ومناسبة عدد الأسئلة لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ووضوح تعليمات الاختبار، وعلى ضوء أراء ومقترحات المحكمين تم إجراء التعديلات المطلوبة، ولذلك أصبح الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، ومن ثم فالاختبار صادق ظاهريًا.

٥- **التجريب الاستطلاعي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٠) تلميذًا بالصف الثاني الإعدادي (غير عينة البحث الأساسية) بمدرسة أحمدعرابي الإعدادية بقرية شنوان بإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة

المنوفية، وذلك في الأسبوع الأول من الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م، وذلك للتحقق من التالي:

- **حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم استخدام معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية والاختبار ككل، وتراوحت قيم معاملات الاختبار ما بين (٠,٨٠- ٠,٨٧) كما موضح بالجدول (٣) التالي:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية ودرجة الاختبار ككل

مكونات الاختبار	التفكير التوليدي	التفسير	طرح الأسئلة	اتخاذ القرار
معامل الارتباط	٠,٨٥	٠,٨٢	٠,٨٠	٠,٨٧

- قيم معاملات الارتباط جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

يستنتج من نتائج الجدول (٣) السابق أن الاختبار يتسم بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي، مما يعزز نتائج صدق المحتوى عن طريق المحكمين.

- **حساب معامل ثبات الاختبار:** حيث يقصد بثبات الاختبار أن يعطي الاختبار النتائج نفسها تقريبا إذا أعيد تطبيقه على التلاميذ أنفسهم مرة ثانية، ولحساب قيمة معامل الثبات للاختبار استخدمت طريقة معامل ألفاكرونباخ (صفوت فرج، ١٩٨٩)، والتجزئة النصفية وتم التوصل إلى النتائج المبينة في الجدول (٤) التالي:

- **جدول (٤): معاملات ثبات اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي**

م	مهارات الفهم العميق	معامل ألفاكرونباخ	التجزئة النصفية
١-	التفكير التوليدي	٠,٨٣	٠,٧٦
٢-	التفسير	٠,٧٩	٠,٨٩
٣-	طرح الأسئلة	٠,٧٦	٠,٨٢
٤-	اتخاذ القرار	٠,٧٤	٠,٧٦
	الاختبار ككل	٠,٧٦	٠,٨٥

- **قيم معاملات الثبات جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)**

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٤) السابق أن معامل الثبات المحسوب بطريقة ألفا كرونباخ بلغ (٠,٧٦) ومعامل الثبات المحسوب بطريقة التجزئة النصفية قد بلغ (٠,٨٥) مما يدل على تمتع الاختبار وكافة مكوناته بدرجة مرتفعة من الثبات تؤهل للثقة فيه.

- **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب متوسط الأزمنة الذي استغرقها جميع التلاميذ في التجربة الاستطلاعية ويقدر (١١٠) دقيقة بالإضافة إلى (١٠) دقائق لإلقاء تعليمات الاختبار، وبذلك بلغ الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (١٢٠) دقيقة.

٦-**الصورة النهائية للاختبار:** تكون اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية في صورته النهائية من (٢٠) سؤالًا مقاليًا، بلغت الدرجة الكلية للاختبار (٨٠) درجة، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق في التجربة الأساسية للبحث.

إجراءات تنفيذ التجربة الأساسية للبحث: تضمنت التجربة الأساسية للبحث الإجراءات الآتية:

١-**إجراءات ما قبل التطبيق:** وفيها تم اختيار مدرسة عمر بن الخطاب الإعدادية التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية لإجراء التجربة الأساسية للبحث الحالي، الحصول على موافقة المسئولين في مدرية التربية والتعليم بمحافظة المنوفية، وكذلك إدارة شبين الكوم التعليمية على تنفيذ تجربة البحث في المدرسة المختارة والحصول على الخطابات اللآزمة لتنفيذ التجربة، وشرح البحث لمدير المدرسة وكيفية سير الدراسة وعدد الحصص التي يتطلبها التطبيق، واختيار عينة البحث، وذلك باختيار أربع فصول من فصول المدرسة المختارة ليمثل فصلين منهما المجموعة التجريبية، والفصلين الآخرين المجموعة الضابطة، وتجهيز المواد التعليمية وأدوات البحث.

٢-**التطبيق القبلي لأدوات البحث:** حرصًا على ضمان سلامة النتائج تم التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة وتحت نفس الظروف تقريبًا في يومين متتاليين وهما الأربعاء والخميس الموافق (١٤/٢/٢٠٢٤م)، (١٥/٢/٢٠٢٤م) في الأسبوع الأول، وتم ضبط العوامل التجريبية حتى لا يكون لها آثار غير مرغوبة على النتائج النهائية للبحث.

٣-**ضبط متغيرات البحث:** حرصًا على ضمان سلامة نتائج البحث، وتجنبًا لآثار المتغيرات الدخيلة التي يتوجب ضبطها للحد من آثارها، وللوصول إلى نتائج قابلة للاستخدام والتعميم، تم ضبط المتغيرات التجريبية وغير التجريبية.

٣-١ **ضبط المتغيرات غير التجريبية:** وقد تمثلت تلك المتغيرات في (العمر الزمني والتحصيل السابق في الرياضيات، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي)، وتم التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في تلك المتغيرات.

٣-٢ **ضبط المتغيرات التجريبية:** لضبط هذا المتغير تم تطبيق اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية قبليًا على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة مختلفي التحصيل، وقد روعي في التطبيق توضيح التعليمات والالتزام بالزمن المحدد للإجابة، وتم حساب المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري وقيمة ت للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين لكل فئة (منخفضي- متوسطي- مرتفعي) التحصيل كل على حده، والتي أوضحت جميعها تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة لهذا الاختبار على اختلاف مستويات التحصيل الثلاثة، كما هو موضح في الجداول (٥)، (٦)، (٧) الآتية:

جدول (٥): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (منخفضي التحصيل) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية

م	مهارات الفهم العميق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
١-	التفكير التوليدي	الضابطة	١٥	١٢,٥٣	١,١٢	٢٩	٠,١٩	غير دال (غير دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) (٠,٠٥)
		التجريبية	١٦	١٢,٦٢	١,٤٥			
٢-	التفسير	الضابطة	١٥	٢,٤	٠,٦٣	٢٩	٠,٦١	
		التجريبية	١٦	٢,٥	٠,٦٣			
٣-	طرح الأسئلة	الضابطة	١٥	٢,٦٧	٠,٧٢	٢٩	٠,٤٣	
		التجريبية	١٦	٢,٥	٠,٧٣			
٤-	اتخاذ القرار	الضابطة	١٥	١,٦	٠,٦٣	٢٩	٠,٩٥	
		التجريبية	١٦	١,٣١	٠,٩٤			
٥-	الاختبار ككل	الضابطة	١٥	١٩,٢	١,١٤	٢٩	٠,٤٦	
		التجريبية	١٦	١٨,٩٤	١,٨١			

يتضح من الجدول (٥) السابق أن قيم (ت) المحسوبة لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بلغت (٠,٤٦)، لم تتجاوز قيمتها الجدولية (١,٦٩) عند درجات حرية (٢٩)، ومستوى دلالة (٠,٠٥)، وبالتالي الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ للمجموعتين التجريبية والضابطة **(منخفضي التحصيل)** في اختبار مهارات الفهم العميق قبليًا غير دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يعد مؤشرًا على تكافؤ هاتين المجموعتين لهذا الاختبار.

جدول (٦): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (متوسطي التحصيل) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية

م	مهارات الفهم العميق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
١-	التفكير التوليدي	الضابطة	٣٠	١٦,٣٧	١,٢٢	٦٠	٠,٧٧	غير دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
		التجريبية	٣٢	١٦,٥٩	١,٠٧			
٢-	التفسير	الضابطة	٣٠	٦,٣٠	٠,٧٩	٦٠	٠,٨٨	
		التجريبية	٣٢	٦,٥٠	٠٠,٩٥			
٣-	طرح الأسئلة	الضابطة	٣٠	٦,٠٣	٠,٨١	٦٠	٠,٧١	
		التجريبية	٣٢	٦,١٩	٠,٨٦			
٤-	اتخاذ القرار	الضابطة	٣٠	٥,٢٣	٠,٧٧	٦٠	٠,٣٨	
		التجريبية	٣٢	٥,٣١	٠,٨٢			
٥-	الاختبار ككل	الضابطة	٣٠	٣٣,٩٣	٢,٥٧	٦٠	٠,٩٢	
		التجريبية	٣٢	٣٤,٥٩	٢,٩٢			

يتضح من الجدول (٦) السابق أن قيم (ت) المحسوبة لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بلغت (٠,٩٢)، لم تتجاوز قيمتها الجدولية (١,٦٧) عند درجات حرية (٦٠)، ومستوى دلالة (٠,٠٥)، وبالتالي الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ للمجموعتين التجريبية والضابطة **(متوسطي التحصيل)** في اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية قبليًا غير دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يعد مؤشرًا على تكافؤ هاتين المجموعتين لهذا الاختبار.

جدول (٧): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي التحصيل) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية

م	مهارات الفهم العميق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
١-	التفكير التوليدي	الضابطة	١٥	١٧,٦٣	١,٤٣	٢٩	٠,٦٤	غير دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
		التجريبية	١٦	١٧,٩٣	١,١٢			
٢-	التفسير	الضابطة	١٥	٧,٧٦	٠,٥٩	٢٩	٠,٥٠	
		التجريبية	١٦	٧,٨٨	٠,٥٦			
٣-	طرح الأسئلة	الضابطة	١٥	٧,٦٣	٠,٦٤	٢٩	٠,٤٩	
		التجريبية	١٦	٧,٧٥	٠,٦٣			
٤-	اتخاذ القرار	الضابطة	١٥	٦,٩	٠,٥٤	٢٩	٠,٥٨	
		التجريبية	١٦	٦,٧٨	٠,٥٥			
٥-	الاختبار ككل	الضابطة	١٥	٣٩,٩٣	١,٨٥	٢٩	٠,٥٩	
		التجريبية	١٦	٤٠,٣٤	١,٨٦			

يتضح من الجدول (٧) السابق أن قيم (ت) المحسوبة لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بلغت (٠,٥٩) ولم تتجاوز قيمتها الجدولية (١,٦٩) عند درجات حرية (٢٩)، ومستوى دلالة (٠,٠٥)، وبالتالي الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ للمجموعتين التجريبية والضابطة **(مرتفعي التحصيل)** في اختبار مهارات الفهم العميق قبليًا غير دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يعد مؤشرًا على تكافؤ هاتين المجموعتين لهذا الاختبار.

تنفيذ تجربة البحث: تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث خلال الفترة من يوم الإثنين الموافق ١٢-٢-٢٠٢٤م إلى يوم الخميس الموافق ٢٨-٣-٢٠٢٤م، وحيث قامت الباحثة بالتدريس لتلاميذ التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع، في حين قامت معلمة الفصل الأساسية بالتدريس لتلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في التدريس، وتم مراعاة أن معلمة المجموعة

الضابطة لها نفس سنوات الخبرة في مجال تدريس الرياضيات، وقد قاموا بتدريس الوحدات الدراسية في نفس الوقت والفترة الزمنية.

التطبيق البعدي لأداة البحث: تم التطبيق البعدي لأداة البحث (اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية) في الأسبوع الأخير في بداية اليوم الدراسي يومي الأربعاء (٢٠٢٤/٣/٢٧م) والخميس (٢٠٢٤/٣/٢٨م) على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، ومن ثم تم رصد درجات كل تلميذ على حده تمهيدًا لمعالجتهم إحصائيًا والتوصل لنتائج البحث.

نتائج البحث (تفسيرها ومناقشتها)

نتائج اختبار فرض البحث: نص الفرض الإحصائي على أنه " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي– متوسطي– منخفضي) التحصيل في التطبيق البعدي للاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (كل على حده) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية" وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنتائج اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية للتعرف على مختلف مستويات التلاميذ (مرتفعي – متوسطي– منخفضي) التحصيل كل على حده بعد المعالجة التجريبية كالآتي:

أولًا بالنسبة للتلاميذ منخفضي التحصيل: يمكن توضيح الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (منخفضي التحصيل) في اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية من خلال استخدام اختبار (ت) لبحث دلالة الفروق بين متوسطين مستقلتين حيث (ن١≠ ن٢) t-test for independent groups (عزت حسن، ٢٠١٦، ٣٠٨) بعد التحقق من توافر شروط استخدام هذا الاختبار، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (٨):

جدول (٨): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (منخفضي التحصيل) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية

م	مهارات الفهم العميق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
١-	التفكير التوليدي	الضابطة	١٥	١٤,٥٣	١,١٤	٢٩	١١,٥٧	دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
		التجريبية	١٦	٢٠,٧٢	١,٧٥			
٢-	التفسير	الضابطة	١٥	٤,٢٧	٠,٧٠	٢٩	١٧,٩٤	
		التجريبية	١٦	٨,٥٦	٠,٦٣			
٣-	طرح الأسئلة	الضابطة	١٥	٤,٣٣	٠,٧٢	٢٩	١٧,٠٩	
		التجريبية	١٦	٨,٥٠	٠,٦٣			
٤-	اتخاذ القرار	الضابطة	١٥	٢,٢٠	٠,٧٧	٢٩	١٥,٧٩	
		التجريبية	١٦	٦,٧٢	٠,٨٢			
٥-	الاختبار ككل	الضابطة	١٥	٢٥,٣٣	٢,٠٧	٢٩	٢٢,٧٩	
		التجريبية	١٦	٤٤,٥٠	٢,٥٧			

- **قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٢٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = (١,٦٩)**

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول السابق، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة للاختبار ككل ومكوناته الفرعية بلغت على الترتيب (٢٢,٧٩، ١١,٥٧، ١٧,٩٤ ، ١٧,٠٩ ، ١٥,٧٩) وأنها قد تجاوزت جميعها قيمة (ت) الجدولية (١,٦٩) عند درجة حرية (٢٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الذيل One Tailed test، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات تلاميذ المجوعتين التجريبية والضابطة (منخفضي التحصيل) في التطبيق البعدي للاختبار ككل ومكوناته الفرعية كل على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الحسابي الأعلى).

ثانيًا بالنسبة للتلاميذ متوسطي التحصيل: يمكن توضيح الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ للمجموعتين التجريبية والضابطة (متوسطي التحصيل) في اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات

الرياضية من خلال استخدام اختبار (ت) لبحث دلالة الفروق بين متوسطين مستقلتين بعد التحقق من توافر شروط استخدام هذا الاختبار، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (٩):

جدول (٩): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (متوسطي التحصيل) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية

م	مهارات الفهم العميق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
١-	التفكير التوليدي	الضابطة	٣٠	١٧,٥٧	١,٢٨	٦٠	٢٦,٠٥	دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
		التجريبية	٣٢	٢٩,٤٢	٢,١٦			
٢-	التفسير	الضابطة	٣٠	٦,٩٠	٠,٩٨	٦٠	٣٤,٠٩	
		التجريبية	٣٢	١٣,٥٤	٠,٦٣			
٣-	طرح الأسئلة	الضابطة	٣٠	٧,٠٣	٠,٩٩	٦٠	٣٠,٧٣	
		التجريبية	٣٢	١٣,٤٤	٠,٤٨			
٤-	اتخاذ القرار	الضابطة	٣٠	٥,٥٥	٠,٦٥	٦٠	٤٧,٧٨	
		التجريبية	٣٢	١٢,٣٩	٠,٤٧			
٥-	الاختبار ككل	الضابطة	٣٠	٣٧,٠٥	٢,٢٢	٦٠	٥٠,٤٧	
		التجريبية	٣٢	٦٨,٧٩	٢,٦٩			

- **قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٦٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = (١,٦٧)**

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول السابق، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة للاختبار ككل ومكوناته الفرعية بلغت على الترتيب (٥٠,٤٧، ٢٦,٠٥، ٣٤,٠٩، ٣٠,٧٣ ، ٤٧,٧٨) وأنها قد تجاوزت جميعها قيمة (ت) الجدولية (١,٦٧) عند درجة حرية (٦٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الذيل One Tailed test، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات تلاميذ متوسطي التحصيل المجوعتين التجريبية والضابطة (متوسطي التحصيل) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية كل على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الحسابي الأعلى).

ثالثًا بالنسبة للتلاميذ مرتفعي التحصيل: يمكن توضيح الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي التحصيل) في اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية من خلال استخدام اختبار (ت) لبحث دلالة الفروق بين متوسطين مستقلتين بعد التحقق من توافر شروط استخدام هذا الاختبار، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (١٠):

جدول (١٠): دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي التحصيل) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية

م	مهارات الفهم العميق	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
١-	التفكير التوليدي	الضابطة	١٥	١٨,٩٣	١,٣٩	٢٩	٢٨,٩٩	دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
		التجريبية	١٦	٣٤,٢٨	١,٥٥			
٢-	التفسير	الضابطة	١٥	٩,٦٠	٠,٩٨	٢٩	١٢,١١	
		التجريبية	١٦	١٤,١٣	١,٠٩			
٣-	طرح الأسئلة	الضابطة	١٥	١٠,١٣	٠,٧٤	٢٩	١٢,٦٢	
		التجريبية	١٦	١٤,٥٦	١,١٥			
٤-	اتخاذ القرار	الضابطة	١٥	٨,٢٧	١,٠٣	٢٩	١٥,٥٥	
		التجريبية	١٦	١٣,٧٥	٠,٩٣			
٥-	الاختبار ككل	الضابطة	١٥	٤٦,٩٣	٣,٠١	٢٩	٣٠,٢٣	
		التجريبية	١٦	٧٦,٧٢	٢,٤٦			

- **قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٢٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = (١,٦٩)**

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول السابق، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة للاختبار ككل ومكوناته الفرعية بلغت على الترتيب (٣٠,٢٣، ٢٨,٩٩، ١٢,١١، ١٢,٦٢ ، ١٥,٥٥) وأنها قد تجاوزت جميعها قيمة (ت) الجدولية (١,٦٩) عند درجة حرية (٢٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥)

لاختبار الدلالة أحادي الذيل One Tailed test، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات تلاميذ المجوعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي التحصيل) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية كل على حده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الحسابي الأعلى).

حساب الدلالة العملية لنتائج البحث

للتعرف على فاعلية استخدام المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع) في تنمية المتغير التابع (مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية) لدى التلاميذ مختلفي التحصيل بالمرحلة الإعدادية، تم اتباع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الإحصائية التي تم التوصل إليها وتحديد درجة أهميتها. ومن الأساليب المناسبة لذلك استخدام اختبار مربع إيتا (η^2)، ويهدف هذا الاختبار إلى تحديد نسبة تباين المتغير التابع والتي ترجع لاستخدام المتغير المستقل، ويمكن تفسير هذه النسبة من تباين المتغير التابع بمعرفة المتغير المستقل (صلاح مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٧)، ولذا تم الاعتماد على حساب الدلالة العملية Practical Significance للنتائج التي تم التوصل إليها لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائيًا كما تم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (١١) الآتي:

جدول(١١): نتائج حساب مربع ايتا (η^2) لدرجات التلاميذ في اختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية

م	المستوى التحصيلي	قيمة (ت)	درجات الحرية	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
١-	منخفضي التحصيل	٢٢,٧٩	٢٩	٠,٩٥	كبيرة
٢-	متوسطي التحصيل	٥٠,٤٧	٦٠	٠,٩٨	
٣-	مرتفعي التحصيل	٣٠,٢٣	٢٩	٠,٩٧	

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول السابق أن قيم اختبار مربع ايتا (η^2) لنتائج تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (منخفضي- متوسطي- مرتفعي) التحصيل في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية كانت على الترتيب (٠,٩٥- ٠,٩٨- ٠,٩٧) وقد

تجاوزت هذه النتائج القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤) (صلاح مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨)، أي أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى التلاميذ (منخفضي- متوسطي- مرتفعي) التحصيل بالمرحلة الإعدادية، حيث بلغ مقدارها للاختبار ككل (٠,٨٨)، في حين كانت أعلاها لدى التلاميذ متوسطي التحصيل، في حين كانت أدناها للتلاميذ مرتفعي التحصيل، وبذلك تكون الباحثة أجابت عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.

تفسير ومناقشة النتائج المتعلقة بمهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية:

دلت نتائج البحث على وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية ككل ومكوناته الفرعية (كل على حده) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع في تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، حيث أظهرت النتائج تميز تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا بالاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع على تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا المقرر نفسه باستخدام الطريقة المعتادة، وقد يعزى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية (مرتفعي- متوسطي- منخفضي) التحصيل على نظرائهم بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية إلى الآتي:

- وفرت استراتيجية التعلم الممتع المقترحة فرصًا متعددة أمام التلاميذ لقراءة المشكلة الرياضية قراءة واعية، وتحديد المعطيات والمطلوب وإعادة صياغة المشكلة بأسلوبهم الخاص، وتحديد العلاقة بين المعطيات والمطلوب وتنفيذ مخطط الحل، ولا يتوقف الأمر عند ذلك، وإنما يتحقق التلميذ من خطوات الحل وصحة الإجابة التي توصل إليها سواء بمراجعة خطوات الحل أو السير بخطوات الحل عكسيًا، مما يسهم في تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلة الرياضية.

- توظيف الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم الممتع أتاح للتلاميذ فرصًا للتفكير والفهم العميق والتعلم في بيئة تعاونية مرحة تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ حسب مستوياتهم (منخفضي- متوسطي- مرتفعي) التحصيل.
- تشجيع التلاميذ على المشاركة في الأنشطة الجماعية دون خجل تبعًا للون المحدد له، أتاح لهم التعلم في جو لطيف ومريح، ويزيد شعوره بالرضا عن أدائه وبالأمان والنشاط والرضا عن الذات والسرور والراحة أثناء تنفيذ المهمة المطلوبة منه.
- توظيف الاستراتيجية المقترحة للتعلم الممتع يتيح للتلاميذ فرصًا لتوليد أفكار وحلول متنوعة للمشكلة الرياضية، ووضع حلول مبدئية لها، واكتشاف الأخطاء بها، كما ان تدريب التلاميذ على تحديد وتحليل المشكلة الرياضية اللفظية منها وغير اللفظية متدرجة الصعوبة، وإعادة صياغتها بأسلوبهم دون خوف ورهبة في بيئة تعلم مرحة وتعاونية، ساعد ذلك في تنمية الفهم العميق للمشكلة.
- تدريب التلاميذ على حل المشكلة الرياضية وفق مخطط واضح ومحدد بداية من مرحلة ما قبل الحل من خلال تحديد عناصر المشكلة وتحليلها، ساعدهم في تنظيم أفكارهم، وتدرج التلميذ في مخطط حل المشكلة الرياضية وصولًا لمرحلة الحل والتي تتطلب وضع فروض مناسبة للحل وتجريبها بعدما قام بتحديد عناصر المشكلة والربط بينها، ساعده ذلك في الفهم العميق للمشكلات الرياضية.
- تقديم مشكلات متنوعة ومتدرجة الصعوبة تناسب مستويات التلاميذ، مع عرض نماذج وأمثلة محلولة لخطوات حل تلك المشكلات مع إعطاء فترات استراحة لدماغ التلاميذ ساعد التلاميذ على تنظيم أفكارهم واسترجاع معلوماتهم السابقة واستخدامها بشكل فعال في حل المشكلة الرياضية.
- تدريب التلاميذ على مخطط حل المشكلة الرياضية من خلال أنشطة التعلم الممتع الفردية أو الجماعية، وأوراق العمل ذات المهام المتنوعة ساعدت التلاميذ على تنمية التفكير والفهم العميق للمشكلة الرياضية.

- اتاحت استراتيجية التعلم الممتع فرص التفاعل بين المعلمة والتلاميذ، والتفاعل بين التلاميذ وبعضهم البعض داخل الفصل حول الأنشطة المختلفة مما يقلل من رهبة التلاميذ من المشكلة الرياضية والتخلص من مشاعر الخوف والخجل أثناء مناقشة خطوات الحل.
- وصول التلميذ لمرحلة ما بعد الحل في مخطط حل المشكلة الرياضية كأن يتحقق من حل المشكلة بطرق متنوعة، ويقترح سؤال أخر مشابهة للمشكلة التي قام بحلها، والتي تتطلب تنفيذ نفس الخطوات التي اتبعها في الحل، ساعده في اتخاذ القرار المناسب لحل المشكلة الرياضية.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تطرقت إلى استخدام التدريس الممتع للرياضيات بصفة عامة، حيث توصلت تلك الدراسات إلى: استخدام أسلوب الفكاهة وتأثيره في تنمية التفكير العاطفي والرياضي لجعل الرياضيات ممتعة (Pavel & Markku, 2010)؛ استخدام الألغاز في تنمية التفكير الناقد (دارين سوادح، ٢٠١٦)؛ استخدام استراتيجية مقترحة للتعلم الممتع في اكتساب العمليات الأساسية للمجموعات الأساسية وتنمية الذكاء الفكاهي (ابراهيم رفعت، ٢٠١٧)؛ استخدام استراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية التفكير الرياضي (محمد خليل، ٢٠١٨)؛ استخدام مدخل الرياضيات الممتعة في تنمية التفكير المنتج وخفض مستوى العبء المعرفي (عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠٢١) كما تتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات الفهم العميق للمشكلة الرياضية من خلال استخدام برامج واستراتيجيات ونماذج ومداخل تدريسية مختلفة، ومنها: توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة (مرفت كمال؛ رشا عبدالحميد،٢٠١٧)؛ التفاعل بين أسلوب التدريس (تجزيل المعرفة الرياضية – التدريس التقليدي) ونمطي المعرفة الرياضية (لفظي في مقابل تخيلي) والسعة العقلية (مرتفعي في مقابل منخفضي السعة) (ماهر زنقور، ٢٠١٨)؛ استخدام نموذج مقترح قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ(عبدالناصر عبدالحميد، ٢٠١٩)؛ برنامج تعليمي قائم على أنموذج Schmeck (حيدر الزهيري، ٢٠٢٢) ؛ استخدام برنامج الجيوجيبرا (هويدا سيد، ٢٠٢٢).

توصيات البحث

في ضوء ما تم التوصل إليه البحث الحالي من نتائج؛ يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تطوير برامج إعداد المعلمين بكليات التربية بحيث تتضمن استراتيجيات تدريسية حديثة تقوم على التعلم الممتع؛ تعمل على تقليل الطبيعة الجافة المجردة للرياضيات، وكذلك تسهم في تنمية الفهم العميق للرياضيات، الأمر الذي يسهم في تحقيق نواتج التعلم المنشودة لديهم.
- تدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على استخدام الاستراتيجيات التدريسية الحديثة الممتعة؛ لما توفره من تهيئة بيئة تعليمية محببة لنفوس التلاميذ من خلال التعلم الممتع لموضوعات الرياضيات المختلفة.
- توفير برامج تنمية مهنية لمعلمي الرياضيات حول كيفية تهيئة البيئة التعليمية الداعمة لتنمية لمهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- ضرورة الإهتمام بتنمية الفهم العميق للرياضيات عامة وللمشكلات الرياضية خاصة وسبل حلها لدى التلاميذ مما يزيد من مستوياتهم التحصيلية، ومعدلات الفهم لديهم.
- تطوير الأنشطة التعليمية في كتب الرياضيات المدرسية، وتضمينها بعض الألغاز والقصص والطرائف الرياضية وأنشطة قص وطي الورق؛ لتوفير فرص متعددة للتعلم الممتع تجذب التلاميذ بعيدًا عن الأنشطة التقليدية المعتادة.
- مقترحات البحث : تقترح الباحثة إجراء البحوث التالية في المستقبل:
- أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع في تنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية أو الثانوية.
- بناء استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم الممتع لتنمية مهارات التفكير الرياضي وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- بناء مدخل مقترح قائم على التعلم الممتع في معالجة صعوبات حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات الفهم العميق للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية التدريس الممتع في تنمية الممارسات الرياضية والحس الفكاهي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير العليا ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع

أولاً : المراجع العربية

ابتسام عبد الكاظم محمد (٢٠٢٣). الفهم العميق وعلاقته بالتفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات، *مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية*، ٢٩(١٢٠)، ٢٤٤-٢٥٨.

ابتسام عز الدين عبدالفتاح، ورشا نبيل سعد (٢٠٢٢). فاعلية برنامج قائم على التعلم الممتع في تدريس الرياضيات لتنمية الاستدلال الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، ٣٣(١٢٩)، ٤٥٣- ٥٥٤.

ابراهيم رفعت ابراهيم (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية مقترحة للتعلم للمتعة في اكتساب العمليات الأساسية للمجموعات وتنمية الذكاء الفكاهي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بورسعيد، (٢٢)، ١-٤٣.

ابراهيم يوسف السنور (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق وخفض العبء المعرفي في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير ،كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

أسامة محمود الحنان (٢٠٢٠). الدمج بين استراتيجيتي حدائق الأفكار وشكل البيت الدائري في تنمية الفهم العميق للرياضيات والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٣(٥)، ٢٣٤- ٢٩٤.

أسماء محمد إبراهيم (٢٠٢٣). استخدام نموذج التفكير السابر لعلاج المغالطات الهندسية وتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .*المجلة التربوية لتعليم الكبار*، ٥(١)، ١١٦-١٥٨.

أمل رجاء راغب (٢٠١٩)، فاعلية التدريب المدمج في اكتساب الطالب معلم الحاسب مهارات استخدام استراتيجيات التعلم الممتع والدافعية لتطبيقها، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، (٢٢)، ١٨١-٢٣٢.

أنهار على ربيع (٢٠٢١). أنماط إدارة المناقشات الالكترونيه القائمة على استراتيجية توليد الأسئلة في بيئة الحوسبة السحابية وأثرها في مهارات الفهم العميق وقوة السيطرة المعرفية لطالبات تكنولوجيا التعليم وآرائهن الحوارة في المناقشات، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣١ (١)، ١٣٧- ٢٩٣.

بدرية بنت ضيف الله الزهراني (٢٠٢٣). تحقيق التعلم الممتع داخل الصف الدراسي: الغاية المأمولة لتعليم وتعلم الرياضيات بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية.*أبحاث المؤتمر الثامن لتعليم وتعلم الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات في ضوء المتغيرات الدولية – بحوث وتجارب متميزة ورؤى مستقبلية*، جدة: جامعة الأعمال والتكنولوجيا، ٢٢٣ – ٢٤٥ .

حنان بنت عبد الرحمن العريني (٢٠١٧). صعوبات حل المسائل اللفظية لدى طالبات المرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمات، *مجلة العلوم التربوية*، جامعة الأمير سلطام بن عبد العزيز،٢(٢)، ١٥٤-١٧٨.

حنان حمدي أبو رية؛ وعزة محمد السرجاني (٢٠١٥). فعالية برنامج تدريسي مقترح في ضوء بعض المشروعات العالمية لتحسين مستوى الفهم العميق وبعض أنماط الذكاءات المتعددة لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم .*مجلة كلية التربية*، كلية التربية- جامعة طنطا، ٦٠(١)، ٢٥٩-٣٢٤.

حيدر عبد الكريم الزهيري (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تعليمي قائم على أنموذج Schmeck في التحصيل والفهم العميق لدى طلاب الثالث المتوسط في مادة الرياضيات، *مجلة كلية التربية* ، جامعة ميسان، العراق، ١٧(٣٣)، يونيو، ٣٤٦-٣٧٢.

دارين محمود سوداح (٢٠١٦). أثر استخدام الألغاز في تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات، *مجلة جامعة البعث*، سوريا، ٣٨(٣٤)، ١٠١- ١٣٨.

دعاء محمد درويش (٢٠١٩). نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق وحب الاستطلاع الجغرافي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٦ (١١١)، ٨٠-١٥٦.

صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠). *الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

ظافر فراج الشهري (٢٠١٨). مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة بالمرحلة المتوسطة ومستوى اكتسابها لدى طلاب الصف الأول المتوسط، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، ٢٦(٦)، ١١٠-١٢٩.

عبدالعزيز محمد الرويس، سمر عبدالعزيز شلهوب، عبدالناصر محمد عبدالحميد (٢٠١٣). مدى مناسبة الأنشطة التعليمية المتضمنة في كتب الرياضيات للتلاميذ مختلفي المستويات التحصيلية بالمرحلة الابتدائية، *مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك سعود*، ٢٥(٢)، ٤٨٧-٥١٢.

عبدالناصر محمد عبدالحميد (٢٠١٩). نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، *مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية*، ٣٤(١)، ١٠٠- ١٥١.

عبدالناصر محمد عبدالحميد(٢٠٢١). الرياضيات الممتعة مدخلاً لتنمية التفكير المنتج وخفض مستوى العبء المعرفي لدى التلاميذ منخفضي التحصيل بالمرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية*، (٣)، ١-٨٢.

عزت عبد الحميد حسن (٢٠١٦). *الاحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS18*، القاهرة، دار الفكر العربي.

علام على أبودرب (٢٠١٩). تصميم مقترح لبيئة تعلم الجغرافيا متناغم مع الدماغ وأثره في تنمية الفهم العميق ودافعية التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط*، ٣٥(٤)، ٢٥١-٣٠٣.

ماهر محمد زنقور (٢٠١٨). التفاعل بين تجزيل المعرفة الرياضية والنمط المعرفي (لفظي/ تخيلي) والسعة العقلية لتنمية الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢١ (١)،٨١-١٦٩.

محارب على الصامدي؛ ورحاب منصور النقيب (٢٠١٧). الاستراتيجيات التي تستخدمها معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لتمكين التلميذات من الفهم العميق لبنية المسألة الرياضية اللفظية، *المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية (مجلة دراسات وأبحاث)*، جامعة الجلفة، الجزائر، السنة التاسعة، (٢٦)، ٧٠-٩١.

محسن حامد فراج (٢٠١٩). بناء العقلية العلمية، التعلم الممتع، جودة الحياة :غايات جديدة للتربية العلمية، *المؤتمر العلمي الحادي والعشرون : التربية العلمية وجودة الحياة، الجمعية المصرية للتربية العلمية*، كلية التربية – جامعة عين شمس، القاهرة، ٥- ٣١.

محمد المري خليل (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ١١٨(٣٠)، ٣٣٥-٣٧٨.

محمد حسن عبدالشافي (٢٠٢٣). تطوير مناهج الرياضيات في ضوء معايير اقتصاد المعرفة لتنمية الفهم الرياضي العميق وحب الاستطلاع المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٦(٦)، ٢٤٥- ٣١٥.

محمود رمضان السيد، وهالة إسماعيل أحمد (٢٠٢١). فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم الترفيهيفي تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ الصف الثامن المعاقين سمعيًا، *المجلة التربوية، كلية التربية*، جامعة سوهاج، ٨١(٨١)، ٤٣٤- ٥٠٤.

مرفت حامد هاني؛ ومحمد السيد الدمرداش (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية* للتربية العلمية، ١٨ (٦)، ٨٩-١٥٦.

مرفت محمد كمال؛ ورشا هاشم عبدالحميد (٢٠١٧). توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة لتنمية المستويات التحصيلية العليا ومهارات التواصل

الرياضي والفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠ (٤)، ١٢٩-١٧٦.

هبة محمود عبدالله، وهلا محمود الشوا (٢٠١٨). أثر برنامج تدريبي للتنمية البشرية قائم على التعلم الممتع في الممارسات التدريسية والمهارات الحياتية لمعلمي الرياضيات في الأردن وتقويهم للبرنامج، *دراسات – العلوم التربوية، الجامعة الأردنية* – عمادة البحث العلمي، مج ٤٥، ٢٩١-٣١٠.

هويدا محمود سيد (٢٠٢٢). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الاول الإعدادي بمحافظة أسيوط، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٥(٣)، أبريل، ١٧٩- ٢٣٩.

هيفاء سعد العتيبي (٢٠٢١). طبيعة حل المشكلات الرياضية اللفظية في مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية وسنغافورة وبريطانيا والولايات المتحدة: دراسة مقارنة، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢٤ (٤)، ٣٥٣- ٣٧٩.

ثانياً : المراجع الأجنبية

Abdel Fattah, I., & Saleha, R. (2024). The effectiveness of a proposed strategy based on the cognitive apprenticeship and Wheatley models to develop a depth of mathematical knowledge and a deep understanding in mathematics of primary school students, *Educational magazine of the Faculty of Education, Sohag University* , *119*(119), 829-933.

Akita, M. (2021). Development of a math lesson model that fosters autonomous learning ability and creative problem-solving ability. *Impact*, *2021*(3), 15-17.

Al-Agha, D. A. F. S. (2023). The Impact of the Numbered Heads Strategy on Developing Deep Understanding Skills Among Tenth Grade Students in Palestine in Science. *Journal of Educational & Psychological Sciences*, *24*(02).

Andini, R., & Maulana, H. (2021). Implementation of Active, Creative, Effective Learning, And Fun In Improving Results of Learning

Mathematics Three-Dimensional Concepts. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, *2*(1), 47-59.

Ardani, R. A., Suwarno, M., Rezky, R., & Utari, T. (2024, February). Game-based edutainment media: How practical is it as a medium for learning mathematics?. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3046, No. 1). AIP Publishing.

Chen, W. (2024). Problem-Solving Skills, Memory Power, and Early Childhood Mathematics: Understanding the Significance of the Early Childhood Mathematics in an Individual's Life. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-25.

DeAndrade, D. & Fachada, N. (2020). Fun Maths For All Game Development Students. In: Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, 529 530.

Dobie, T., & Sherin, B. (2021). The Language Of Mathematics Teaching: A Text Mining Approach To Explore The Zeitgeist Of Us Mathematics Education. Educational Studies in Mathematics, 107(1), 159-188.

Fauziah, E. P., Hanafi, T., & Zuliana, E. (2024). PENGGUNAAN PERMAINAN KARET GELANG DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK MATERI BILANGAN: Use Of Rubber Band Games In Learning Realistic Mathematics Number Material. *Al-Aqlu: Jurnal Matematika, Teknik dan Sains*, *2*(1), 70-78.

Hathal, T. K., & Dhari, M. H. (2023). Deep understanding skills of basic education students and their relationship to their ability to solve mathematical problems. *journal of the college of basic education*, *Proceedings of the sixth annual virtual scientific conference for the first grades teacher department*, *1*,299-313.

Himmawan, D. F., & Juandi, D. (2023). Games based learning in mathematics education: A systematic literature review. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *11*(1), 41-50.

Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in psychology*, *14*, 1105806.

Marzano R, Pickering D & Pollock 'J. (2016): Classroom 'instruction that's works: research based strategies for increasing student achievement. 20 editions, alexandria, Virginia: association for supervision and curriculum development (ASCD).

Paul, R. (2020). E- Based Joyful Learning Approach A Pedagogical Innovation. Reviews, 7(11), 507 - 451 Journal of Critical.

Pavel Shmakov & Markku S. Hannula,(2010)" HUMOUR AS MEANS TO MAKE MATHEMATICS ENJOYABLE", Retrieved On 15/3/2023 from: http://www.inrp.fr/editions/cerme6

Ramlah, R., Riana, N., & Abadi, A. P. (2022). Fun math learning for elementary school students through interactive puzzle media. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, *6*(1), 25-34.

Saduakassova, A., Shynarbek, N., & Sagyndyk, N. (2023). Students' perception towards project-based learning in enhancing 21st century skills in mathematics classes. *Scientific Collection «InterConf»*, (150), 159-170.

Stephenson, N. (2014). Inquiry principle: Deep Understanding. Retrieved On 15/6/2023 from: http://teachinquiry.com/index/Understanding.html

Vahey, P., Knudsen, J., Rafanan, K. & Lara-Meloy, T. (2013). Curricular Activity Systems Supporting the Use of Dynamic Representations to Foster Students 'Deep Understanding of Mathematics, In: Emerging Technologies for the Classroom: A Learning Sciences Perspective, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, (pp. 15-30).

Vidal, R., Bruna, J., Giryes, R., & Soatto, S.(2017): Mathematics of deep learning, arXiv preprint arXiv:1712.04741, Retrieved on 15/6/2023, from: https://pdfs.semanticscholar.org/e9fb/d4f99439fc4b

Wulandari, T. C., Raicucu, M. I. R., Abidin, Z., & Fajarianto, O. (2023). Math City Map: Application of Mathematics Outdoor Learning Using Mobile Application. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, *25*(3), 487-495.