أثر استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي

The Impact of Using the Hyper learning Model in Teaching Mathematics on Developing Problem-Solving Skills Among Fifth-Grade Students

إعداد

أ. فيصل إبراهيم يحيى عسيري
باحث دكتوراه في مناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة الملك خالد
asiri0990@gmail.com

د. سامي مصبح الشهري
أستاذ تعليم الرياضيات المشارك
كلية التربية - جامعة الملك خالد
smshehrie@kku.edu.sa

أ. علي يحيى صميلي
باحث دكتوراه في مناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية - جامعة الملك خالد
ali201016@hotmail.com

أ. عبد الرحمن سعيد ابن محسنة
باحث دكتوراه في مناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية -جامعة الملك خالد
a.muhsenah@gmail.com

مستخلص البحث

هدف البحث إلى دراسة أثر استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي بمحافظة رجال ألمع، واستخدم الباحثين المنهج التجريبي، حيث قاموا باختيار عينة عشوائية من طلاب الصف الخامس الابتدائي، وتضمنت العينة (٦٠) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية (ن=٣١) درست باستخدام نموذج التعلم الفائق والأخرى ضابطة (ن= ٢٩) درست بالطريقة المعتادة لفصل القسمة من كتاب الصف الخامس الابتدائي. وتم استخدام اختبار حل المشكلات الرياضية وذلك في القياس القبلي والبعدي لدى المجموعتين. وتم استخدام اختبار مان – ويتني Mann–Whitney U test واختبار ولكوكسون Wilcoxon للتحقق من فروض البحث. واسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً (α=0.05) بين المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية بخطواته الأربعة(فهم المشكلة و التخطيط للحل و تنفيذ الحل و التحقق من صحة الحل) والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.0٥) بين القياس القبلي والقياس البعدي في حل المشكلات الرياضية بخطواته الأربعة والدرجة الكلية لدى المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي، وأشارت معاملات كوهين (r,d) وجود أثر حجم كبير لاستخدام نموذج التعلم الفائق في تنمية حل المشكلات الرياضية لدى عينة الدراسة. وأوصت الدراسة بأهمية استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

الكلمات المفتاحية: نموذج التعلم الفائق- حل المشكلات الرياضية – طلاب الصف الخامس الابتدائي

Research Abstract

The study aimed to investigate the impact of using the Hyper learning Model in teaching mathematics on the development of mathematical problem-solving skills among fifth-grade students in Rijal Almaa Governorate. The researchers adopted the experimental approach, selecting a random sample of 60 fifth-grade students. The sample was divided into two groups: an experimental group (n=31) taught using the Hyper learning Model, and a control group (n=29) taught using traditional methods for the division unit in A mathematical problem-solving test was utilized for pre- and post-assessments in both groups. To test the study hypotheses, the researchers employed the Mann–Whitney U test and the Wilcoxon test. The findings indicated statistically significant differences (α=0.05) between the experimental and control groups in the post-assessment of the problem-solving test across its four stages (understanding the problem, planning the solution, implementing the solution, and verifying the solution) as well as the to Furthermore, the results showed significant differences (α=0.05) between the pre- and post-assessments of the experimental group in favor of the post-assessment. Effect size measures (Cohen’s r and d) indicated a large effect of the Hyper learning Model in enhancing mathematical problem-solving skills among the study sample. The study recommended integrating the Hyper learning Model in teaching mathematics at the primary education level.
Keywords: Hyper learning Model, Mathematical Problem-Solving, Fifth-Grade Students

مقدمة

يشهد العالم اليوم ثورة معرفية وتقنية غير مسبوقة، تتجلى في وفرة المعلومات والابتكارات المتقدمة التي أحدثها الانسان في شتى المجالات، وذلك يحتم على المؤسسات التربوية التعليمية إعداد الفرد الذي يستطيع أن يتكيف مع متطلبات هذا العصر، وكل ذلك يحتاج الى تنمية القدرات العقلية التي تمتلك القدرة على حل المشكلات.

فالرياضيات تعد علماً نابعاً من إبداع العقل البشري، حيث يشبه الرياضيون بالفنانين الذين تتمثل مادتهم في العقل، ونتاجهم أفكار مبتكرة، وتمتاز الرياضيات بكونها لغة رمزية فعالة للتعبير، كما أنها تعتمد على المنطق والتفكير العقلي، مع توظيف سرعة البديهة، وسعة الخيال، ودقة الملاحظة في عملية البحث، ومن هنا جاء وصف الرياضيات بأنها سيدة العلوم وخادمتها في آن واحد، مما يعكس عظمة هذا العلم (سلامة، ٢٠٠٥).

وتعتبر الرياضيات أداة فعالة تستخدم لتنظيم الحياة وتيسير شؤون الأفراد في مختلف مجالاتها، فهي تتطلب من الإنسان اكتساب مهارات رياضية تساعده على إدارة حياته الخاصة والتفاعل الإيجابي مع المتغيرات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية من حوله. ويحتاج الفرد إلى مستوى مناسب من المعرفة الرياضية التي تنمي لديه مهارات التفكير المنطقي، مما يعزز من انفتاحه العقلي ويجعله قادراً على مواجهة التحديات والمشاركة بفعالية في مجتمعه (فرج الله، ٢٠١٤).

فالمشكلات الرياضية عبارة عن موقف بحاجة إلى حل ، والوصول للحل ليس ميسراً بل بحاجة إلى تفكير، فالحل ليس جاهزاً في عقل التلميذ كما في المثال أو التدريب فالمشكلات الرياضية التي تعطى على مفهوم أو تعميم ما ، لا تحتاج في حلها إلى استخدام المفهوم أو التعميم المعطى فقط بل بحاجة إلى جانب ذلك استخدام مفهوم أو تعميم آخر أو تكرار استخدام نفس المفهوم أو التعميم في نفس هذا الموقف لحل المشكلة، وهذا ما يجعل المشكلة الرياضية تستثير عقل التلميذ وتحثه على التفكير والبحث عن الحل، وذلك بالبحث عن المفاهيم والتعميمات التي يجب استخدامها لحل هذه المشكلة (موسى، ٢٠٠٥).

وحل المشكلات الرياضية قد حظي باهتمام واسع، ففي عام ٢٠٠٠ م قام المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بتحديث المعايير الواردة في مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية وذكر على وجه التحديد معايير العمليات التالية: حل المشكلات، التواصل، التمثيل، الاستدلال والاثبات، وقد شكلت هذه المعايير الأساس للعديد من المناهج الدراسية على مستوى الولايات والمقاطعات في الولايات المتحدة الأمريكية (small, 2017).

وتعد حل المشكلات الرياضية من أهداف تعلم الرياضيات في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية بحيث ترتبط بتنمية التفكير، وتحقيق البراعة الرياضية لدى المتعلم، وذلك بأن يكون مستوعباً للمفاهيم الرياضية المهمة، ومكتسباً للمهارات الرياضية التي يحتاجها في حياته ودراسته المستقبلية وبية العمل، ومتمكناً من حل المسائل الرياضية بكفاءة، وقادراً على نمذجة المشكلات الحياتية رياضياً، وحلها واتخاذ القرارات المناسبة تجاهها، وقادراً على ربط الرياضيات بمجالات التعلم الأخرى، ومتمكناً من مهارات التفكير والاستدلال الرياضي التي تجعله مبدعاً (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

ونظراً للأهمية التي يحظى بها حل المشكلات الرياضية واهتمام الرياضيات بتنميتها لدى الطلاب، فقد اهتمت العديد من البحوث والدراسات بحل المشكلات الرياضية وطرق تنميتها لدى الطلاب، ويؤكد هذا دراسات كل من (آل مداوي وآخرون،٢٠١٦؛ العريني، ٢٠٢٠؛ القحطاني والصمادي ،٢٠١٨؛ الكندية والغافري، ٢٠١٤؛ اللهيبي والسمالوطي، ٢٠٢٣؛ ماهين والقط، ٢٠٢٤). حيث أشارت دراسة آل مداوي وآخرون (٢٠١٦) إلى أثر استخدام التعلم التعاوني في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي، في حين أشارت دراسة العريني (٢٠٢٠) إلى فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، و أشارت دراسة القحطاني والصمادي (٢٠١٨) إلى أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل

المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط، وجاءت دراسة الكندية والغافري (٢٠١٤) مشيرة إلى فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف الخامس الأساسي، وأشارت دراسة اللهيبي و السمالوطي (٢٠٢٣) إلى فاعلية التعلم القائم على المشروعات الالكترونية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الثالث ثانوي بمدينة الدمام، وجاءت دراسة ماهين والقط (٢٠٢٤) مشيرة إلى تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي والدافعية للإنجاز وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

ولتنمية حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب في ظل هذا التسارع المعرفي أصبح من الضروري استخدام نماذج تدريسية حديثة تهتم بالقدرات العقلية للطلاب. ونظراً لما لنموذج التدريس من أهمية بالغة في تنمية حل المشكلات الرياضية، وجب الأخذ في الاعتبار نموذج تدريسي مناسب، ولهذا ظهرت الحاجة الى استخدام نماذج حديثة في التدريس بحيث تهتم بالمتعلم وتتيح له الفرصة بالتعبير عن رأيه وأفكاره، والتعاون معه من أجل الوصول الى المعرفة ويعد التعلم الفائق Hyper learning كأحد النماذج التي تهتم بإيجابية الطالب ونشاطه وتشجعه على التفكير.

وقد ذكر أبو عماشة (٢٠٢٣) بأن التعلم الفائق Hyper learning قائم على فلسفة التعلم السريع المستند على نظريات التعلم وأبحاث الدماغ في بيئة تعليمية إيجابية، تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم، واكتساب المعرفة الذاتية والوصول إليها بطريقة سريعة وفعالة لتحقيق الأداء الفائق في التعلم وتنمية التحصيل المعرفي والمهاري لدى الطلاب. وفي السياق ذاته أوضح يونغ (٢٠٢٣) أن للتعلم الفائق أسباباً جوهرية تجعله مساراً مهماً، من أبرزها توفير التعلم العميق، والشعور بوجود هدف للحياة، إلى جانب كونه وسيلة لإثبات قدرة الانسان على التطور وتحقيق الاستفادة القصوى من حياته، كما أنه يكسب المتعلم الثقة بالنفس لتحقيق طموحاته، مما يعزز أهمية هذ النوع من التعلم في تمكين الأفراد وتنمية قدراتهم الشاملة.

والتعلم الفائق (السريع) هو عملية هيكلية، فعند تطبيقه فإنه يترك أثراً على النظام بشكل كامل، كما على شخصية المعلم، والمدرسة ككل، وإن الذين يستفيدون من هذا النوع من التعلم على أكمل وجه هم أولئك الذين يتعاملون معه كنمط حياة، بحيث تحول المتعلمين لديهم من وعاء يتم ملؤه، إلى نار تنتظر إيقادها، كما تحول العملية التعليمية من عملية تلقين وصقل ودعاية إلى عربة تحمل الحياة والذكاء والروح إلى المتعلمين (ماير، ٢٠٠٨).

وهناك عدد من البحوث والدراسات التي استخدمت التعلم الفائق Hyper learning ومنها (أبو عماشة،٢٠٢٣؛ البنا، ٢٠٢٤؛ Farrer.et.al,2018؛ Shafqat.et.al,2010)، فقد أشارت دراسة أبو عماشة (٢٠٢٣) الى فاعلية استخدام نموذج التعلم الفائق FATA في تدريس العلوم لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وجاءت دراسة البنا (٢٠٢٤) مشيرة إلى أثر الدمج بين نموذجي نيدهام والتعلم الفائق في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية التفكير المستقبلي والطموح الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، في حين أشارت دراسة Shafqat.et.al(2010) الى دراسة فاعلية أسلوب التعلم الفائق في المرحلة الابتدائية في باكستان، وجاءت دراسة Ferrer.et.al(2018) مشيرة الى دراسة فاعلية التعلم الفائق في تنمية الممارسات التدريسية في مؤسسات التعليم العالي بجامعة Urbanite بولاية فنزويلا.

وتأسيساً على ما سبق يعد تنمية حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب من القضايا ذات الأهمية الكبيرة في العملية التعليمية، وانطلاقاً من ذلك اعتمد الباحثين في هذا البحث نموذج التعلم الفائق كأحد النماذج التعليمية الحديثة، ولهذا فإن البحث الحالي يسعى الى تقصي أثر استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي.

مشكلة البحث:

الرياضيات نشاط ممتع يتزاوج فيه العقل والوجدان، فدراسة الرياضيات تنمي التفكير فتجعل الذهن متفتحاً والعقل صحوا، العمل في الرياضيات مثل العد وإجراء عملية حسابية أو حل جملة مفتوحة والتي لها أكثر من حل أو رسم شكل هندسي اول حل مسالة لفظية يدعم القدرات الحسية والعقلية، فالمشتغلون بالأنشطة النفسية والتربوية للمخ والأعصاب يقولون بأن المخ البشري تصفق شجيراته العصبية طرباً، عندما يحدث به فهماً وإدراكاً لمشكلة كانت تبدو معقدة أو حلاً لمسألة جديدة شكلت له تحدياً، فالرياضيات تسهم في حل كثير من المشكلات العملية والعلمية والحياتية (عبيد، ٢٠١١).

وجاءت الإشارة الواضحة ضمن أهداف رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠وتحديداً في المحور الثالث، إلى أهمية تطوير المناهج التعليمية والنظام التعليمي من خلال إعداد مناهج تعليمية متطورة ترتكز على المهارات اللازمة لوظائف المستقبل كمهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الإبداعي ومهارات حل المشكلات الرياضية وذلك بدءاً من مراحل التعليم المبكرة إلى المراحل المتقدمة وبناء منظومة تعليمية مرتبطة بسوق العمل (ماهين والقط، ٢٠٢٤).

ومن خلال خبرة الباحثين وعمل البعض منهم في تدريس الرياضيات، لاحظوا بأن هناك ضعف في حل المشكلات الرياضية وصعوبة لدى الطلاب في اكتساب مهارة حل المشكلات الرياضية.

ويؤكد ذلك نتائج اختبارات TIMSS 2023 لطلاب الصفين الرابع الابتدائي والثاني متوسط في المملكة العربية السعودية، والتي تم الإعلان عنها في ٤ من ديسمبر ٢٠٢٤ والصادرة من الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي IEA، حيث جاءت النتائج دون المتوسط العالمي فحصل طلاب الصف الرابع الابتدائي على متوسط درجة ٤٠٠، بينما حصل طلاب الصف الثاني متوسط على متوسط درجة ٤٢٠، وحيث تقيس هذه الاختبارات تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات خلال مراحل دراستهم السابقة، ويتم تصميمها لتقييم المفاهيم والمهارات الأساسية التي تراكمت على مدى عدة سنوات من التعليم، ويمكن للاختبار اكتشاف ما إذا كان الطلاب قد اكتسبوا أساساً قوياً في السنوات الأولى من التعليم، ويعتبر حل المشكلات الرياضية جزءاً أساسياً من محتوى وأسئلة الاختبار، وهذا ما يدل على وجود صعوبات تواجهه الطلاب في حل المشكلات الرياضية في المرحلة الابتدائية بشكل عام.

ويعزز ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحثين خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٦ه على عينة بلغت (١٦) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي في رجال ألمع، حيث طبق عليهم الباحثين اختباراً مكون من (٥) أسئلة، والجدول رقم (١) يوضح نتائج الدراسة الاستطلاعية.

جدول (١)

التكرارات والنسب المئوية في نتائج الدراسة الاستطلاعية

الأداة	الدرجة الكلية	عدد الطلاب	مستويات الطلاب									
			ضعيف ٥>		متوسط ٦>٥≤		جيد ٧,٥>٦≤		جيد جداً ٩>٧,٥≤		ممتاز ٩≤	
			ن	%	ن	%	ن	%	ن	%	ن	%
اختبار حل المشكلات الرياضية	١٠	١٦	١٢	٧٥	٠	٠	٤	٢٥	٠	٠	٠	٠

ويتضح من الجدول (١) أن النسبة المئوية لضعيفي المستوى بلغت ٧٥٪، بينما بلغت نسبة المستوى الجيد ٢٥٪، ولم يصل لمستوى الجيد جداً والممتاز أي طالب، ومن هذا يتبين بأن هناك ضعف في حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب.

ويتفق مع ذلك ما أشارت اليه بعض البحوث والدراسات السابقة الى ضرورة تنمية حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة مثل دراسات (آل مداوي وآخرون،٢٠١٦؛ العريني، ٢٠٢٠؛

القحطاني والصمادي ،٢٠١٨؛ الكندية والغافري، ٢٠١٤؛ اللهيبي والسمالوطي، ٢٠٢٣؛ ماهين والقط، ٢٠٢٤).

وفي ضوء ما سبق، أمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارة حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، ونظراً لما أشارت اليه نتائج البحوث والدراسات السابقة من فاعلية نموذج التعلم الفائق في تدريس مواد أخرى كدراسة أبو عماشة (٢٠٢٤)، ودراسة Shafqat.et.al (2010) فإن البحث الحالي يحاول الإجابة على السؤال التالي:

ما أثر استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

معرفة أثر نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- يساير الاتجاهات الحديثة في مجال تدريس الرياضيات ويعد استجابة موضوعية للنداءات التربوية المتكررة لتجريب استراتيجيات ونماذج تدريسية قد تؤدي إلى نتائج إيجابية في العملية التربوية.
- تقديم نموذج إجرائي لكيفية استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس المشكلات الرياضية الأمر الذي قد يفيد المهتمين بهذا المجال.
- مساعدة المعلمين في تنظيم تعليم وتعلم حل المشكلات الرياضية من خلال نموذج التعلم الفائق.
- مساعدة الطلاب في كيفية التعامل مع المشكلات الرياضية، واتباع خطوات محددة لحلها، وبالتالي رفع مستوى تحصيل الطلاب في الرياضيات بصفة عامة.
- قد يفيد مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في إعداد المناهج بصورة تراعي المشكلات الرياضية وتوظيف نموذج التعلم الفائق في تدريسها.

مصطلحات البحث:

١- نموذج التعلم الفائق:

عرفه ماير (٢٠٠٨) بأنه "نظام متكامل لتسريع عملية التعلم وتعزيز كل من التصميم وعملية التدريب معاً"(ص.٢٦).

وكما عرفه البنا (٢٠٢٤) "بأنه نموذج تدريسي يساعد المتعلم على استخدام حواسه المختلفة في اكتساب المعرفة من خلال التأمل، والربط بين معلوماته السابقة والحالية، مما يمكنه من توليد الأفكار والمفاهيم المرتبطة، وإعادة تطبيقها في مواقف جديدة، وتحقيق تعلم أفضل وفي وقت أسرع" (ص.٨٥).

وعرفه أبو عماشة (٢٠٢٣) بأنه "أحد النماذج الحديثة للتعلم الفائق الذي يتضمن أربع مراحل رئيسة متتالية، وهي: التركيز، والنشاط، والتدريب، والتطبيق ويرتكز على أسس البحث العلمي، وتوفير الأدوات اللازمة للمعلمين لربط الممارسة التعليمية بالتحصيل المعرفي للطلاب لتحقيق تعلم فائق الأداء، ويهدف إلى تنمية التحصيل المعرفي" (ص.١١٨).

وعرفه الباحثين إجرائياً "بأنه نموذج تعليمي حديث يتكون من أربع مراحل أساسية متتابعة، وهي التركيز، والنشاط، والتدريب، والتطبيق ويعتمد على تقديم مهام للمتعلمين متدرجة من البسيط إلى المعقد تستثير تفكيرهم وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية وذلك لتحقيق تعلم فائق الأداء".

٢- حل المشكلات الرياضية:

يُعرّف Schoenfeld (٢٠١٦) حل المشكلات الرياضية بأنها "تمارين روتينية منظمة لتوفير التدريب على تقنية رياضية معينة، والتي عادة ما يتم عرضها على الطالب" (ص.١١).

ويعرفها ماهين والقط (٢٠٢٣) بأنها "سلسلة من الإجراءات المنظمة (فهم وتحليل المشكلة- وضع خطة للحل- تنفيذ الحل- التحقق من صحة الحل) التي يقوم بها المتعلم بمساعدة المعلم في بيئة المعمل الافتراضي بهدف الوصول إلى حل لمشكلة رياضية ما" (ص٥٩٤).

عرفه الباحثين إجرائياً "بأنه قدرة الطالب على حل المشكلات والمسائل الرياضية واكتساب مهاراتها المتمثلة في (فهم المشكلة، التخطيط للحل، تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل)، وذلك بهدف إجراء العمليات واتباع الخطوات المنظمة للوصول لحل مشكلة ما، وتقاس بالاختبار الذي تم إعداده في البحث.

حدود البحث:

الحد البشري: عينة من طلاب الصف الخامس الابتدائي في ثلاث مدارس من المدارس التابعة لإدارة التعليم برجال ألمع.

الحد الزمني: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول، للعام ١٤٤٦هـ.

الحد المكاني: المدارس التابعة لإدارة تعليم رجال ألمع.

الحدود الموضوعية:

- الفصل الرابع القسمة المقررة بالصف الخامس الابتدائي من الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ لاشتمال الوحدة على عدد مناسب من حل المشكلات الرياضية.
- نموذج التعلم الفائق FATA بمراحله الأربع (التركيز، النشاط، التدريب، التطبيق).

الإطار النظري:

هدف الجزء الحالي توصيف متغيرات البحث بغية تحديد كيفية استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات الرياضية وفقاً للتالي:

أولاً: المشكلات الرياضية

في البداية نستعرض ماهية المشكلة كأساس لمعرفة المشكلات الرياضية.

تعريف المشكلة

"تعتمد الكثير من الاستراتيجيات التدريسية على المواقف التي تسمى المشكلات فما هي المشكلة؟ المشكلة: موقف جديد ومميز يواجه الفرد ولا يكون لديه حل جاهز في حينه" (أبو أسعد، ٢٠١٠، ص.١٤١).

"فالمشكلة تمثل حالة من التوتر وعدم الرضا نتيجة لوجود بعض الصعوبات التي تعوق تحديد الأهداف أو الوصول إليها، وتظهر المشكلة بوضوح عندما نعجز عن الحصول على النتائج المتوقعة من أعمالنا وأنشطتنا المختلفة" (هلال، ٢٠١٠، ص.١٥).

وتعرف المشكلة على أنها "سلوك موجه نحو هدف محدد، وهي في التعليم الصفي عبارة عن أنواع محدودة من المهمات التي تقدم للطلبة في موضوعات كالرياضيات والعلوم" (دياب، ٢٠٠٠، ص.٥٢).

والمشكلة هي "فإن المشكلة موقف صعب بشكل عائقاً بين الفرد وتحقيق ما يسعى إليه" (عطية، ٢٠٠٩، ص.٤٣١).

مفهوم حل المشكلات الرياضية

عرف small (2017) حل المشكلات الرياضية بأنها "عبارة عن لغز. ولا يوجد يقين مباشر بشأن كيفية المضي قدمًا في حلها، على الرغم من أنه قد يكون من الواضح أن الأمر يتعلق بالرياضيات"(ص.٦).

يُعرّف Schoenfeld (2016) حل المشكلات الرياضية بأنها "تمارين روتينية منظمة لتوفير التدريب على تقنية رياضية معينة، والتي عادة ما يتم عرضها على الطالب" (ص.١١).

وكما عرَف Lester (2013) حل المشكلات الرياضية بأنه "نشاط يتطلب من الفرد أو (المجموعة) الانخراط في مجموعة متنوعة من الأفعال المعرفية، والتي يتطلب كل منها بعض المعرفة والمهارة، وبعضها ليس روتينياً" (ص٢٤٨).

ويعرفها ماهين والقط (٢٠٢٣) بأنها "سلسلة من الإجراءات المنظمة (فهم وتحليل المشكلة- وضع خطة للحل- تنفيذ الحل- التحقق من صحة الحل) التي يقوم بها المتعلم بمساعدة المعلم في بيئة المعمل الافتراضي بهدف الوصول إلى حل لمشكلة رياضية ما" (ص٥٩٤).

ومما سبق يمكن القول بأن المشكلات الرياضية عبارة عن نشاط يتكون من مجموعة من الإجراءات المنظمة التي يتبعها المتعلم والتي تعتمد على تقنية رياضية معينة وذلك للوصول لحل مشكلة ما.

أهمية حل المشكلات الرياضية

جميع أفراد المجتمع بحاجة ماسة لتعلم مهارات حل المشكلة والتكيف مع الحياة والتحديات التي تواجههم، وإيجاد الحلول الفعالة والمناسبة لها، ومراجعة الحلول التي يتم التوصل إليها والتأكد من مناسبتها ومن ثم استخدامها مرة أخرى أو إيجاد حلول أخرى إذا لم تكن هذه هي الحلول المناسبة، وكل هذا في سبيل تحقيق الأهداف المرجوة وتنمية المهارات الإبداعية عن طريق استنتاج الحلول الفعالة واستخدام المرونة في اختيار البدائل المناسبة، وتنمية مهارات التفكير الناقد عن طريق تحليل الحلول البديلة وتقييمها، والحكم على صحة المعلومات الموجودة، والتغلب على المعوقات والعقبات واستنتاج حلول جديدة لمشكلات تقليدية لم يتم حلها (الشريف وآخرون، ١٤٤٥).

ولاقت حل المشكلات الرياضية اهتماماً كبيراً من الباحثين ولذلك تأتي عملية حل المشكلات على قمة أهداف تدريس الرياضيات وذلك يعود للأسباب التالية:

- أن تدريس حل المشكلات للطلاب يكسبهم القدرة على التحليل واتخاذ القرارات في حياتهم.
- يستخدم التلميذ في المشكلات الرياضية ما سبق أن تعلمه من مفاهيم وتعميمات ومهارات لحل المشكلة، أي أن حل المشكلات يساهم في ترسيخها بشكل غير مباشر.
- عملية حل المشكلات من المجالات الخصبة لتنمية أساليب التفكير المختلفة وممارسة الأنشطة الرياضية من تحليل وتعميم وتكوين للمفاهيم لدى الطلاب
- تعتبر وسيلة لتنمية الجوانب الوجدانية لدى الطلاب من إثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع والاستمتاع بحل المشكلات واكتساب القيم والاتجاهات المرغوب فيها (موسى، ٢٠٠٥).

ومما سبق تتضح أهمية حل المشكلات الرياضية في استثارة التفكير لدى المتعلم واستدعاء المعلومات والمفاهيم والتعميمات التي سبق تعلمها، وتنمي قدرتهم على التحليل واتخاذ القرارات في حياتهم والقدرة على الحكم على صحة هذه القرارات والمعلومات المتوفرة.

خطوات حل المشكلات الرياضية

نظرًا لأن المشكلات الرياضية عبارة عن ألغاز، فمن الأهمية أن يضع الطلاب خططًا وخطوات واضحة لحلها. ويجب تعلم كيفية وضع الخطة وأن تكون جزءًا أساسيًا من تعليم الرياضيات (small. 2017).

ومن الاستراتيجيات التي وضعت خطوات واضحة لحل المشكلات استراتيجية جون ديوي التي تتضمن الخطوات التالية: الشعور بالمشكلة، تحديد المشكلة وجمع بيانات عنها، وضع فرضيات للحل، اختبار صحة الفرضيات وتجريب الحلول، الوصول إلى الحل والتوصيات (دياب، ٢٠٠٠).

وذكر الشريف وآخرون (١٤٤٥) سبع خطوات لحل المشكلات وهي:

تحديد المشكلة، التعرف على المشكلة، الهدف من حل المشكلة، التفكير في الحلول، اتخاذ قرار الحل، تطبيق الحل، التحقق من فاعلية الحل بعد تطبيق الحل.

ومنذ سنوات عديدة اقترح بوليا (١٩٥٧) أن هناك أربع خطوات رئيسية لحل المشكلة:

فهم المشكلة، وضع خطة، تنفيذ الخطة، مراجعة الحل (التحقق من صحة الحل) وتتضمن المرحلة الأخيرة النظر فيما إذا كانت الإجابة معقولة أو غير منطقية، ولا ينبغي التقليل من أهمية هذه الخطوة (small. 2017).

تعد حل المشكلات الرياضية عملية مخططة ومنظمة، فهناك العديد من النماذج بالبحوث والدراسات السابقة، والتي توضح خطواتها ومراحلها. ومن تلك النماذج ما ذكره الرازقي وآخرون (٢٠٢١) وماهين والقط (٢٠٢٤) و Wangariya (2023)، وهو نموذج جورج بوليا (George Polya) والذي يتكون من أربع خطوات رئيسية وهي كالآتي:

الخطوة الأولى: فهم المشكلة

وهذه هي الخطوة الأولى في عملية حل المشكلات الرياضية، حيث يجب على المتعلم أن يفهم المشكلة بالشكل الصحيح قبل حلها، ويمكن التأكد من قدرة المتعلم على فهمها القيام بما يأتي:

- قراءة المشكلة بعناية.
- إعادة صياغة المشكلة باستخدام لغة المتعلم الخاصة.
- فهم المعاني الرياضية للألفاظ والرموز، وتحديد المعطيات والمطلوب.
- الرسوم التوضيحية إذا كانت المشكلة تتطلب ذلك، لتوضيح المعطيات والمطلوب.
- تقييم كفاية المعلومات المتاحة لحل المشكلة.
- التعرف على المعلومات الزائدة أو غير الضرورية.

الخطوة الثانية: التخطيط لحل المشكلة

تعد هذه الخطوة أحد أهم خطوات حل المشكلات الرياضية، حيث يتم فيها اختيار خطة أو استراتيجية للحل ، ولكن بطريقة تتيح للمتعلم أن يصل إلى فكرة الحل بنفسه، دون أن يفرض عليه خطة لا يفهمها أو لا يدرك سبب اختيارها، حيث ذكر(small. 2017) عدة استراتيجيات وهي كالآتي:

قم بتمثيل المشكلة، استخدم نموذجا، ارسم صورة، التخمين والتحقق، ابحث عن نمط، قم بعمل مخطط/جدول أو رسم بياني، حل مشكلة أبسط، النظر في جميع الاحتمالات، ضع في اعتبارك الحالات المتطرفة، قم بإعداد قائمة منظمة، الحل العكسي، استخدم التفكير المنطقي.

ومن استراتيجيات الحل ما هو مقرر على تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمنهج السعودي لمادة الرياضيات الصف الخامس (٢٠٢٤)، وهي كالآتي:

- استراتيجية الحل العكسي
- استراتيجية انشاء جدول
- استراتيجية حل مسألة أبسط
- رسم صورة
- التخمين والتحقق

الخطوة الثالثة: تنفيذ الخطة أو الحل

في هذه المرحلة يقوم المتعلم بإجراء عمليات وخوارزميات محددة وواضحة. ومع ذلك عليه يجب عليه التأكد من صحة كل خطوة يقوم بها وأن يكون قادراً على تبريرها أو إثبات صحتها، كما عليه أن يتأكد من صحة الحسابات والعمليات التي يقوم بها.

الخطوة الرابعة: التحقق من صحة الحل

وهي عملية مراجعة النتيجة التي وصلوا إليها وفحصها والتأمل في الخطوات التي ادت إلى هذه النتيجة والتأكد من صحة كل الإجراءات السابقة، ومن الأسئلة التي يمكن أن يطرحها المعلم في هذه المرحلة ما يأتي:

هل يمكن أن تتحقق من صحة النتيجة؟

هل الحل يحقق شروط المشكلة؟

هل الناتج معقول ويتفق مع طبيعة المشكلة؟
هل تم استخدام جميع المعلومات؟
هل يمكن الوصول للنتيجة أو حل المشكلة بطريقة أخرى؟
هل يمكن استخدام هذه الطريقة أو الاستراتيجية في حل مشكلات أخرى؟

ومما سبق اتضحت الحاجة الملحة لنماذج حل المشكلات في سير المتعلم على خطوات ومراحل واضحة ومدروسة نحو الحل، حيث اعتمد البحث الحالي على نموذج بوليا بخطواته الأربع كما ورد في (الرازقي وآخرون، ٢٠٢١؛ وماهين والقط، ٢٠٢٤؛ Wangariya, 2023) في تنمية حل المشكلات الرياضية بالصف الخامس الابتدائي، وذلك لمناسبته لطبيعة البحث.

ثانياً: التعلم الفائق.

التعلم الفائق النشأة والتطور (Hyper learning)

نشأة التعلم الفائق:

كانت بداية نشأة فكرة التعلم الفائق على يد الطبيب النفسي البلغاري لوزانوف (Lozanov)، حيث اقترح طريقة تدريس جديدة تدعى بالطريقة الإيحائية (Suggestology) في أوائل عام ١٩٥٠، أي في النصف الثاني من القرن العشرين، وهي تقوم على الفهم الحديث عن الطريقة التي يعمل بها دماغ الإنسان، وكيف يمكن تعلم الطلاب بصورة فائقة في السرعة والفهم من خلال التوصل إلى شيء ما في أعماق العقل لا يصل إليه الإدراك والوعي البسيط، بحيث يمكن التأثير على الطالب بصورة لا شعورية داخل نفسه عن طريق الإيحاءات الإيجابية، والتي تسعى في وضع الطالب في بيئة تعم فيها الراحة والاطمئنان باستخدام الحوارات الموسعة الهادفة والمصاحبة بالخلفية الصوتية المناسبة والمحفزة والتي تعمل على إقامة علاقة ودية بين المعلم والطالب تشبه العلاقة بين الوالد وابنه بهدف تعزيز الإيحاء الإيجابي، وبرعاية من الحكومة البلغارية تم تأسيس معهد بحوث (Suggestology) صوفيا في عام ١٩٦٦؛ لوضع أسلوب جديد له من البحث العلمي وترجمته إلى واقع عملي ملموس (آل شديد، النذير، ٢٠٢٢).

مفهوم التعلم الفائق:

عرفه ماير (٢٠٠٨) بأنه "نظام متكامل لتسريع عملية التعلم وتعزيز كل من التصميم وعملية التدريب معاً"(ص.٢٦).

وعرفه عز الدين (٢٠٢٢) بأنه " تعلم طبيعي، فهو يؤكد على أن التعلم هو قضية انغماس المتعلم بكليته. ولتحقيق ذلك فهو يزود بخبرات تعلم نشطة، ممتعة، تعاونية، مغذية ومرحة"(ص.١٠٦).

وكما عرفه البنا (٢٠٢٤) "بأنه نموذج تدريسي يساعد المتعلم على استخدام حواسه المختلفة في اكتساب المعرفة من خلال التأمل، والربط بين معلوماته السابقة والحالية، مما يمكنه من توليد الأفكار والمفاهيم المرتبطة، وإعادة تطبيقها في مواقف جديدة، وتحقيق تعلم أفضل وفي وقت أسرع" (ص.٨٥).

"ويعد التعلم الفائق استراتيجية لكسب المهارات والمعارف بطريقة مكثفة وموجهة ذاتياً بما يتناسب مع طبيعة الفرد الخاصة" (يونغ، ٢٠٢٣، ص.٦٠).

وعرفه أبو عماشة (٢٠٢٣) "أحد النماذج الحديثة للتعلم الفائق الذي يتضمن أربع مراحل رئيسة متتالية، وهي: التركيز، والنشاط، والتدريب، والتطبيق ويرتكز على أسس البحث العلمي، وتوفير الأدوات اللازمة للمعلمين لربط الممارسة التعليمية بالتحصيل المعرفي للطلاب لتحقيق تعلم فائق الأداء، ويهدف إلى تنمية التحصيل المعرفي" (ص.١١٨).

ومما سبق يمكن القول بأن التعلم الفائق هو نموذج تعليمي حديث يعتمد على استخدام المتعلم لحواسه المختلفة في اكتساب المعرفة بذاته وبما يتناسب مع طبيعته وقدراته، والربط بين معلوماته السابقة والحالية، وذلك لتحقيق تعلم أفضل وأسرع.

مبادئ التعلم الفائق:

ذكر ماير (٢٠٠٨) المبادئ الأساسية للتعلم الفائق كما يلي:

-استخدام العقل، والجسد، والعاطفة والأحاسيس معاً في التعلم. فالتعلم يحدث بالطريقة التي يعمل بها الدماغ ويستخدم نصفي الدماغ معاً.

- التعلم عملية انتاج للمعرفة، وليس استهلاكاً لها.

- التعلم بالتعاون، فالتعاون يسرع من عملية التعلم، والتعلم من الأقران أكثر جدوى من التعلم بطريقة أخرى.

- يحدث التعلم دفعةً واحدة في مستويات عدة. فالدماغ معالج متعدد المسارات، ويتطور كلما كبر التحدي لفعل أشياء أكثر دفعة واحدة.

- توظيف المادة عملياً وممارستها في سياقها الطبيعي، مع وجود تغذية راجعة مستمرة.

- التعلم في بيئة تعليمية آمنة ومريحة ومرحة تسودها المشاعر الإيجابية. فالمشاعر السلبية تثبط التعلم، بينما تسرعه المشاعر الإيجابية.

- ترجمة الكلمات إلى صور، فالدماغ البشري له قدرة أكبر على معالجة الصور من معالجة الكلمات، وذلك يسهل من عملية التعلم ويجعل عملية تذكر المعرفة أكثر سهولة.

وتأسيساً على ما سبق يرى الباحثين بأن مبادئ التعلم الفائق ترتكز حول نشاط الطالب واستثارة تفكيره بمستوياته العليا وحل المشكلات والتعلم من خلال التعلم التعاوني مع توظيف التقنية في بيئة اجتماعية تفاعلية ومريحة.

نماذج التعلم الفائق:

هناك أكثر من نموذج للتعلم الفائق، منها:

نموذج كولن روز (Rose & Nichool,2011): حدد روز ست مراحل للتعلم الفائق وفق نموذجه أطلق عليها ماستر وهي الحروف الأولى من كل مرحلة كالتالي:

– الحالة الذهنية: Mind Resourcefu، وهي شعور المتعلم بأنه يملك القدرة على التعلم.

- الحصول على الحقائق Acquire The Facts: ويقصد بها استخدام نمط تعليمي محدد، واشتراك جميع الحواس يحقق التعلم فائق السرعة.

- البحث عن معنى Search Out The Meaning عندما يكتشف المتعلم الطريقة الصحيحة للبحث عن المعلومة تتحول المعرفة الذهنية إلى فهم ذي معنى.

- تنشيط الذاكرة: Trigger The Memory، فكلما تعددت الحواس في اكتساب المعرفة، كلما زاد قدرة المتعلم على بقاء أثر التعلم على المدى الطويل.

-عرض ما يعرف الطالب: Exhibit What You Know، أي قدرة المتعلم على عرض ما تعلمه.

- التفكير في كيفية التعلم: Reflect On The Process، فالتعلم عملية مستمرة مما يجعل المتعلمين يفكرون فيما تعلموه، وكيف تعلموه (البنا، ٢٠٢٤).

نموذج ماير

حدد ماير (٢٠٠٨) نموذجاً للتعلم الفائق يمر بأربع مراحل، هي:

- مرحلة التحضير: يتم فيها تهيئة عقول المتعلمين وإثارة اهتمامهم وجذب انتباههم لعملية التعلم، واعطاؤهم مشاعر إيجابية.
- مرحلة العرض: تقديم المعلومات الجديدة المراد تعلمها للمتعلمين بطريقة ممتعة، ومناسبة وتحفز حواسهم جميعها.
- مرحلة التمرين: تقديم مجموعة من الأنشطة المتنوعة في أثناء التدريس، لتساعدهم على استيعاب المعلومات والمهارات الجديدة ودمجها مع معرفتهم وخبرتهم السابقة.
- مرحلة الأداء: وهي مرحلة تطبيق ما تعلمه الطلاب على أرض الواقع، وتوسيع ادراكهم لها.

نموذج التعلم الفائق (FATA):

وهو نموذج مقترح من (آل شديد، النذير، ٢٠٢٢) ويشمل أربعة مراحل هي:

- مرحلة التركيز (ر) (Focusing): هذه المرحلة تتمثل في الإجراءات المتعلقة بالطالب نفسه، فهي ذات بعد بنائي، حيث يقوم الطالب ببناء معارفه الجديدة بنفسه معتمداً على خبراته السابقة، وبذلك يحدث هناك تآلف بين الطالب والمعرفة التي بصدد تعلمها بوضوح للمضي قدما في تحقيق الغرض منها، وتستغرق من زمن الحصة (١٠) دقائق وتشمل: (التهيئة والتمهيد، مهارة وضع الأهداف التعليمية، مهارة القراءة السريعة).
- مرحلة النشاط (ش) (Activity): هذه المرحلة هي نتاج نشاط مشترك بين المعلم والطلاب، وهي ذات بعد تفاعلي نشط، ويتم هنا التدريس بطرق مختلفة مستخدمين الوسائل والأنشطة التعليمية حيث يتم تقديمها بصورة منظمة تنظيما منطقيا وتشمل: (الشمولية، الأسلوب، الوسيلة والتقنية التعليمية، طرائق التدريس، الإيحاءات الإيجابية).
- مرحلة التدريب (ي) (Training): وفي هذه المرحلة يتم تثبيت المعلومات والمفاهيم والمهارات في إطار اجتماعي تعاوني بين الطالب والمعلم وبين الطالب وأقرانه الطلاب وذلك للوصول بالأداء إلى مستوى فائق الأداء وتشمل: (أنماط التعلم، التعلم الاجتماعي، الألعاب التعليمية).
- مرحلة التطبيق (ق) (Applying): تهدف هذه المرحلة إلى قيام المتعلم بتطبيق ما تعلمه على أرض الواقع في مواقف حياتية جديدة ومختلفة، وتتكون من:
- المهارات الست الكبرى لحل المشكلات المعلوماتية، وهي (مهارة تحديد المهام، البحث عن المعلومات، الموقع والوصول، استخدام المعلومات، التركيب، التقويم).
- الخريطة الذهنية.
- غلق الدرس.

وتم استخدام نموذج التعلم الفائق (FATA) في هذا البحث لتدريس الفصل الرابع (القسمة) المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وذلك لمعرفة أثر نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي.

دور المعلم والمتعلم في نموذج التعلم الفائق (FATA)

أولاً: دور المعلم:

- تصميم الدروس وفق نموذج التعلم الفائق FATA.
- توجيه الطلاب إلى تحديد الأهداف التعليمية.
- تدريب الطلاب على مهارات التعلم الفائق.
- مساعدة الطلاب على اكتشاف المفاهيم والمهارات.
- توجيه الطلاب إلى استخدام المصادر الإلكترونية، والبحث من خلالها.
- تطبيق قاعدة (٣٠/٧٠)، ٣٠% من وقت الحصة للعرض من قبل المعلم ٧٠% للأنشطة التطبيقية من قبل المعلم.
- تصميم أنشطة متنوعة تراعي الفروق الفردية قائمة على التعلم الفائق.
- استخدام استراتيجيات متنوعة في التدريس، تساعد المتعلمين على تنمية مهارات الحوار والتواصل، والمهارات الاجتماعية، والعمل الجماعي.
- تهيئة بيئة التعلم وتزويدها بالخبرات المثيرة التي تخدم التعلم الفائق.
- وضع الطلاب في مواقف التحدي، والإثارة للشعور بالمتعة في عملية التعلم، مما يثير دوافعه واهتمامه للتعلم.
- إعطاء الطلاب الفرصة في اختيار الأنشطة التعليمية التي يميلون لها.

ثانياً: دور المتعلم:

- اكتشاف نواتج التعلم بنفسه.
- تقبل النصائح والمقترحات من المعلم على أساس من المودة. الثقة في قدراته بالتعامل بنجاح مع البيئة التعليمية المحيطة.
- المشاركة في تخطيط الدروس وتنفيذها.
- توظيف المعارف والمهارات والاتجاهات في مواقف تعليمية جديدة.
- البحث عن المعلومات باستخدام مصادر التعلم المختلفة.
- طرح الأسئلة، وطرح أفكار وآراء جديدة بالاشتراك مع زملائه.
- العمل مستقلا، أو ضمن مجموعة تعاونية (آل شديد، النذير، ٢٠٢٢).

التعلم الفائق في الرياضيات:

ومما سبق تناوله نستطيع تحديد إجراءات تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التعلم الفائق FATA كالتالي:

أولا: مرحلة التركيز

تتمثل مرحلة التركيز في الإجراءات التدريسية الآتية:

- تحديد نواتج التعلم من الدرس من قبل الطالب نفسه، ويمكن استخدام نموذج (KWSE) والذي يساعد الطالب على تحديد نواتج التعلم.

جدول (٢)

نموذج KWSE

ما تعرفه مسبقاً عن الدرس	ما تريد أن تعرفه	مصادر لكتابة الهدف	استكشف الهدف
إني أعرف عن هذا الدرس..........................	إني أريد أن أعرف	*عنوان الدرس *فكرة الدرس	*الإشارة إلى الهدف في الكتاب
درست هذا الدرس في الصف..........وأتذكر منه..............................	إني أريد أن أعرف المزيد	*مفردات الدرس	*استخراج الهدف من الدرس

- قراءة المتعلم قراءة سريعة للدرس.
- قيام المتعلم بحل المهام معتمدًا على خبراته السابقة دون تدخل من طرف المعلم.
- قيام المعلم بمتابعة أداء المتعلم باستخدام التقويم التشخيصي.
- تقديم التعزيز المناسب للمتعلم.
- تهيئة بيئة تعلم جذابة تساعد على التركيز.

ثانيا: مرحلة النشاط

تتمثل مرحلة النشاط في الإجراءات التدريسية الآتية:

- قيام المعلم باستخدام الوسائل التعليمية المناسبة للدرس مثل (السبورة، جهاز العرض، الكاميرا الوثائقية وغيرها).
- كتابة المعلم أهداف الدرس أمام المتعلمين. تقديم أنشطة مرتبطة بأهداف الدرس لاستدعاء الخبرات السابقة لدى المتعلمين.
- عرض المشكلة (المسألة) وحلها بخطوات حل المشكلة وذلك بمشاركة من المتعلمين، وتقديم المعلومات الجديدة متدرجة من السهل إلى الصعب.

ثالثا: مرحلة التدريب

تتمثل مرحلة التدريب في الإجراءات التدريسية الآتية:

- توزيع المهام على المتعلمين التي تتناسب مع قدراتهم العقلية.
- اشتراك المتعلم (المعلم المساعد) في عملية التدريس.
- استخدام المعلم التقويم التكويني أثناء عرض الدرس

رابعا: مرحلة التطبيق

تتمثل مرحلة التطبيق في الإجراءات التدريسية الآتية:

- قيام المعلم بتوجيه مجموعة من الأسئلة، مثل: كيف فعلت ذلك؟ ولماذا فعلته بهذه الصورة هل يمكنك توضيح ذلك لزملائك؟ ولماذا فكرت بهذه الطريقة؟ ولماذا اخترت هذه الاستراتيجية؟
- قيام المعلم بتقديم مشكلة تثير دافعية المتعلمين
- تقديم المتعلم ملخصا للدرس في صورة خريطة ذهنية.
- قيام المعلم بجمع بيانات عن تقدم المتعلمين باستخدام أساليب تقويم حديثة.
- قيام المعلم بغلق مناسب للدرس، مراعيا أن تختم هذه المرحلة بترك أثرا إيجابيا للمتعلم اتجاه الدرس.

الدراسات السابقة

أولاً: بحوث ودراسات تناولت نموذج التعلم الفائق

أجرى البنا (٢٠٢٤) دراسة هدفت إلى معرفة تأثير الدمج بين نموذجي نيد هام والتعلم الفائق في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية التفكير المستقبلي والطموح الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، حيث بلغ عددهم (٦٠) تلميذاً وتلميذه، بواقع (٣٠) تلميذاً وتلميذه يمثلون فصل (٤/٢) كمجموعة تجريبية، و(٣٠) تلميذا وتلميذه يمثلون فصل (١/٢) كمجموعة ضابطة وجاءت أبرز النتائج بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في أبعاد مقياس الطموح الأكاديمي والدرجة الكلية له بعدياً لصالح المجموعة قيم "ت" تساوي (١٨,٥٣، ٢١,٠٢، ١٧١، ١٠,٨، ١٠,٩١، ٢٧,٥)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠’٠١)، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المقياس الطموح الأكاديمي لصالح التطبيق البعدي، حيث جاءت قيم "ت" تساوي (٢٣٨، ٢٢٢١، ٩٢,٥، ٧٤٢، ٧٣.١، ٧٩,٧٨)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ١....، وأن حجم تأثير الدمج بين نموذجي نيد هام والتعلم الفائق في تنمية الطموح الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي كبير، حيث تراوحت قيم حجم التأثير من (٠٫٨٩٣ ٠,٩٧٧).

وكما هدفت دراسة أبو عماشة (٢٠٢٣) إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج التعلم الفائق FATA في تدريس العلوم لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وتكونت مجموعة البحث من مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة التجريبية المطورة بمحافظة دمياط، بلغ عددها ٧٦ تلميذا تم تقسيمهم إلى مجموعتين (٣٨) تلميذا بالمجموعة التجريبية، و (٣٨) تلميذا بالمجموعة الضابطة، كما اشتملت أدوات البحث ومواده على اختبار التحصيل المعرفي، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الطاقة الحرارية من منهج علوم الصف السادس الابتدائي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣ باستخدام نموذج التعلم الفائق FATA ، وإعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية استخدام نموذج التعلم الفائقFATA في تدريس العلوم لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

وكما هدفت دراسة Shafqat.et.al (2010) إلى معرفة فعالية أسلوب التعلم الفائق في التدريس على مستوى المرحلة الابتدائية. أجريت الدراسة مع طلاب الصف الثامن في مدرسة تابعة للقطاع العام. تم

استخدام تصميم المجموعة الضابطة قبل الاختبار وبعده. تم تشكيل المجموعات التجريبية والضابطة بشكل عشوائي، وخضعت المجموعة التجريبية (ن=٦٢) لعملية التعلم الفائق، وتم تدريس المجموعة الضابطة (ن=٥٣) بالطريقة التقليدية من أجل قياس مستوى الإنجاز الحالي للمجموعة التجريبية والضابطة تم إنشاء اختبار تحصيل الطلاب من النوع وإدارته لكلا المجموعتين. تم (SAT) الموضوعي تطوير مواد تعليمية لتدريس العلوم من خلال التعلم الفائق وتم تدريب أربعة معلمين على تقنيات التعلم الفائق. تم اختيار أحدهم لتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة على أساس تطوعي استمرت التجربة لمدة ستة أسابيع. وقد وجد أن متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبارات القبلية والبعدية والاحتفاظية كانت ١٠,١٨ و١٨,٣٢ و١٤,٨٥ على التوالي، بينما كانت درجات المجموعة التجريبية ٩,٩٥ و٣١,٤١ و٢٥,٠٧ على التوالي.

ثانيا: دراسات تناولت حل المشكلات الرياضية

أجرى ماهين والقط (٢٠٢٤) دراسة هدفت إلى قياس أثر التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي ومستوى الدافعية للإنجاز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وذلك من خلال تطوير بيئة المعمل الافتراضي. ولقد استخدم البحث المنهج التطويري، وتكونت عينة البحث من (١٣٤) تلميذا من تلاميذ الصف السادس الابتدائية، وتم اختيارهم بطريقة قصدية من مدرسة الأمين الابتدائية بمدينة جدة، وتم استخدام أداتين للقياس وهما مقياس الدافعية للإنجاز، واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. حيث أسفرت نتائج البحث على أنه لا يوجد فرق دال إحصائي بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأولى والثانية والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (الموجز)، والمجموعة التجريبية الثالثة والرابعة والتي درست بمستوى كثافة الدعم التعليمي (التفصيلي) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، كما أنه لا يوجد فرق دال إحصائي بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأولى والثالثة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المنخفض)، والمجموعة التجريبية الثانية والرابعة والتي درست بمستوى الدافعية للإنجاز (المرتفع) في القياس البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية. كما أشارت النتائج إلى أنه يوجد أثر للتفاعل بين تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز وتلاميذ المجموعة التجريبية الرابعة والتي درست بمستوى الدعم التعليمي التفصيلي والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز، في القياس البعدي لاختيار مهارات حل المشكلات الرياضية، وهي الصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بمستوى الدعم التعليمي الموجز والمستوى المرتفع من الدافعية للإنجاز.

وكما أجرى العريني (٢٠٢٠) بحثاً هدف إلى معالجة التدني في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية من خلال استراتيجيات التفكير المتشعب ولتحقيق الهدف من البحث تم اتباع المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (٥٠) طالبة بالصف الأول المتوسط بمدرسة عمارة بنت حمزة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، تم تقسيمين إلى مجموعتين متساويتين قوام كل منهما (٢٥) طالبة الأولى تجريبية درست باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة وتمثلت أداة البحث في اختبار حل المشكلات الرياضية وفقاً الاستراتيجيات التفكير المتشعب، ومن خلال تطبيق مهارة تحديد المشكلة، والتخطيط لحل المشكلة، وتنفيذ الحل، والتأكد من صحة حل المشكلة. وأهم ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع مهارات حل المشكلات في التطبيق البعدي للاختبار الصالح المجموعة التجريبية، ما يدل على فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

وكما هدفت دراسة القحطاني والصمادي (٢٠١٨) إلى تقصي أثر استخدام نموذج التعلم البنائي (CLM) في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، وتكونت العينة من شعبتين بالصف أول

متوسط ضابطة (٣١) طالباً درست بالطريقة التقليدية، وتجريبية (٣٣) طالباً درست وحدة الجبر والدوال بالفصل الدراسي الأول وفق دروس معدة بنموذج التعلم البنائي، كما تم بناء اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية متضمناً (١٦) مفردة مقالية، كل مفردة تقيس مهارات فهم وترجمة المشكلة الرياضية، ابتكار خطة الحل تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل، واستخدم مستوى تحصيل الطلاب في الرياضيات القياس العلاقة الارتباطية بين درجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية وفي التحصيل، وتم تطبيق أدوات الدراسة، وكان من بين أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠/٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما تبين وجود علاقة ارتباطية ايجابية قوية بين معدل التحصيل في الرياضيات لدي طلاب المجموعة التجريبية ودرجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلة الرياضية.

و هدفت دراسة آل مداوي وآخرون (٢٠١٦) إلى التعرف على أثر استخدام التعلم التعاوني في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي ، ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي ، والمنهج شبه التجريبي ، وقد استخدمت الباحثة اختبار المشكلات الرياضية اللفظية في وحدة (المحيط ، المساحة ، الحجم) من مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، طبقتها على عينة عشوائية من (٤٠) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي بإحدى المدارس الابتدائية في مدينة أبها التابعة لإدارة التربية والتعليم بمنطقة عسير ، وقد قسمت العينة إلى مجموعتين ، إحداهما تجريبية (٢٠) طالبة درسن وحدة " المحيط المساحة الحجم " باستخدام التعلم التعاوني ، والأخرى ضابطة مكونه من (٢٠) طالبة درسن الوحدة ذاتها بالطريقة المعتادة ، وفي نهاية التجربة تم تطبيق الاختبار بعدياً على المجموعتين ، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني للعام (١٤٣٥ - ١٤٣٦) هـ. وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المشكلات الرياضية اللفظية لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت الدراسة إلى أن أثر استخدام التعلم التعاوني في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية كان عاليا.

وكما هدفت دراسة الكندية والغافري (٢٠١٤) إلى الكشف عن فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف الخامس الأساسي. وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي على عينة عددها (٦٥) طالبة من طالبات الصف الخامس من مدرسة حفصة بنت عمر للتعليم الأساسي (٥) (١٠) وزعت على مجموعتين تجريبية وضابطة. كما تم إعداد اختبار في التحصيل واختبار في مهارات حل المشكلات لتحقيق هدف الدراسة. وقد توصلت الدراسة إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الدرجات للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الدراسي. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي الدرجات للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة فهم المشكلة بمهاراتها الفرعية تحديد المعطيات وتحديد المطلوب ومهارة التحقق من صحة الحل كمهارة فرعية من مهارة مراجعة الحل، وعدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية في مهارة وضع خطة الحل بمهاراتها الفرعية، ومهارة تنفيذ خطة الحل، ومهارة التأكد من منطقية الحل كمهارة فرعية من مهارة مراجعة الحل، ومجمل المهارات. توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات في مجمل المهارات للمجموعتين التجريبية والضابطة.

ثالثاً: التعليق على البحوث والدراسات:

من خلال عرض البحوث والدراسات السابقة يمكن استخلاص ما يلي:

- يتفق البحث الحالي مع البحوث والدراسات السابقة في استخدام المنهج التجريبي.
- اختلفت البحوث والدراسات السابقة في المرحلة التعليمية، فبعضها تناول المرحلة المتوسطة كدراسة كل من القحطاني والصمادي (٢٠١٨) والعريني (٢٠٢٠) ، وبعضها اتفق مع البحث

الحالي وتناول المرحلة الابتدائية وهي (أبو عماشة، ٢٠٢٣؛ البنا، ٢٠٢٤؛ آل مداوي، ٢٠١٦؛ الكندية والغافري، ٢٠١٤؛ ماهين والقط، ٢٠٢٤)، كما اختلفت البحوث والدراسات في تصميماتها التجريبية فمنها من استخدم التصميم شبه التجريبي مثل (البنا،٢٠٢٤؛ آل مداوي، ٢٠١٦؛ العريني، ٢٠٢٠؛ الكندية والغافري، ٢٠١٤) ومنها م استخدم المنهج التطويري مثل (ماهين والقط، ٢٠٢٤) و منها ما اتفق مع البحث الحالي في التصميم التجريبي ذو المجموعتين (أبو عماشة، ٢٠٢٣؛ القحطاني والصمادي، ٢٠١٨؛ Shafqat.et.al,2010).

- كما اختلفت البحوث والدراسات التي تناولت حل المشكلات الرياضية في استخدام استراتيجيات ونماذج مختلفة.
- تنوعت في البحوث والدراسات السابقة المتغيرات التابعة، فمنها ما اهتم بالتفكير المستقبلي والطموح الأكاديمي مثل (البنا، ٢٠٢٤) أو كما اهتمت دراسة (أبو عماشة، ٢٠٢٣) بالتحصيل المعرفي ومهارات التفكير عالي الرتبة واهتمت دراسة (Shafqat.et.al,2010) بالتدريس في المرحلة الابتدائية.
- في حدود علم الباحثين فإنه لا توجد دراسة سابقة عنيت باستخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات في تنمية حل المشكلات الرياضية.

أوجه الإفادة من الدراسات السابقة:

الإشارة إلى بعض المراجع، والمساهمة في بناء الإطار النظري للبحث، تحديد المنهج والأساليب الإحصائية المناسبة للبحث، والاستفادة من نتائج الدراسات السابقة في تفسير نتائج البحث الحالي.

إجراءات البحث ومنهجه

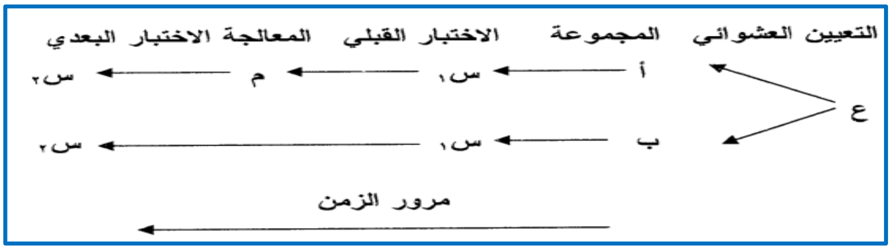
يتناول هذا الفصل الخطوات الإجرائية المتبعة في هذا البحث، من حيث تحديد منهج البحث، ومجتمعه، وعينته، وأدواته، والخطوات الإجرائية لتطبيقه، والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها، وفيما يلي توضيح ذلك:

منهج البحث

نظرً لطبيعة البحث الحالي سيتبع البحث المنهج التجريبي ذو التصميم الثنائي القياس القبلي والقياس البعدي لمجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية، بهدف الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات في تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، وبناءً على ما سبق فقد تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين: أحدهما تجريبية درست باستخدام نموذج التعلم الفائق والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة.

والشكل التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

شكل (١)



(أ) المجموعة التجريبية (ب) المجموعة الضابطة (س١) القياس القبلي (س٢) القياس البعدي

مجتمع البحث:

يتضمن مجتمع طلاب الصف الخامس الابتدائي بمدارس محافظة رجال ألمع في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ والذي بلغ عددهم ٤٧٨ طالباً.

عينة البحث:

- عينة البحث الأساسية:

بلغت عينة البحث الحالي (٦٠) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي وتم اختيارها عشوائياً وتم تقسيمها إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية (ن=٣١) من احدى المدارس الابتدائية بمحافظة رجال ألمع والأخرى مجموعة ضابطة (ن=٢٩) تكونت من مدرستين من مدارس تعليم رجال ألمع أحدها بلغت (١٤) طالباً والأخرى (١٥) طالباً.

- العينة الاستطلاعية:

وتكونت من (٢٧) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي بإحدى مدارس تعليم رجال ألمع خارج عينة البحث وتم استخدامها بهدف استخلاص الخصائص السيكومترية (الصدق_ الثبات) لاختبار حل المشكلات الرياضية

أدوات البحث:

تضمن البحث الحالي ما يلي:

١- **دليل المعلم**

إعداد دليل المعلم: لإعداد دليل المعلم وفق نموذج التعلم الفائق تم الآتي:

اختيار الوحدة: تم اختيار الفصل الرابع القسمة من كتاب الصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٦هـ. تم الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المرتبطة بنموذج التعلم الفائق وخطوات حل المشكلات الرياضية لتحديد خطوات التدريب على حل المشكلات الرياضية وخطوات التعلم الفائق.

بناء وتصميم دليل المعلم للوحدة المختارة وفق نموذج التعلم الفائق، وفيما يلي تفصيل لإجراءات إعدادها:

تم صياغة دليل المعلم بحيث يشمل على الأهداف السلوكية، مع ملائمة كل درس للأهداف المحددة له، وذلك بالاستعانة بتحليل المحتوى وفق الأهداف التعليمية في دروس الرياضيات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول ١٤٤٦هـ بالدليل الارشادي إلى جانب صياغة الوحدة بنموذج التعلم الفائق، وصحة المعلومات العلمية الواردة بالدليل، بالإضافة إلى ملائمة أسئلة التقويم لقياس الأهداف.

تحضير دروس الوحدة وفقاً لنموذج التعلم الفائق.

بحيث تضمن مخطط كل درس عنوان الدرس - الوسائل التعليمية – الأهداف السلوكية للدرس– مرحلة التركيز – مرحلة النشاط- مرحلة التدريب- مرحلة التطبيق، تحديد الأنشطة لكل درس من دروس الوحدة. التقويم.

وفي ضوء ما سبق، تم إعداد دليل المعلم في صورته الأولية بحيث تضمن:

- مقدمة
- توجيهات عامة للمعلم بشأن تدريس الفصل.
- تحليل المحتوى وفق الأهداف التعليمية في دروس الرياضيات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول ١٤٤٦هـ بالدليل الارشادي، وتشمل أهداف فصل القسمة.
- التوزيع الزمني للوحدتين.
- خطة سير الدروس وفق نموذج التعلم الفائق.

وبعد الانتهاء من الصورة الأولية لدليل المعلم تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للإفادة من آرائهم حول:

مناسبة الدليل لنموذج التعلم الفائق، صحة الدليل من الناحية العلمية واللغوية، صياغة الأهداف بشكل واضح، مراعاة التقويم للفروق الفردية بين الطلاب.

وبناءً على آراء المحكمين تم التعديل، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية قابلاً للتطبيق.

٢- اختبار حل المشكلات الرياضية

وفيما يلي عرض إجراءات إعداد أداة البحث:

- تحديد هدف الاختبار

هدف اختبار حل المشكلات الرياضية إلى قياس قدرة طلاب الصف الخامس الابتدائي في حل المشكلات الرياضية في الفصل الرابع القسمة من كتاب الرياضيات الفصل الدراسي الأول وفق خطوات حل المشكلات الرياضية التالية: فهم المشكلة، التخطيط للحل، تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل.

- صياغة مفردات اختبار حل المشكلات الرياضية:

من خلال اطلاع الباحثين على أدبيات الدراسة والمراجع المرتبطة بحل المشكلات الرياضية والاطلاع على كتابي دليل المعلم وكتاب الطالب للرياضيات للصف الخامس الابتدائي واستشارة متخصصين في مجال الرياضيات تم صياغة الاختبار في صورة سؤالين تتضمن
التوعين التاليين: (الاختيار من متعدد، المقالي) وقد تكون من (١٩) فقرة.

- تعليمات الاختبار:

تم وضع التعليمات اللازمة للاختبار ليستعين بها الطالب قبل الإجابة، وإرفاقها في مقدمة الاختبار.

- إعداد الصورة الأولية للاختبار:

وفقاً لتحليل المحتوى وفق الأهداف التعليمية في دروس الرياضيات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الأول ١٤٤٦هـ بالدليل الارشادي الصادر من وزارة التعليم، تم إعداد جدول مواصفات للاختبار كما بالجدول (٣) التالي:

جدول (٣)

جدول المواصفات لاختبار حل المشكلات الرياضية.

الموضوعات	الأسئلة والدرجات	الأهداف السلوكية: تذكر وفهم ٣	تطبيق ٥	المستويات العليا للتفكير ٣	مجموع الأسئلة	مجموع الدرجات	الوزن النسبي للموضوعات
أنماط القسمة حصة	الأسئلة	٠,٤١	٠,٦	٠,٤١	١	٢	٨٪
	الدرجات	٠,٤٣	٠,٧٣	٠,٤٣			
تقدير نواتج القسمة	الأسئلة	٠,٨٢	١,٣٩	٠,٨٢	٢	٢	١٦٪
	الدرجات	٠,٨٦	١,٤٧	٠,٨٦			
القسمة على عدد من رقم واحد	الأسئلة	٠,٨٧	١,٤٨	٠,٨٧	٤	٤	١٧٪
	الدرجات	٠,٩١	١,٥٦	٠,٩١			
القسمة على عد من رقمين	الأسئلة	٠,٨٧	١,٤٨	٠,٨٧	٤	٤	١٧٪
	الدرجات	٠,٩١	١,٥٦	٠,٩١			
خطة حل المسألة	الأسئلة	١,٢٨	٢,١٨	١,٢٨	٥	٥	٢٥٪
	الدرجات	١,٣٥	٢,٣	١,٣٥			
تفسير ناتج القسمة	الأسئلة	٠,٨٧	١,٤٨	٠,٨٧	٣	٣	١٧٪
	الدرجات	٠,٩١	١,٥٦	٠,٩١			
مجموع الأسئلة		٥	٩	٥	١٩		
مجموع الدرجات		٥	١٠	٥		٢٠	
الأوزان النسبية للأهداف		٢٧٪	٤٦٪	٢٧٪			١٠٠٪

وفي ضوء ما تناولته بعض الدراسات السابقة حول خطوات حل المشكلات الرياضية، قام الباحثين بوضع مجموعة من الأسئلة
لقياس خطوات حل المشكلات الرياضية والمتمثلة في (فهم المشكلة، التخطيط لحل المشكلة، تنفيذ

الحل، التأكد من صحة الحل).
حيث قام الباحثين بإعداد الصورة الأولية للاختبار، والذي اشتمل على (١٩) فقرة تتطلب الإجابة عن كل فقرة تطبيق أحد خطوات حل المشكلات الرياضية وهي تحديد المشكلة والتخطيط لحل المشكلة، وتنفيذ الحل والتأكد من صحة الحل، وذلك كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٤)

فقرات كل خطوة ودرجتها في اختبار حل المشكلات الرياضية

الخطوة	س١ (الاختيار من متعدد)	س٢ (المقالي)	الدرجات
فهم المشكلة	١-٢	١(أ)-٢(أ)-٣(أ)	٥
التخطيط للحل	٤	١(ب)-٢(ب)-٣(ب)	٥
تنفيذ الحل	٣-٥	١(ج)-٢(ج)-٣(ج)	٥
التحقق من صحة الحل	٦-٧	١(د)-٢(د)-٣(د)	٥
المجموع			٢٠

- **التجربة الاستطلاعية لاختبار المشكلات الرياضية:**

تم تجريب الاختبار على عينه عشوائية من خارج عينة البحث بلغ عددها (٢٧) طالباً ممن سبق لهم دراسة موضوعات الصف الخامس بهدف التعرف لصدق وثبات الاختبار وحساب زمن اختبار حل المشكلات الرياضية.

- **حساب زمن الاختبار:** عن طريق حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها كل التلاميذ في حل الاختبار، فتم رصد الزمن الذي استغرقه أول طالب انتهى من الإجابة وهو (٣٥) دقيقة، ورصد الزمن الذي استغرقه أخر طالب انتهى من الإجابة وهو (٥٥) دقيقة، وبحساب متوسط الزمنين أظهرت النتائج أن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (٤٥) دقيقة.

الخصائص السيكومترية لاختبار حل المشكلات الرياضية

صدق الاختبار

يتعلق صدق الاختبار Test Validity بصلاحية وقدرة الاختبار في قياس ما وضع من أجل قياسه (مراد وسليمان، ٢٠٠٥).
وتم التحقق من مؤشرات الصدق من خلال:

صدق المحتوى Content Validity

ويقصد به مدى تمثيل بنود الاختبار أو المقياس لمحتوى السمة موضع القياس ويتم الحكم على ذلك عن طريق مجموعة من الخبراء والمختصين (المحكمين) في المجال. ويركز الحكم على درجة تمثيل البنود للمكونات الأساسية للسمة، ويعبر عن مدى شمول الأداة ودرجة تمثيلها للمحتوى والتأكد من جودته فيما يقيسه دون فحص تجريبي، فإذا كان الاتفاق بين آراء المحكمين مرتفعًا دل ذلك على صدق محتوى الأداة (مراد وسليمان، ٢٠٠٥)

وللتأكد من صدق المحتوى تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومعلمين مقرر الرياضيات، بهدف الحكم على أسئلة الاختبار من حيث مدى مناسبة الأسئلة، وارتباطها بالخطوات الأربعة للاختبار. واعتمد الباحثين على محك (٨٠٪) كنسبة الاتفاق بين المحكمين للاحتفاظ بالسؤال وإذا قلت النسبة عن ذلك يتم حذف السؤال؛ ووصلت نسب الاتفاق إلى المحك المعتمد حيث تراوحت النسب ما بين (٨٠٪: ١٠٠٪) وبالتالي لم يتم حذف أي سؤال، وتم إجراء بعض التعديلات في صياغة الأسئلة.

صدق الاتساق الداخلي

حيث يمثل الاتساق الداخلي Internal Consistency أو معامل التجانس مؤشراً على صدق التكوين الفرضي أو صدق المفهوم construct validity ويرتكز على حساب معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية للاختبار (مجيد، ٢٠١٤).

وللتحقق من الاتساق الداخلي لاختبار حل المشكلات الرياضية تم حساب معاملات الارتباط بطريقة بيرسون Pearson correlation coefficient بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية (ن= ٢٧) في كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة الفرعية التي يقيسها جدول (٥)، كما حسبت معاملات الارتباط بين درجاتهم الكلية في كل خطوة فرعية من الخطوات الأربعة والدرجة الكلية للاختبار جدول (٦)، ويتضح ذلك فيما يلي:

جدول (٥)

معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للخطوة الفرعية التي يقيسها لدى العينة الاستطلاعية

فهم المشكلة		التخطيط للحل	
السؤال	**معامل الارتباط**	**السؤال**	**معامل الارتباط**
١	**٠,٨٦٤	٤	**٠,٨٨٦
٢	**٠,٦٦١	٩	**٠,٨٣٩
٨	**٠,٦٤٣	١٣	**٠,٦٣٢
١٢	**٠,٨٥٠	١٧	**٠,٦٥٧
١٦	**٠,٧١٤		
تنفيذ الحل		**التحقق من صحة الحل**	
السؤال	**معامل الارتباط**	**السؤال**	**معامل الارتباط**
٣	**٠,٨١٦	٦	**٠,٥٧٥
٥	**٠,٦١٩	٧	**٠,٦٥٢
١٠	**٠,٨٦٣	١١	**٠,٧٩٢
١٤	**٠,٦٣٩	١٥	**٠,٧١٦
١٨	**٠,٦٥٣	١٩	**٠,٦١٩

**** تشير هذه العلامة إلى وجود ارتباط دال إحصائياً عن مستوى دلالة ٠,٠١**

جدول (٦)

معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للخطوة الفرعية والدرجة الكلية للاختبار لدى العينة الاستطلاعية

الخطوات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
فهم المشكلة	٠,٨٥٩	٠,٠٠١
التخطيط للحل	٠,٩٠٥	٠,٠٠١
تنفيذ الحل	٠,٩٠٢	٠,٠٠١
التحقق من صحة الحل	٠,٨٩١	٠,٠٠١

أشارت النتائج المدرجة في جدول (٥) وجود ارتباطات موجبة دالة إحصائياً (عند مستوى= ٠,٠١) بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل سؤال والدرجة الكلية للخطوة التي يقيسها وتراوحت معاملات الارتباط ما بين (٠,٦٦١: ٠,٨٦٤) وذلك في فهم المشكلة، وبالنسبة لخطوة التخطيط للحل جاءت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٦٣٢: ٠,٨٨٦)، أما خطوة تنفيذ الحل كانت معاملات الارتباط ما بين (٠,٦١٩: ٠,٨٦٣)، وتراوحت ما بين (٠,٧٩٢:٠,٥٧٥) في خطوة التحقق من صحة الحل.

كما أوضحت النتائج في جدول (٦) وجود ارتباط موجب قوي دال إحصائياً (عند مستوى= ٠,٠٠١ α) بين الدرجة الكلية لكل خطوة فرعية والدرجة الكلية للاختبار، حيث جاءت معاملات الارتباط على الترتيب (٠,٨٥٩، ٠,٩٠٥، ٠,٩٠٢، ٠,٨٩١).

مما سبق يتضح أن الاختبار يتسم بالاتساق الداخلي على مستوى كل خطوة من الاختبار وما تتضمنه من أسئلة وللاختبار ككل.

- **ثبات الاختبار**

يشار إلى الثبات reliability باعتباره مدى قياس الاختبار للمقدار الحقيقي للسمة التي يهدف لقياسها، فدرجات الاختبار تكون ثابتة إذا كان الاختبار يقيس سمة معينة قياساً متسقا في الظروف المتباينة التي قد

تؤدى إلى أخطاء القياس غير المنتظمة(عشوائية) والتي يصعب التنبؤ بها. فالثبات بهذا المعنى يعني الاتساق أو الدقة في القياس (علام، ٢٠٠٠). وتتراوح قيم معامل الثبات ما بين (صفر: ١)، ويكون مناسباً إذا بلغ (٠,٧٠) فأعلى ويكون مرتفعًا إذا بلغت قيمته (٠,٨٠) فأعلى ويكون متوسطًا إذا بلغت قيمته (٠,٦٠ إلى أقل من ٠,٧٠) ويكون ضعيفًا إذا انخفضت القيمة عن (٠,٦٠) (مراد وسليمان، ٢٠٠٥).
وتم التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين: معامل ألفا لكرونباك والتجزئة النصفية.

معامل ألفا- كرونباك

حيث تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال حساب معامل ألفا لكرونباك Cronbach's Alpha والذي اقترح صيغة رياضية عامة لحساب ثبات أنواع الاختبارات والمقاييس المختلفة ويعد تعميماً لكل من التجزئة النصفية وكيودر- ريتشاردسون Kuder-Richardson، ومن خلاله يتم تقدير معامل التجانس Homogeneity Coefficient والذي يوضح اتساق أو استقرار أداء أو استجابات الفرد عبر جميع مفردات الاختبار ويعتمد في حسابه على تباينات الفقرات (علام، ٢٠٠٠).
ويوضح جدول (٧) نتائج ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا-كرونباك لكل خطوة من خطوات الاختبار الأربعة وما تتضمنه من فقرات، كذلك فقرات الاختبار ككل.

جدول (٧)

معاملات ألفا-كرونباك لاختبار حل المشكلات الرياضية

الخطوات	عدد الأسئلة	معاملات ألفا – كرونباك
فهم المشكلة	٥	٠,٧٩٦
التخطيط للحل	٤	٠,٧٢٣
تنفيذ الحل	٥	٠,٧٣٣
التحقق من صحة الحل	٥	٠,٦٨٧
الاختبار ككل	١٩	٠,٩١٧

تبين من نتائج الجدول أعلاه أن الاختبار يتمتع بثبات جيد حيث بلغ معامل ألفا – كرونباك للخطوات الأربعة على الترتيب (٠,٧٩٦، ٠,٧٢٣، ٠,٧٣٣، ٠,٦٨٧)، وجاء معامل ألفا- كرونباك للاختبار ككل (٠,٩١٧) ويمثل ذلك ثبات مرتفع للاختبار ككل يشير إلى تجانس فقرات المقياس في قياس قدرة الطلاب على حل المشكلات الرياضية.

طريقة التجزئة النصفية

كذلك تم استخدام طريقة التجزئة النصفية Split-Half ومن خلالها يتم تجزئة الاختبار إلى نصفين متكافئين (عدد الفقرات، التباين، مستوى صعوبة الفرات) وتعد إحدى مؤشرات الاتساق الداخلي بين نصفي الاختبار، ويتم حساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار ثم يتم التصحيح لحساب الثبات للاختبار كله من خلال عدة طرق منها طريقة سبيرمان- براون Spearman- Brown. (مجيد، ٢٠١٤). ولصعوبة تحقيق التكافؤ بين نصفي الاختبار في افتراضات التكافؤ بين نصفي الاختبار يمكن استخدام معادلة جتمان Guttman والتي تم الاعتماد عليها وتحسب دون إيجاد معامل الارتباط بين نصفي الاختبار من الصيغة التالية

$$ر = ٢ \left[١ - \left(\frac{ع^{٢}_{١} + ع^{٢}_{٢}}{ع^{٢}_{ك}} \right) \right]$$

حيث ر معامل الثبات، $ع^{٢}_{١}$ تباين النصف الأول، $ع^{٢}_{٢}$ تباين النصف الثاني، $ع^{٢}_{ك}$ التباين الكلي للاختبار

وقام الباحثين بتجزئة الاختبار إلى جزئين بحيث يتضمن كل جزء فقرات من الخطوات الأربعة الفرعية للاختبار، وتتضمن الجزء الأول الفقرات (١، ٨، ١٦، ٤، ١٣، ٣، ١٠، ١٨، ٦، ١١، ١٩) أما الجزء الثاني فتضمن الفقرات (٢، ١٢، ٩، ١٧، ٥، ١٤، ٧، ١٥).
وتم حساب التباين لكل جزء وللاختبار ككل فكانت القيم على الترتيب ($ع^{٢}_{١}$ = ١٠,٣٣، $ع^{٢}_{٢}$ =

٤,٤٧، ع^{2}ك = ٢٦,٦٤). وبالتعويض في صيغة المعادلة اتضح أن ثبات الاختبار يساوي (٠,٨٩) مما يشير إلى ثبات مرتفع للاختبار.

التحليل الاحصائي لأسئلة الاختبار

- معاملات السهولة والتمييز للاختبار

تم حساب معاملات السهولة والتمييز لأسئلة الاختبار وذلك لدى العينة استطلاعية (ن = ٢٧).

وحسبت معاملات السهولة من المعادلة الأتية:

معامل السهولة = عدد الطلاب الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة / العدد الكلي للعينة الاستطلاعية (ن= ٢٧)

وتمتد معاملات السهولة ما بين (صفر: ا)، ومعاملات السهولة المرغوبة تمتد ما بين (٠,٣٠ :٠,٧٠) على أن يكون متوسط معاملات السهولة للاختبار ككل يقع ما بين (٠,٤٠ :٠,٦٠). (مراد وسليمان،٢٠٠٥).

وبالنسبة لحساب معامل التمييز يتم من خلال استخدام المجموعتين الطرفيتين (المرتفعون- المنخفضون) وفقاً لدرجاتهم الكلية في اختبار حل المشكلات الرياضية وذلك لدى العينة الاستطلاعية (ن= ٢٧)، وبعد ترتيب الطلاب وفقاً لدرجاتهم، تم تحديد المجموعتين وفقاً لمحك ٣٣٪ والذي أوصى به Kelley (علام، ٢٠٠٠). وبناءً على ذلك تضمنت مجموعة المرتفعين في حل المشكلات الرياضية الطلاب الذين حصلوا على الدرجة (١٦ فأعلى) وبلغ عددهم (ن= ٩) في حين تضمنت مجموعة المنخفضين في التفكير الجبري الطلاب الذين حصلوا على الدرجة (١٢ فأقل) وبلغ عددهم (ن=٩).

وحسبت معاملات التمييز وفقاً للمعادلة الأتية:

معامل التمييز = (س – ص) / ن

س: عدد الطلاب من مجموعة المرتفعين في اختبار حل المشكلات الرياضية الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

ص: عدد الطلاب من مجموعة المنخفضين في اختبار حل المشكلات الرياضية الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

ن: عدد المرتفعين أو المنخفضين (ن= ٩).

وتتراوح معاملات التمييز ما بين (-١: ١) وكلما كانت القيمة ٠,٤٠ فأعلى دل ذلك على تمييز جيد للسؤال، وإذا تراوحت ما بين (٠,٢٠ :٠,٤٠) دل ذلك على تمييز مقبول، وتحذف الفقرة إذا كانت قيمة معامل التمييز أقل من ٠,٢٠ أو كانت صفراً أو سالبة(علام،٢٠٠٠).

وتتضح معاملات السهولة والتمييز لأسئلة الاختبار كما يلي:

جدول (٨)

معاملات السهولة والتمييز لاختبار حل المشكلات الرياضية

معاملات السهولة			معاملات التمييز		
الفقرة	عدد الإجابات الصحيحة	قيمة المعامل	عدد المجيبين بصورة صحيحة من المرتفعين	عدد المجيبين بصورة صحيحة من المنخفضين	قيمة المعامل
١	١٩	٠,٧٠	٩	٤	٠,٥٦
٢	١٨	٠,٦٧	٨	٢	٠,٦٧
٣	١٧	٠,٦٣	٧	٢	٠,٥٦
٤	١٩	٠,٧٠	٨	٢	٠,٦٧
٥	١٦	٠,٥٦	٧	١	٠,٦٧
٦	١١	٠,٤١	٦	٠	٠,٦٧
٧	١١	٠,٤١	٧	١	٠,٦٧
٨	١٨	٠,٦٧	٨	١	٠,٧٨
٩	١٦	٠,٥٦	٦	١	٠,٥٦
١٠	١٧	٠,٦٣	٨	٢	٠,٦٧
١١	١١	٠,٤١	٦	١	٠,٥٦
١٢	٢٠	٠,٧٤	٩	٣	٠,٦٧
١٣	١٧	٠,٦٣	٨	٢	٠,٦٧
١٤	١١	٠,٤١	٧	١	٠,٦٧
١٥	١١	٠,٤١	٦	٠	٠,٦٧
١٦	٢٠	٠,٧٤	٩	٣	٠,٦٧
١٧	١٦	٠,٥٦	٨	٢	٠,٦٧
١٨	١٦	٠,٥٦	٧	٢	٠,٥٦
١٩	١٠	٠,٣٧	٦	٠	٠,٦٧
معامل السهولة للاختبار ككل		٠,٥٧	**معامل التمييز للاختبار ككل**		٠,٦٥

يتضح من خلال جدول (٨) أن قيم معاملات سهولة أسئلة الاختبار تمتد ما بين (٠,٣٧ :٠,٧٤)، أما معاملات التمييز فتراوحت ما بين (٠,٥٦: ٠,٧٨) وبالنسبة للاختبار ككل بلغ معاملي السهولة والتمييز على الترتيب (٠,٥٧، ٠,٦٥).

من خلال هذه النتائج يتضح أن اختبار حل المشكلات الرياضية يتصف بمستوى مقبول من معاملات السهولة وقدرة تمييزية بين المستويات المنخفضة والمرتفعة من الطلاب.

وفي ضوء ما سبق من إجراءات تتعلق بالتحقق من صدق وثبات اختبار حل المشكلات الرياضية وكذلك التحقق من معاملات السهولة والتمييز لأسئلة الاختبار؛ يمكن القول بأن الاختبار يعد أداء بحثية جيدة يعتمد عليها في جمع البيانات من عينة البحث الأساسية والتحقق من الفروض العلمية للبحث.

- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة بيانات الدراسة:

لتحديد الأساليب الإحصائية المناسبة (البارامترية-اللابارامترية) لمعالجة بيانات الدراسة لقياس الفروق بين متوسطات درجات عينة الدراسة (المجموعة التجريبية – المجموعة الضابطة) في القياس القبلي والقياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية؛ تم التحقق من التوزيع الاعتدالي للبيانات في القياس القبلي والقياس البعدي لدى المجموعة التجريبية والضابطة، كذلك حساب اعتدالية البيانات "الفروق الدرجات" بين درجات القياسين القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية .وتم ذلك من خلال استخدام اختبار

شابيرو-ويلك Shapiro-Wilk و اختبار شابيرو-ويلك هو الطريقة الأكثر ملاءمة للعينات الصغيرة (أو أقل من 50 عينة)، على الرغم من أنه يمكن استخدامه أيضًا للعينات الأكبر حجمًا، في حين يتم استخدام اختبار كولموجروف- سميرنوف Kolmogorov-Smirnov للعينة التي يكون حجمها أكبر من (50)، والفرض الإحصائي الصفري H_0 الذي يتحقق منه اختبار شابيرو-ويلك هو فرضية أن بيانات العينة المأخوذة من مجتمع معين تتبع توزيعًا طبيعيًا، فإذا كانت القيمة الاحتمالية (p- value) أقل من مستوى الدلالة (α=٠,٠٥)، يُرفض الفرض الصفري مما يُفسر على أنه يوجد دليل أن البيانات ليست موزعة طبيعياً، وفي هذه الحالة يتم استخدام الأساليب اللابارامترية (Mishra et al.,2019).

جدول (٩)

نتائج اختبار شابيرو - ويلك للتحقق من اعتدالية توزيع البيانات في القياس القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية لاختبار حل المشكلات الرياضية

حل المشكلات الرياضية	القياس	المجموعة	القيمة	درجة الحرية	Sig.
فهم المشكلة	القبلي	التجريبية	٠,٧٦٥	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٧٨٣	٢٩	٠,٠٠٠
	البعدي	التجريبية	٠,٥٧٥	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٨٢٤	٢٩	٠,٠٠٠
التخطيط	القبلي	التجريبية	٠,٥٨٣	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٤١٢	٢٩	٠,٠٠٠
	البعدي	التجريبية	٠,٦٩٣	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٨٢٤	٢٩	٠,٠٠٠
تنفيذ الحل	القبلي	التجريبية	٠,٦٨٧	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٧٧٥	٢٩	٠,٠٠٠
	البعدي	التجريبية	٠,٧٤٥	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٨٤٢	٢٩	٠,٠٠١
التحقق من صحة الحل	القبلي	التجريبية	٠,٦٧٢	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٧٠٦	٢٩	٠,٠٠٠
	البعدي	التجريبية	٠,٨١٦	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٨٦٨	٢٩	٠,٠٠٢
الدرجة الكلية	القبلي	التجريبية	٠,٩٣٠	٣١	٠,٠٤٤
		الضابطة	٠,٩٠٧	٢٩	٠,٠١٥
	البعدي	التجريبية	٠,٨٤٨	٣١	٠,٠٠٠
		الضابطة	٠,٨٩٤	٢٩	٠,٠٠٧

أسفرت نتائج اختبار شابيرو – ويلك كما موضح في جدول (٩) أن القيم الإحصائية للاختبار في جميع خطوات الاختبار والدرجة الكلية في القياس القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً حيث كانت قيم الدلالة الإحصائية (.sig) أقل من مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) وبالتالي نقبل الفرض الصفري وعليه تكون البيانات لا تتوزع اعتدالياً ؛ وعليه تكون الأساليب اللابارامترية ممثلة في اختبار مان-ويتني Mann–Whitney U test هي المناسبة لدراسة الفروق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياسين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية.

جدول (١٠)

نتائج اختبار شابيرو – ويلك للتحقق من اعتدالية فروق الدرجات بين درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار حل المشكلات الرياضية

حل المشكلات الرياضية	القيمة	درجة الحرية	Sig.
فهم المشكلة	٠,٧١٦	٣١	٠,٠٠٠
التخطيط للحل	٠,٨٣٦	٣١	٠,٠٠٠
تنفيذ الحل	٠,٨٥٩	٣١	٠,٠٠١
التحقق من صحة الحل	٠,٨٩٩	٣١	٠,٠٠٧
الاختبار ككل	٠,٩١٥	٣١	٠,٠١٧

أسفرت نتائج اختبار شابيرو – ويلك كما موضح في جدول (١٠) أن القيم الإحصائية للاختبار في جميع خطوات الاختبار والدرجة الكلية في فروق الدرجات ما بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية دالة إحصائياً حيث كانت قيم الدلالة الإحصائية (sig.) أقل من مستوى الدلالة (α=0.05) وبالتالي نقبل الفرض الصفري وعليه تكون البيانات لا تتوزع اعتدالياً ؛ وعليه تكون الأساليب اللابارامترية ممثلة في اختبار ولكوكسون Wilcoxon للمجموعتين المرتبطتين لقياس الفروق بين القياس القبلي والبعدي لخطوات اختبار حل المشكلات الرياضية والدرجة الكلية لدى المجموعة التجريبية.

التحقق من تكافؤ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس القبلي في حل المشكلات الرياضية:

تم فحص ذلك من خلال التحقق من الفرض التالي:

"لا توجد فروق ذات دلالة عند مستوى (0.05=α) بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية".

تم ذلك من خلال استخدام اختبار مان – ويتني للمجموعتين المستقلتين لحساب دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس القبلي في اختبار حل المشكلات الرياضية. ويوضح جدول (١١) النتائج المتعلقة بذلك:

جدول (١١)

نتائج اختبار مان – ويتني لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس القبلي في اختبار حل المشكلات الرياضية

حل المشكلات الرياضية	المجموعة	ن	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	Z	قيم الدلالة
فهم المشكلة	التجريبية	٣١	٢٧,٨١	٨٦٢	١,٣٥٧	٠,١٧٥
	الضابطة	٢٩	٣٣,٣٨	٩٦٨		
التخطيط للحل	التجريبية	٣١	٣٢,٣١	١٠٠١,٥٠	١,١٩٣	٠,٢٣٣
	الضابطة	٢٩	٢٨,٥٧	٨٢٨,٥٠		
تنفيذ الحل	التجريبية	٣١	٢٨,٦٨	٨٨٩	٠,٩٢٢	٠,٣٥٧
	الضابطة	٢٩	٣٢,٤٥	٩٤١		
التحقق من صحة الحل	التجريبية	٣١	٢٩,٣٩	٩١١	٠,٥٩٣	٠,٥٥٣
	الضابطة	٢٩	٣١,٦٩	٩١٩		
الدرجة الكلية	التجريبية	٣١	٢٩,٧٧	٩٢٣	٠,٣٤١	٠,٧٣٣
	الضابطة	٢٩	٣١,٢٨	٩٠٧		

يتضح من جدول (١١) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس القبلي في اختبار حل المشكلات الرياضية حيث جاءت جميع قيم (Z) غير دالة إحصائياً حيث كانت القيم الاحتمالية p-value أكبر من مستوى الدلالة(α=0.05) وذلك في كل خطوة من الخطوات الأربعة وكذلك الدرجة الكلية.

مما يعني وجود تكافؤ بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس القبلي في القدرة على حل المشكلات الرياضية.

نتائج البحث ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الرئيس للبحث:

ما أثر استخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟

تم التحقق من الفرضين التاليين:

١- توجد فروق ذات دلالة عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية.

وللتحقق من هذا الفرض استخدم الباحثين اختبار مان – ويتني Mann–Whitney U test للمجموعتين المستقلتين لحساب دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية. ويوضح جدول (١٢) النتائج المتعلقة بذلك:

جدول (١٢)

نتائج اختبار مان – ويتني لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية

حل المشكلات الرياضية	المجموعة	ن	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	Z	sig
فهم المشكلة	التجريبية	٣١	٤٣,٧٤	١٣٥٦	٦,٢٨٧	٠,٠٠١
	الضابطة	٢٩	١٦,٣٤	٤٧٤		
التخطيط للحل	التجريبية	٣١	٣٧,٠٠	١١٤٧	٣,٢٠٩	٠,٠٠١
	الضابطة	٢٩	٢٣,٥٥	٦٨٣		
تنفيذ الحل	التجريبية	٣١	٤٠,٩٧	١٢٧٠	٤,٩٩٣	٠,٠٠١
	الضابطة	٢٩	١٩,٣١	٥٦٠		
التحقق من صحة الحل	التجريبية	٣١	٤١,٩٤	١٣٠٠	٥,٣٤٨	٠,٠٠١
	الضابطة	٢٩	١٨,٢٨	٥٣٠		
الدرجة الكلية	التجريبية	٣١	٤٣,٤٥	١٣٤٧	٥,٩٦٦	٠,٠٠١
	الضابطة	٢٩	١٦,٦٦	٤٨٣		

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية (الخطوات الأربعة والدرجة الكلية) حيث جاءت جميع قيم (Z) دالة إحصائياً حيث كانت القيم الاحتمالية p-value والتي بلغت (٠,٠٠١) أقل من مستوى الدلالة(α=0.05). وبلغت قيم (Z) على

التوالي (٦,٢٨٧، ٣,٢٠٩، ٤,٩٩٣، ٥,٣٤٨) بالنسبة للخطوات الأربعة وبلغت (٥,٩٦٦) بالنسبة للدرجة الكلية.

وكانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية وذلك لأن متوسطات الرتب في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية لدى المجموعة التجريبية أكبر من متوسطات الرتب في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية لدى المجموعة الضابطة

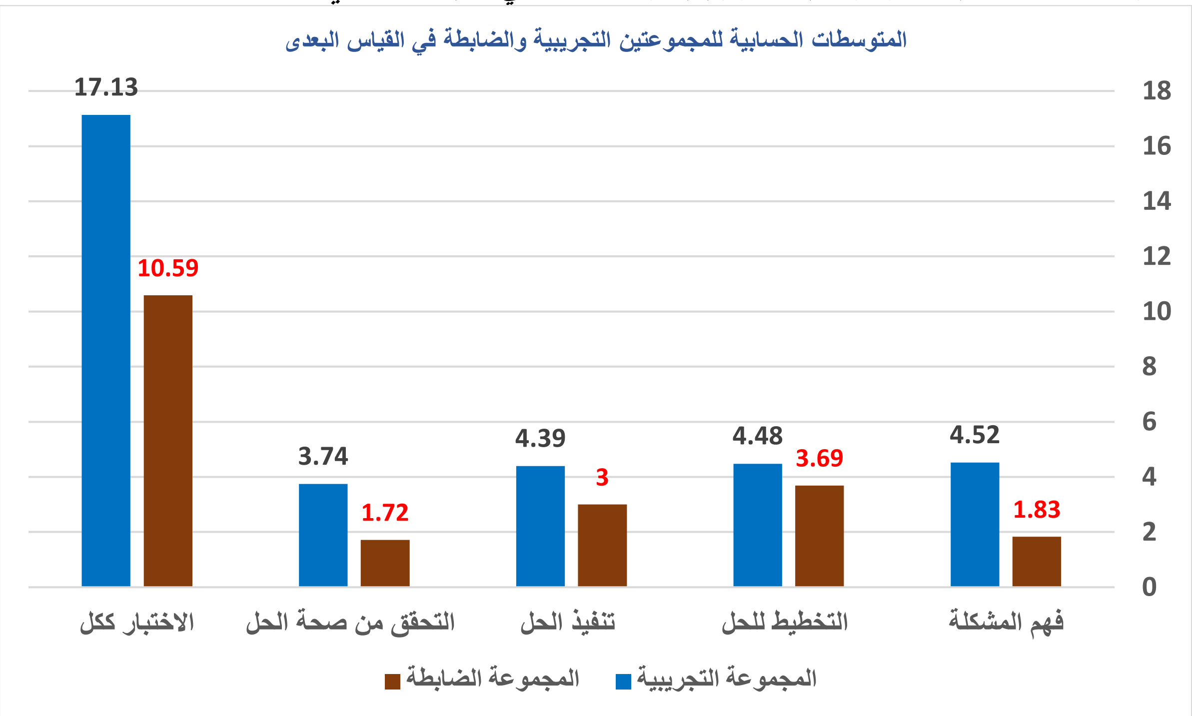
فجاءت متوسطات الرتب في المجموعة التجريبية (٤٣,٧٤، ٣٧,٠٠، ٤٠,٩٧، ٤١,٩٤، ٤٣,٤٥) في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية في اختبار حل المشكلات الرياضية، في حين جاءت متوسطات الرتب في المجموعة الضابطة على التر تيب (١٦,٣٤، ٢٣,٥٥، ١٩,٣١، ١٨,٢٨، ١٦,٦٦).

وعلى ذلك فقد تحقق الفرض" توجد فروق ذات دلالة عند مستوى (0.05=α) بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية."

ويبين الرسم البياني التالي الفروق بين المتوسطات الحسابية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية لحل المشكلات الرياضية، ويتضح تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية.

الشكل (٢)

المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي



٢-توجد فروق ذات دلالة عند مستوى (0.05=α) متوسطات رتب درجات القياس القبلي ومتوسطات رتب درجات القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية لدى المجموعة التجريبية.

وللتحقق من هذا الفرض استخدم الباحثين اختبار ولكوكسون Wilcoxon، لحساب الفروق بين متوسطات درجات القياس القبلي ومتوسطات رتب درجات القياس البعدي في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية في اختبار حل المشكلات الرياضية لدى المجموعة التجريبية. وتتضح النتائج من خلال الجدول التالي:

جدول (١٣)

نتائج اختبار ولكوكسون للمجموعتين المرتبطتين لحساب الفروق بين القياس القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية في اختبار حل المشكلات الرياضية

حل المشكلات الرياضية		عدد الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	Sig
فهم المشكلة	الرتب السالبة	٢	٨	١٦	٦,١٧٢	٠,٠٠١
	الرتب الموجبة	٥٠	٢٧,٢٤	١٣٦٢		
	الرتب المتساوية	٨				
التخطيط للحل	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٦,٧٤٥	٠,٠٠١
	الرتب الموجبة	٥٩	٣٠	١٧٧		
	الرتب المتساوية	١				
تنفيذ الحل	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٦,٦٦٤	٠,٠٠١
	الرتب الموجبة	٥٨	٢٩,٥٠	١٧١١		
	الرتب المتساوية	٢				
التحقق من صحة الحل	الرتب السالبة	١	٧,٥٠	٧,٥٠	٦,١٨٧	٠,٠٠١
	الرتب الموجبة	٥٠	٢٦,٣٧	١٣١٨,٥٠		
	الرتب المتساوية	٩				
الدرجة الكلية	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٦,٧٤٢	٠,٠٠١
	الرتب الموجبة	٦٠	٣٠,٥٠	١٨٣٠,٠٠		
	الرتب المتساوية	٠				

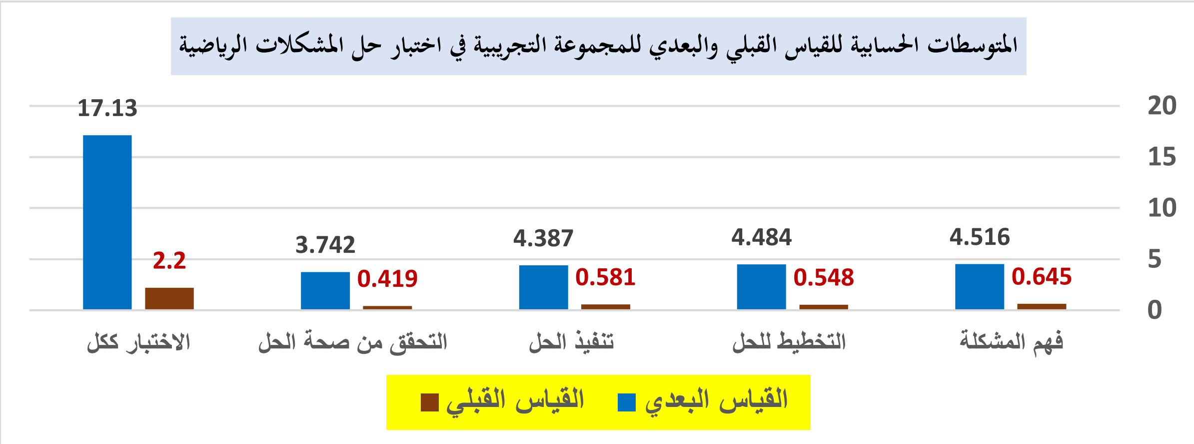
يتضح من جدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي ومتوسطات رتب درجات القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية (الخطوات الأربعة والدرجة الكلية) لدى المجموع التجريبية حيث جاءت جميع قيم (Z) دالة إحصائياً حيث كانت القيم الاحتمالية للدلالة الإحصائية والتي بلغت (٠,٠٠١) أقل من مستوى الدلالة(α=0.05). وبلغت قيم (Z) على التوالي (٦,١٧٢، ٦,٧٤٥، ٦,٦٦٤، ٦,١٨٧) بالنسبة للخطوات الأربعة وبلغت قيمة "Z" (٦,٧٤٢) بالنسبة للدرجة الكلية. وتفسر هذه الفروق لصالح القياس البعدي؛ وذلك لأن عدد الرتب الموجبة أكبر من الرتب السالبة في كل خطوة من الخطوات الأربعة بالإضافة إلى الدرجة الكلية.

وبناءً على ذلك فقد تحقق الفرض "توجد فروق ذات دلالة عند مستوى (α=0.05) متوسطات رتب درجات القياس القبلي ومتوسطات رتب درجات القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية لدى المجموعة التجريبية."

ويبين الرسم البياني التالي الفروق بين المتوسطات الحسابية في القياس القبلي والقياس البعدي في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية لحل المشكلات الرياضية لدى المجموعة التجريبية، ويتضح زيادة في قيم المتوسطات الحسابية في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي في الخطوات الأربعة والدرجة الكلية؛ مما يعطي مؤشراً على تأثير المعالجة التجريبية المستخدمة.

الشكل (٣)

رسم بياني للمتوسطات الحسابية للقياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار حل المشكلات الرياضية



ولتحديد حجم الأثر (الدلالة العملية) effect size [1] المتعلق باستخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات كمتغير مستقل على تنمية حل المشكلات الرياضية كمتغير مستقل لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، تم حساب معامل كوهين ووفقاً لـــ كوهين (Cohen,1992) يتم تحديد قوة حجم الأثر كما يلي:

الاختبار	المعامل	مستويات حجم الأثر			الصيغة الرياضية
		صغير	متوسط	كبير	
مان- ويتني	R	٠,١٠	٠,٣٠	٠,٥٠	$r=\frac{z}{\sqrt{n1+n2}}$
ولكوكسون	D	٠,٢٠	٠,٥٠	٠,٨٠	$d=\frac{z}{\sqrt{n}}$

يشير حجم الأثر إلى نسبة تباين المتغير التابع التي ترجع للمتغير المستقل، أي أنه يبين قوة العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل، فهو يعطينا الدلالة العملية practical significance للفروق الإحصائية أو العلاقات بين المتغيرات، وما إذا كانت تلك الدلالة العملية كبيرة بحيث تبرر الأخذ بنتائجها، وبذلك يتميز عن الدلالة الإحصائية التي تهتم باحتمالية رفض الفرضية الصفرية من الناحية الإحصائية النظرية فقط.يعتبر حجم الأثر من مؤشرات الدلالة العملية التي تعطي نتائج البحوث قيمة عملية للأخذ بنتائجها، ويعتبر من الدلائل المهمة إلى جوار الدلالة الإحصائية لمعرفة قوة الاختبار الإحصائي (Power of Statistical test) (Hartung et al.,2008)

ويوضح الجدول التالي نتائج حجم الأثر

جدول (١٤)

نتائج حجم الأثر باستخدام معامل كوهين (r,d)

المعالجة الإحصائية	الفرق بين المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي		الفرق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية	
حل المشكلات الرياضية	R	حجم الأثر	D	حجم الأثر
فهم المشكلة	٠,٨١١	كبير	١,١١	كبير
التخطيط للحل	٠,٤١٤	متوسط	١,٢١	كبير
تنفيذ الحل	٠,٦٤٤	كبير	١,٢٠	كبير
التحقق من صحة الحل	٠,٦٩٠	كبير	١,١١	كبير
الاختبار ككل	٠,٧٧٠	كبير	١,٢١	كبير

من خلال النتائج السابقة يتضح الأثر الإيجابي باستخدام نموذج التعلم الفائق في تدريس الرياضيات كمتغير مستقل على تنمية حل المشكلات الرياضية كمتغير مستقل لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، حيث تبين وفقاً للتصميم التجريبي المستخدم (المجموعة التجريبية - الضابطة) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٠١بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي في حل المشكلات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٠١بين القياس القبلي والقياس البعدي في حل المشكلات الرياضية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية، كما تبين من خلال قياس حجم الأثر التأكد من الدلالة العملية للأثر الإيجابي المتعلق باستخدام نموذج التعلم الفائق وهذا يعني أن استخدام هذا النموذج كان له أثر كبير في حدوث التباينات لدى أفراد المجموعة التجريبية في حل المشكلات الرياضية.

مناقشة النتائج وتفسيرها

حقق تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التعلم الفائق النتائج التالية:

أولاً: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات رتب درجات المجموعة الضابطة في القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية (الخطوات الأربعة والدرجة الكلية) لصالح المجموعة التجريبية.

ومما سبق يتضح تحقق الفرض بشكل كامل في الخطوات الأربع وفي الاختبار ككل مما يعني صحة الفرض وتتفق هذه النتيجة جزئياً مع آل مداوي وآخرون (٢٠١٦) التي كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠/٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المشكلات الرياضية اللفظية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وكذلك مع نتائج دراسة القحطاني والصمادي (٢٠١٨) فقد كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠/٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وأيضاً جاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج دراسة العريني (٢٠٢٠) بشكل جزئي فقد كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع مهارات حل المشكلات في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية.

ويفسر الباحثين هذه النتيجة بأن مراحل نموذج التعلم الفائق FATAباستراتيجياتها وأساليبها المعتمدة على الطالب نفسه أدت إلى نمو حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب مما أسهم في نمو التحصيل.

ومما ساهم في هذه النتيجة تدريب الطلاب خلال فترة التجربة على خطوات حل المشكلات الرياضية الأربع مما أدى الى اتقان الطلاب لهذه الخطوات ورفع مستوى قدرتهم في التعامل مع المشكلات الرياضية التي تواجههم.

ثانياً: توجد فروق ذات دلالة عند مستوى (α=0.05) متوسطات رتب درجات القياس القبلي ومتوسطات رتب درجات القياس البعدي في اختبار حل المشكلات الرياضية لدى المجموعة التجريبية.

ومما سبق يتضح تحقق الفرض الثاني وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الكندية والغافري (٢٠١٤) التي كشفت عن وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المشكلات في مجمل الخطوات للمجموعة التجريبية.

ومما ساهم في هذه النتيجة هو استخدام نموذج التعلم الفائق الذي يتيح للطالب بيئة تعليمية محفزة للتفكير، وتجعله أكثر نشاطاً وتعاوناً مع زملاءه، وتعطيه الفرصة في محاولة الحل بأكثر من طريقة واختيار الطريقة الأنسب للحل.

ثالثاً: أثر تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التعلم الفائق FATA في تنمية حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي كان كبيراً على جميع الخطوات ومتوسطاً في خطوة التخطيط للحل،

ويفسر الباحثين ذلك لأن الفصل المقرر لهذه التجربة هو القسمة وفي الغالب عند التخطيط للحل يكون واضحاً للطالب بأن الغالب هو استخدام عملية القسمة في الحل.
ويعزو الباحثين هذه النتائج إلى الأسباب التالية:

- إتاحة الفرصة للطالب للتفكير بمفرده أولاً، ومن ثم مشاركة ما توصل إليه مع أفراد مجموعته.
- إعطاء الطالب الفرصة في تحديد أهداف الدرس، وتحديد مفرداته.
- إعطاء الطالب الفرصة في التفكير، وتوظيف خبراته السابقة في الدرس الجديد.
- نموذج التعلم الفائق بمراحله يوفر بيئة تعليمية قوامها نشاط الطالب نفسه وتفاعله مع مجموعته، مما يتيح له فرص تعلم أكبر.
- تقديم الأنشطة التعليمية المناسبة والملائمة والتي تحقق الهدف من البحث.
- تقديم أنواع من التقويم الجماعي والفردي عزز من عملية التعليم.
- التعليمات والارشادات التي تم تقديمها للطلاب قبل إجراء التجربة، ساهمت في تنفيذ إجراءات البحث كما خطط له.
- المتابعة المستمرة للطلاب، والعمل على إرشادهم وتوجيههم وتصحيح الأخطاء، وتقديم التغذية الراجعة الفورية.

توصيات البحث

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تنظيم دورات تدريبية من قبل الخبراء في تدريس الرياضيات، لتدريب المعلمين على استخدام التعلم الفائق ونماذجه في التدريس.
- إعداد أدلة لمعلمي الرياضيات، لمساعدتهم على التدريس باستخدام نماذج التعلم الفائق.
- ضرورة الاهتمام بتنمية حل المشكلات الرياضية بمراحل التعليم المختلفة.

مقترحات البحث

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يمكن اقتراح البحوث المستقبلية التالية:

- دراسة أثر نموذج التعلم الفائق في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
- دراسة أثر نموذج التعلم الفائق في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
- بناء برنامج تدريبي مقترح لتدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية على استخدام نموذج التعلم الفائق في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف. (٢٠١٠). *أساليب تدريس الرياضيات*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبو شريخ، شاهر ذيب. (٢٠٠٨). *استراتيجيات التدريس*. المعتز للنشر والتوزيع.

أبو عماشة، نادية إبراهيم حسن. (٢٠٢٣). فاعلية استخدام نموذج التعلم الفائق FATA في تدريس العلوم لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *جامعة سوهاج كلية التربية المجلة التربوية*. ١(١٠٩). ١١٠-١٤٦ doi: 10.12816/edusohag.2023.

آل شديد، عبد الله ضيف الله، والنذير، محمد عبد الله. (٢٠٢٢). *التعلم الفائق*. دار جامعة الملك سعود للنشر.

آل مداوي، نورة علي سعيد، الصغير، محمد علي، وعبد العال، حسن محمد. (٢٠١٦). أثر استخدام التعلم التعاوني في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٣)، ٢٨٧-٣٢٥. http://search.mandumah.com/Record/759161

البنا، تهاني عطية محمود. (٢٠٢٤). تأثير الدمج بين نموذجي نيدهام والتعلم الفائق في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية التفكير المستقبلي والطموح الأكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (١٤٣)، ٢٧٣٥-٣١٨٤. http//pjas.journals.ekb.eg/.

دياب، سهيل رزق. (٢٠٠٠). تعليم مهارات التفكير وتعلمها في منهاج الرياضيات لطلبة المرحلة الابتدائية العليا.

الرازقي، أحمد محسن، الغريب، زاهر إسماعيل، الجبروني، طارق علي، العفني، إيناس أحمد، ورضوان، نهى عبد الحميد. (٢٠٢١). فاعلية بعض أنماط التقويم في بيئة التعلم التشاركي عبر الفصول الافتراضية على تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية لدى الطلاب القابلين للتعلم، *مجلة كلية التربية النوعية* – جامعة بور سعيد، ١٤(١٤)، ٢٥٩-٣٠٢. http://doi.org /10.21608/pssrj.2020.25549.1047

سلامة، حسن علي. (٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات*. دار الفجر للنشر والتوزيع.

الشريف، بندر، المهنا، إبراهيم، وأحمد، عبد العاطي. (1445). *مهارات التفكير*. مكتبة الملك فهد الوطنية.

عبيد، وليم. (٢٠٠٤). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم. (٢٠١١). *من يخاف الرياضيات*. المكتبة الأكاديمية.

العريني، حنان بنت عبد الرحمن بن سليمان. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة التربية*،٣(١٨٨)، ٢٣٥ – ٢٨٣. http://search.mandumah.com/Record/1116908

عز الدين، محمد. (٢٠٢٢). *تكنولوجيا التعليم أساليب ومفاهيم حديثة*. وكالة الصحافة العربية.

عطية، محسن علي. (٢٠٠٩). *المناهج الحديثة وطرائق التدريس*. دار المناهج للنشر والتوزيع.

علام، صلاح الدين محمود. (٢٠٠٠). *القياس والتقويم التربوي والنفسي، أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. دار الفكر العربي.

فرج الله، عبد الكريم. (٢٠١٤). *أساليب تدريس الرياضيات*. دار اليازوري.

القحطاني، عثمان علي، والصمادي، محارب علي محمد. (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، ٤٢(٣)، ١١٦ – ١٥٦. http://search.mandumah.com/Record/952989

الكندية، تحية بنت حمد بن علي، والغافري، محمد بن سعيد بن حمد. (٢٠١٤). *فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف الخامس الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة جامعة السلطان قابوس، مسقط. http://search.mandumah.com/Rwcord/970491

اللهيبي، نوال عبد الرحمن مرزوق، والسمالوطي، أشرف نبيل. (٢٠٢٣). فاعلية التعلم القائم على المشروعات الالكترونية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الثالث ثانوي بمدينة الدمام. *المجلة العربية للنشر العلمي*، ع ٥٨، ٦١٩ – ٦٤٤. http://search.mandumah.com/Record/1437744

ماهين، عصام عبد الكريم محمد، والقط، محمد علي عبد المقصود. (٢٠٢٤). تطوير معمل افتراضي قائم على التفاعل بين مستوى كثافة الدعم التعليمي والدافعية للإنجاز وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ٥٨١ – ٦٥٣. http://search.mandumah.com/Record/1467675.

ماير، دايف. (٢٠٠٨). *التعلم السريع* (علي محمد، ترجمة). دار إيلاف ترين للنشر.

مجيد، سوسن شاكر. (٢٠١٤). *أسس بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية*. مركز ديبونو لتعليم التفكير.

مراد، صلاح أحمد، وسليمان، أمين علي. (٢٠٠٥). *الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية، خطوات إعدادها وخصائصها*. دار الكتاب الحديث.

موسى، فؤاد محمد. (٢٠٠٥). *الرياضيات بنيتها واستراتيجيات تدريسها*. كلية التربية جامعة المنصورة منتدى سور الأزبكية.

هلال، محمد عبد الغني حسن. (٢٠١١). *الإبداع والابتكار في التعامل مع المشكلات*. مركز تطوير الأداء والتنمية للنشر والتوزيع.

وثيقة معايير مجال تعلم الرياضيات. (٢٠١٩). هيئة تقويم التعليم والتدريب.

يونغ، سكوت. (٢٠٢٣). *التعلم الفائق* (ريم سليمان، ترجمة). دار كلمات للنشر والتوزيع. (٢٠١٩).

ثانياً: المراجع الأجنبية

Cohen J. A. (1992). power primer. *Psychol Bull*. ,112(1):155-9. doi: 10.1037//0033-2909.112.1.155.

Ferrer, M. E. A., Silva, W. F., Redondo, R. P., Cárdenas, M. J., & Borré, D. A. F. (2018). Super Learning as a Strategy to Improve of Teaching Practice in Higher Education Institutions in Engineering. Indian. *Journal of Science and Technology*, 11(9).

Hartung, J., Knapp, G. and Sinha, B.K. (2008) *Statistical Meta-Analysis with Applications*. JohnWiley&Sons,Hoboken,44. https://doi.org/10.1002/9780470386347

International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). (2024). TIMSS 2023 international results in mathematics and science. Retrieved December 9, 2024, from https://www.iea.nl/studies/iea/timss/timss2023

Lester, F. K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem-solving instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 245-278.

Mishra P, Pandey CM, Singh U, Gupta A, Sahu C, Keshri A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Ann Card Anaesth*, *22*(1),67-72.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem-solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1-38.

Shafqat, H., Muhammad, S., & Imran, Y. (2010). An Experimental Study for Effectiveness of Super-Learning Technique at Elementary Level in Pakistan. *Educational Research and Reviews*, 5(2), 86-89.

Small, M. (2017). *Teaching mathematical thinking*: Taks and questions to strengthen practices and processes. Teachers College Prees. nelson.com.

Wongsriya, A. (2023, March). The development of mathematic problem solving ability on the sequence and series using the problem-solving process based on the concept of george polya for grade 11 students university by online system. in international academic *multidisciplinary research conference in zurich* 2023, 219-226.

Www.Http://Sst5.Com/Books/The-Accelerated- Handbook.Pdf.