مجلة مركـــز جـــــزيرة العـــــــرب
للبحوث التـــربـــوية والإنسانية
المجلد (1)، العدد (9): 30 يونيو 2021م
ص: 99-124
تاريخ الاستلام: 2021/04/23 القبول: 2021/06/10

ISSN: 2707-742X

Journal of Arabian Peninsula Centre
for Educational and Humanity Researches
Volume (1), Issue (9): 30 June: 2021
p: 99- 124
Copyright License

أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي [1]

الباحثة: مها محمد الحميان
طالبة بقسم المناهج وطرق التدريس|| كلية التربية|| جامعة حائل|| المملكة العربية السعودية
Email: maha_moh_21@hotmail.com
||Tel: 00966503990390

د. حنان سالم آل عامر
استاذ المناهج وطرق التدريس المشارك || كلية التربية بجامعة حائل|| المملكة العربية السعودية.
Email: hanansw@yahoo.com
|| Tel: 0096655553385

الملخص:
هدفت الدراسة الحالية إلى تعرُّف أثر استخدام استراتيجية(PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ولتحقيق ذلك أعدت الباحثتان مواد الدراسة المتمثِّلة في: (دليل المعلمة، واختبار مهارات حل المسائل الرياضية)، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وبعد التأكُّد من صدق أدوات الدراسة وثباتها، تمَّ تطبيق المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي المكوَّن من مجموعتين- ضابطة وتجريبية-على عينة الدراسة البالغ عددها(62) طالبةً؛ منها (31) طالبةً للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة، و(31) طالبةً للمجموعة التجريبيَّة، وتمَّ جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًّا باستخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين، وحجم الأثر، وتوصَّلت نتائج الدراسة إلى فاعلية تدريس وحدة التوازي والتعامد باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية ككل، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك في مهارات حل المسائل الرياضية (فهم المسألة، وابتكار خطة الحل، وتنفيذ الحل، ومراجعة الحل والتحقُّق منه). وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتوظيف استراتيجية(PQ4R) في تدريس الرياضيات لجعل تعلُّمها أكثر متعةً وتشويقًا.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية(PQ4R)، مهارة فهم المسألة، مهارة ابتكار خطة الحل، مهارة تنفيذ الحل، مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه.

The effect of using (PQ4R) strategy on developing mathematical problem-solving skills among first-grade secondary school students

Researcher: Maha Mohamad Al Humayan
Student in Curriculum and Instruction Department || College of Education || University of Hail || Saudi Arabia
Email: maha_moh_21@hotmail.com
||Tel: 00966503990390

Dr. Hanan Salim Al-Amir
Associate Professor of Curricula and Teaching Methods || Department of Education|| College of Education|| University of Hail
Email: hanansw@yahoo.com
|| Tel: 00966555573385

[1]- رسالة مقدَّمة لاستكمال متطلَّبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس العامة في قسم التربية بكليَّة التربية- جامعة حائل

Abstract:

The present study aimed at identifying the effect of using the (PQ4R) strategy on developing mathematical problem-solving skills among first-grade secondary school students, and to achieve this, the researcher prepared the study materials represented in: (the teacher's guide and the mathematical problem-solving skills test), by relying on the descriptive and analytical approach, After ensuring the validity and reliability of the study tools, the experimental curriculum with a quasi-experimental design consisting of two groups- control and experimental- was applied to the study sample of (62) students. Of which (31) students were students for the control group who studied in the usual way, and (31) were students for the experimental group, The results of the study revealed the effectiveness of teaching the unit of parallelism and orthogonality using the strategy (PQ4R) in developing mathematical problem-solving skills among first-grade secondary school students, and the existence of statistically significant differences at a significance level (0.05≥) between the mean scores of the control group and the experimental group in solving skills Mathematical problems as a whole, in the post application of mathematical problem-solving skills test for the benefit of the experimental group, as well as in mathematical problem-solving skills (understanding the problem, creating a solution plan, implementing the solution, reviewing and verifying the solution). In light of these results, the study recommended: Using the strategy (PQ4R) in teaching mathematics to make its learning more enjoyable and interesting.

Keywords: strategy (PQ4R), skill to understand the issue, skill to devise a solution plan, skill to implement the solution, skill to review and verify the solution.

المقدمة.

يشهد هذا العصر تطورًا في الظروف المعيشية؛ نتيجة للتغييرات الاجتماعية والاقتصادية والأمنية والتقنية المتسارعة، فقد باتت النظم التربوية مطالبة بإعداد أفراد يتمتعون بالقدرة على التكيف مع العلم النامي سريع التغير، وتأهيلهم ليكونوا قادرين على التعامل مع المواقف غير المتوقعة، وتطبيق المعرفة الجديدة والحالية بشكل خلَّاق.

لذلك شغل حل المشكلات مكانًا بارزًا ضمن الموضوعات الرئيسة لأنشطة التعليم والتعلم في السنوات الأخيرة (Sağlam, Dost, 2014, P.303)، ولطبيعة الرياضيات المجردة وتعاملها مع الرموز جعلَتْها معنيَّة بحل المشكلات أكثر من غيرها؛ فالرياضيات من وجهة نظر المهتمين بتدريسها نظام مستقل ومتكامل من المعرفة، يمثِّل أداة هامه لتسلسل الأفكار وتطبيقات متعددة لفهم الحياة ومشكلاتها (القرني، 2019: 51).

ولم تكن المملكة بمنأى عن ذلك، فقد كان الدور البارز للرياضيات في حل المشكلات واحدة من أهم مسوغات تطوير مناهج الرياضيات، التي قامت على أساس تعريب ومواءمة سلسلة ماجروهل للرياضيات المدرسية (McGraw-Hill)، وأبرز ما تقوم عليه هذه السلسلة الاهتمام بالمشكلات والمسائل الرياضية واستراتيجيات حل المسألة (الغانم، 2016: 149).

حيث تُعَدُّ المسائل الرياضية بوابة رئيسية لتنمية حل المشكلات لدى الطلاب، وهو ما أكدته الدراسات التربوية: كدراسة Guzman (2018) التي شدَّدت على أن الهدف الرئيسي من تدريس حل المسائل الرياضية يتمثل في أن يطوِّر الطلاب القدرة العامة على حل مشكلات الحياة الحقيقية، ويطبِّقوا الرياضيات في مواقف الحياة الحقيقية، ودراسة (البلوي، 2013م) التي أكدت أن حل المسألة يرتبط ارتباطًا مباشرًا بحل المشكلات، فحل المسألة يتطلب من المتعلم القيام بالكثير من العمليات كإعادة صياغة المسألة وتحليلها ورسمها وتجسيدها، وقد تحتاج إلى عمليات تركيب واستقصاء ووضع فرضيات واختبار مدى ملاءمة تلك الفرضيات (P.53).

كما يشير Căprioară (2015) إلى أهمية المسائل الرياضية في أنها تقدِّم للطالب الفرصة لمواجهة صعوبة يمكنه التغلب عليها من خلال استغلال مزيج المعرفة التي يمتلكها (التصريحية، الإجرائية، والشرطية) بطريقه فعاله في سياق محدد بشكل واضح، كما تحبِّذ نقل هذه المعارف بين مختلف مجالات المعرفة. بالإضافة إلى ذلك، فإن أي موقف إشكالي يحفِّز الدافع نحو التعلم بل والإبداع الفكري وبالتالي فإن المسائل تنمّي الفضول وتُظهر فائدة الموضوع الذي يتم تدريسه من خلال حل المشاكل الملموسة(P.86)).

وباستقراء الأدبيات ذات الصلة، يشير Kisac, Budak (2014) إلى أن استراتيجيات ما وراء المعرفة لديها القدرة على استخدام المعرفة في التنظيم الذاتي للتعلم؛ حيث تنطوي على ثلاثة أنواع من المعرفة، وهي: المعرفة التفسيرية التي تؤثر على تعلم الفرد وذاكرته، والمهارات والاستراتيجيات، والموارد اللازمة لأداء المهمة، والمعرفة الإجرائية أو معرفة كيفية استخدام الاستراتيجيات، والمعرفة بالتنظيم الذاتي لضمان الانتهاء من المهمة، وهو ما يوضح أهمية ما وراء المعرفة في التحكم في العقل الإدراكي والتنظيم الذاتي أثناء حل المسائل، لذلك يمكن أن تساعد الطلاب على حل المسائل الرياضية.

وتُعْتَبَرُ استراتيجية التعلم (PQ4R) (افحص، اسأل، اقرأ، تأمَّل، سمّع، وراجع) من الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها لتحسين مهارات الطلاب ما وراء المعرفية؛ حيث تهدف هذه الاستراتيجية إلى تطوير الوعي الذاتي للفهم الذي يساعد المتعلمين على فحص فهمهم؛ بحيث يصبحون على وعي بماذا يتعلمون؟ كما تؤسِّس لاكتشاف الروابط بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة، وتجعل المتعلم أكثر قدرة على الوعي بتنظيم المعلومات الجديدة، وتيسير انتقالها من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى، وتقوم على ست خطوات إجرائية متسلسلة وهي كما فسرها (عطية، 2014: 160):

الحرف P مأخوذة من (Preview) والتي تَعني تفحَّص معالم النص المقروء بإلقاء نظرة تمهيدية عليه.

الحرف Q مأخوذة من (Question) والتي تَعني طرح الأسئلة حول الموضوع.

الحرف R مأخوذ من (Read) وهي التي تَعني اقرأ أي يقوم القارئ بقراءة النص.

الحرفR مأخوذ من (Reflect) وتَعني تأمَّل أو فكِّر مليًّا فيما قرأت.

الحرف R مأخوذ من (Recite) وتعني سمّع أي يسمع نفسه بصوت عالٍ الإجابات التي توصَّل لها.

الحرف R مأخوذ من (Review) وتعني راجع بمعنى أن يقوم بمراجعة ما تم وإعادة القراءة ثانية.

واستنادًا على ما أظهرته الدراسات المشار إليها تأتي الدراسة الحالية كمحاولة للكشف عن أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

مشكلة الدراسة:

يبرز الإحساس بمشكلة الدراسة من خلال الاطلاع على توصيات العديد من المؤتمرات ومنها: المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات في المملكة العربية السعودية، والذي تنظمه الجمعية السعودية للعلوم الرياضية؛ حيث ركَّز المؤتمر على "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية"، والتي أوصت بضرورة الإفادة من التجارب والخبرات البحثية لتطوير تعليم الرياضيات، واستشراف الفرص والتحديات التي تواجه تعليم الرياضيات وتعلمها.

لذا طالما كان حل المشكلات موضوعًا رئيسًا في تعليم الرياضيات، تُرَى أهميته في معايير الرياضيات حول العالم، فعلى سبيل المثال لا الحصر: اعتمدته الكثير من الولايات المتحدة في معايير الممارسة الرياضية ومعايير المحتوى الرياضي ((National Governors Association, Council of Chief State School Officers [NGA, CCSSO], 2010)، كما

تعتمد عليه مناهج الرياضيات الاسترالية (Australian Curriculum, Assessment, & Reporting Authority,2014)، كما دأبت مبادئ ومعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة على الدعوة باستمرار إلى التركيز على حل المشكلات كجزء من تعليم الرياضيات اليومي منذ ما يقرب من (40) عامًا (NCTM,1980,1989,2000,2006,2009,2012) بهدف مساعدة الطلاب على تطوير درجة التعقيد في العمليات الرياضية: مثل التمثيل، والمنطق الرياضي والتجريد، والتعميم (Bostic & Pape and Jacobbe, 2016, P30) .

وفي ذات السياق يشير Simamora, Saragih, Hasratuddin (2019) إلى أن الهدف الرئيس من تدريس الرياضيات هو تمكين الطلاب من حل المشكلات في الحياة اليومية، وأن موضوع حل المسائل الرياضية ليس بحد ذاته هدفًا في تعلم الرياضيات فحسب، بل هو أيضًا شيء ذو مغزى كبير في الحياة اليومية وفي عالم العمل؛ لذلك يجب تطوير تعلم الرياضيات ليصبح قادرًا على تمكين الطلاب من إدراك وحل المشكلات التي يواجهونها.

وتتفق هذه الملاحظات مع نتائج الدراسات والبحوث كدراسة سلطان (2019)؛ مدخلي (2017)؛ لهاف والرياشي (2017)، عبد القادر (2017)؛ أبو ريا (2013)؛ الشيخي (2016)، والتي أظهرت جميعها وجود ضعف في قدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية في مختلف المراحل الدراسية، وأن غالبية الطلاب يواجهون صعوبات في حل المسائل غير الروتينية.

وبمراجعة نتائج الدراسات ذات الصلة نجد أن أهم الصعوبات التي يواجهها الطلاب في حل المسائل الرياضية ترجع إلى: قلة فهم المشكلة من حيث قدرتهم على تحليل المسألة، وإدراك المطلوب منها، التعرف على معنى المفردات، وكذلك لم يستخدم الطلاب أي استراتيجية أو خطوات تشرح الحل، واستخدام معظمهم لاستراتيجية التجربة والخطأ ولكن بطريقة غير منظمة (Bautista, Mitchelmore,& Mulligan, 2009)، وتحديد الخطوات التي سيتبعها الطلاب للوصول للحل (لهاف والرياشي، 2017: 123)، وعدم القدرة على ربط المعطيات (المعلومات الواردة في المسألة) مع ما هو مطلوب، وكذلك ما يواجهونه عند التفكير في حل هذه المسألة، وعدم قدرتهم على استخدام اللغة الرياضية الصحيحة للتعبير عما يدور في أذهانهم، وكذلك عدم القدرة على تقييم حلهم وإصدار حكم عليه والحكم على معقوليته (بيومي والجندي، 2013: 33-34).

وانطلاقًا ممَّا سبق وسعيًا إلى تحسُّن البيئة التعليمية من خلال توظيف الاستراتيجيات الحديثة في التعليم التوظيف الأمثل، وتطوير تعليم الرياضيات لتكون البيئة التعليمية بيئة محفزة للتعلم؛ دعت الحاجة لإعداد هذه الدراسة للكشف عن أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وعليه تتمثَّل مشكلة الدراسة الحالية في تحديد أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أسئلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

ويتفرَّع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة فهم المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

2- ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة ابتكار الحل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

3- ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة تنفيذ حل المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

4- ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه لدى طالبات الأول الثانوي؟

فرضيات الدراسة:

1. لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية ككل، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية.
2. لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة، لصالح المجموعة التجريبية.
3. لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل، لصالح المجموعة التجريبية.
4. لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة، لصالح المجموعة التجريبية.
5. لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه، لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة:

تتحدد أهداف الدراسة في الهدف الرئيس الآتي:

قياس أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

ويتفرَّع من هذا الهدف الأهداف الفرعية الآتية:

1. قياس أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة فهم المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
2. قياس أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة ابتكار الحل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
3. قياس أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة تنفيذ حل المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
4. قياس أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في جانبين يتلخصان فيما يلي:

الجانب النظري:

- تبرز أهمية الدراسة من حيث كونها تتماشى مع رؤية المملكة (2030) في رفع كفاءة العملية التعليمية من خلال توظيف الاستراتيجيات الحديثة في التعليم.

- تأتي هذه الدراسة استجابة لتوصيات العديد من الدراسات وبعض المؤتمرات للاستفادة من استراتيجية (PQ4R) في التعليم، كما تتواءم مع الأهداف الحالية والمستقبلية التي تسعى وزارة التعليم لتحقيقها للارتقاء بالعملية التعليمية.
- تتناول هذه الدراسة إحدى القضايا التربوية المهمة التي تتمثل في ضرورة الاستفادة من الاستراتيجيات الحديثة في خدمة العملية التعليمية.
- قد تسهم هذه الدراسة في نقل العملية التعليمية من حيز الجمود والنظرية إلى حيز الحيوية والتطبيق، لتكون الطالبة هي محور العملية التعليمية.

الجانب التطبيقي:

- قد تفيد هذه الدراسة في توجيه نظر التربويين إلى أهمية استراتيجية (PQ4R) في التعليم، الأمر الذي قد يفتح آفاقًا لدراسات أخرى.
- يُتَوَقَّعُ أن تكون هذه الدراسة إضافة إلى الأدبيات في مجال استخدام استراتيجية (PQ4R)، وإثراء المكتبة العربية بالدراسات المفيدة تربويًا.
- قد تفيد هذه الدراسة المشرفات التربويات والمُدرِّبات في عقد دورات تدريبية للمعلمات من أجل تدريبهن على كيفية توظيف استراتيجية (PQ4R) في التعليم.
- يمكن أن تقدِّم هذه الدراسة تغذية راجعة لمعلمات المرحلة الثانوية تزيد من الوعي بدور الاستراتيجيات الحديثة في التعليم، مما قد يُسهم في اعتماد أساليب جديدة لتحسين نوعية التعليم.
- من المتوقع أن تُوفر نتائج هذه الدراسة للطالبات فهمًا أعمق للمحتوى التعليمي في مقرر الرياضيات.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** وحدة " التوازي والتعامد" في مقرر الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي في مدارس التعليم العام الحكومي طبعة (2020).
- **الحدود البشرية:** عينة من طالبات الصف الأول الثانوي في مدارس التعليم العام الحكومي في مدينة حائل.
- **الحدود المكانية:** المدرسة الثانية عشرة الثانوية في مدينة حائل بالمملكة العربية السعودية والتابعة لوزارة التعليم.
- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول للعام (1442هـ)، تزامنًا مع توقيت دراسة الوحدة المختارة.

مصطلحات الدراسة:

فيما يلي تعريف بالمصطلحات الرئيسية في هذه الدراسة:

- **استراتيجية (PQ4R):** يعرفها (Misykah,Sumantri, 2018: 127) بأنها: "إحدى الاستراتيجيات الشائعة لتمكين الطلاب من فهم ما يقرؤونه والمحافظة عليه. هذه استراتيجية تسهل على الطلاب التركيز على تنظيم المعرفة، كما تعمل على تحفيز الطلاب وإشراكهم خلال عملية التعلم".
  - وتعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها: إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، التي تتيح للطلاب بناء معارفهم من خلال عملية القراءة النشطة عبر ست خطوات متلاحقة هي: إلقاء نظرة تمهيدية، طرح الأسئلة، القراءة، التأمل، التسميع، المراجعة.

- **حل المسائل الرياضية (Mathematical Problem Solving Skills):** يُعرِّف المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2010) المسائل الرياضية بأنها " المهام الرياضية التي لديها القدرة على تقديم تحديات فكرية لتعزيز الفهم والتطوير الرياضي للطلاب.
  - وتعرفها الباحثتان إجرائيًّا بأنها: عملية لتفسير الموقف رياضيًّا، تتضمن عدة عمليات عقلية متداخلة للتعبير عن التفسير الرياضي واختباره ومراجعته وتعديله، وهو ما يتطلب مراجعة أو تنقيح مجموعات من المفاهيم الرياضية من موضوعات مختلفة داخل وخارج الرياضيات.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولًا: الإطار النظري

المبحث الأول: استراتيجية (PQ4R):

نشأة استراتيجية (PQ4R)

تُعَدُّ استراتيجية (PQ4R) إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التابعة لنظرية تجهيز ومعالجة المعلومات، التي ظهرت مؤخرًا في علم النفس المعرفي، على يد الباحث في علم النفس المعرفي العالم جون فلافل (John Flavel)، في نهاية السبعينيات من القرن الماضي (الشربيني والطنطاوي، 2006: 35)؛ حيث ظهرت هذه الاستراتيجية على يد استاذ علم النفس المعرفي فرانسيس روبنسون (Francis Robinson)، عام (1979م)، حينما كُلِّفَ بتعليم أفراد من الجيش الأمريكي، مجموعة من المقررات الفنية السريعة، في أقصر وقت ممكن، من خلال التدرُّج في خطواتها الآتية: (تصفَّح Preview، تساءل Question، اقرأ Read، تأمَّل Reflect، سمّع Recite، راجعReview) (الخليفة ومطاوع، 2015: 110).

وقد تطور الاهتمام بها في الثمانينات، وما تزال لوقتنا الحاضر تلقى الكثير من اهتمام الباحثين (الهاشمي والدليمي، 2008)، ولقد شاع استخدام استراتيجية (PQ4R) في الفترة الحالية نظرًا لفعاليتها وقدرتها وتأثيرها الإيجابي على مساعدة الطلاب بصورة ذاتية في تذكُّر وفهم واستيعاب المادة الدراسية، وتنمية التفكير، وبعض المهارات القرائية لديهم، عن طريق تنشيط واكتشاف العلاقات بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة (عفانة والجيش، 2007)، وبالرجوع الى الأدب النظري والدراسات ذات الصلة تبيَّن أن التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R) يناسب المواد الدراسية التي يغلب عليها طابع البحث والتفكير كمادة الرياضيات؛ لاعتماد الطالب على المعرفة السابقة، ولخصوصية الرياضيات في بنائها الهرمي، ووجوب اكتساب المعرفة السابقة للتوسع في المعرفة اللاحقة من عمليات وإجراءات وخوارزميات متداخلة، في حين تتقاطع هذه الخصوصية في الرياضيات وأهمية تنشيط التعلم الذاتي للطالب وما يرافقه من التذكر والفهم والاستيعاب والربط الفعال لعناصر المادة المكتوبة عند قراءتها باتباع سلسلة إجراءات وأساليب منظمة، وما يُؤْمَلُ الوصول إليه مع الطالب من تنمية لمهارات التفكير العليا.

مفهوم استراتيجية (PQ4R) وأهميتها

تعدَّدت تعاريف استراتيجية (PQ4R)؛ حيث تناولتها الباحثتان في هذا العنصر حسب الترتيب الزمني، فقد عرفها عطيّة (2014: 161) بأنها: إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، والتي تستعمل في فهم المقروء، وربط خبرة المتعلم السابقة بالخبرة الجديدة. وذهب العجرش (2013: 92) في تعريف استراتيجية (PQ4R) إلى أنها: إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهي استراتيجية تفصيل وتوضيح، انتشرت في الآونة الأخيرة؛ لأنها تساعد المتعلم على فهم المقروء، والاحتفاظ به، وتذكُّره مع بقاء أثره.

وعرفها الشهراني (2020: 79) بأنها: إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي تساعد المتعلم على تعلم المعرفة الجديدة ذاتيًا وتنظيمها في ذاكرته حسب قدراته العقلية والمعرفية وما لديه من معلومات سابقة ذات علاقة بالمعرفة الجديدة وسهولة استرجاعها عند الحاجة إليها.

تنمية مهارات حل المسائل الرياضية

قد بيَّنت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council Teachers of Mathematics) (NCTM) أنه يجب إعداد الطلاب لاستخدام المعرفة الرياضية لحل المسائل الرياضية مع القدرة على الاتصال والتبرير الرياضي، كما أظهرت هذه المعايير بأن توجيه الطلاب لحل المسائل باستخدام طرق واستراتيجيات مختلفة يساعد الطلاب على تطوير تفكيرهم الرياضي، كما بيَّنت هذه المعايير حاجة الطلاب لتزويدهم بمسائل تتحدى تفكيرهم، وذلك من أجل إعدادهم لتطوير تفكيرهم الرياضي (NTCM, 2000).

تعريف المسألة الرياضية

تُعَدُّ المسألة الرياضية مكونًا رئيسًا من مكونات المعرفة الرياضية، وهي مشكلة تحتاج إلى حل، أو سؤال يحتاج الى جواب، وبشكل عام فإن المسألة الرياضية مشكلة تحتاج إلى حل، وهي موقف جديد بالنسبة للفرد ولا تُوجَدُ إجابة جاهزة لتلك المشكلة عند الفرد (الهويدي 2006: 34).

وعرفها عريفج وسليمان (2010 م: 158) هي "موقف عددي وُصِفَ بالكلمات أُثِيرَ حوله سؤال محدد دون أن يدل ذلك السؤال على نوع العملية اللازمة للحل".

وعرفها أبو زينة وعباينة (2011: 257) بأنها" موقف تعليمي جديد يتعرض له المتعلم ولا يكون لديه حل جاهز في ذهنه وليس ضروريًا أن يكون الموقف التعليمي مسألة رياضية لجميع الطلبة"، وحتى يكون ذلك يجب أن تتوفر في المسألة الشروط التالية:

1- أن تكون قابلة للحل وهناك جهد واضح من قِبَل المتعلم لحلها.

2- هناك عائق يسعى المتعلم لإزالته حتى يتمكن من الحل.

3- تتسم بالوضوح التام وتمثل هدفًا بالنسبة للمتعلم.

وحتى يتصف الموقف بالنسبة لفرد ما بأنه مسألة يجب أن يتوفر فيه ثلاثة شروط هي: القبول والحاجز والاستقصاء (أبو زينة، 2011م)

وتعرف الباحثتان المسألة الرياضية بأنها عملية لتفسير الموقف رياضيًّا تتضمن عدة عمليات عقلية متداخلة للتعبير عن التفسير الرياضي واختباره ومراجعته وتعديله، وهو ما يتطلب مراجعة أو تنقيح مجموعة من المفاهيم الرياضية من موضوعات مختلفة داخل وخارج الرياضيات.

ثانيًا- الدراسات السابقة

وقد تم تصنيف الدراسات السابقة في محورين رئيسين، وهما: المحور الأول: الدراسات التي تناولت استراتيجية (PQ4R)، والمحور الثاني: الدراسات التي تناولت مهارات حل المسائل الرياضية، وفيما يلي عرض للدراسات المتعلقة بكل محور وذلك على النحو الآتي:

المحور الأول: دراسات تناولت استراتيجية (PQ4R)

- **دراسة الشهراني (2020)** هدفت هذه الرسالة إلى التعرف على فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تنمية المفاهيم العقدية بمقرر التوحيد لدى طلاب الصف الأول المتوسط، استخدم الباحث المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (40) طالبًا في مدرستين، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية، وتقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين، إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، كما صمَّم الباحث مواد البحث وأدواته، المتمثلة في إعداد قائمة بالمفاهيم العقدية المناسبة لطلاب الصف الأول المتوسط، وإعداد دليل للمعلم في تعليم المفاهيم العقدية وفق استراتيجية (PQ4R)، وبناء بطاقة تحليل محتوى؛ لتحليل المفاهيم، وإعداد اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد لقياس تحصيل المفاهيم العقدية، وأظهرت النتائج وجود فرق دالٍّ إحصائيًا عند (0,05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العقدية لصالح المجموعة التجريبية، إضافة إلى فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تنمية المفاهيم العقدية لدى طلاب الصف الأول المتوسط.
- **دراسة هاشم (2020)** هدفت هذه الدراسة لمعرفة أثر استراتيجية (PQ4R) في الذكاء المنطقي الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، وتحقيقًا لهدف البحث؛ اعتمد الباحث منهج البحث التجريبي، إذ استعمل التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين ذات الاختبار البعدي للذكاء المنطقي الرياضي، طُبِّقَتْ التجربة على عينة من (70) طالبة، المجموعة التجريبية (34) طالبة، والمجموعة الضابطة(36) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في متوسطة (الشام للبنات)، وتكوَّنت أداة البحث (اختبار الذكاء المنطقي الرياضي) من (20) فقرة موضوعية، وقد كشفت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي ولصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة أبي صبرة (2019)** هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتحسين التفكير الإبداعي ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية، واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، تكونت عينة الدراسة (70) طالبًا من طلبة الصف السابع الأساسي، في إحدى مدارس مديرية التربية والتعليم بمحافظة العاصمة، لواء القويسمة، موزعين في شعبتين؛ إحداهما تجريبية وعددها (35) طالبًا درسوا وفق استراتيجية (PQ4R)، والأخرى ضابطة وعددها (35) طالبًا درست بالطريقة الاعتيادية، تكونت أدوات الدراسة من اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، واختبار للتفكير الإبداعي، واستُخْدِمَ مقياس لمفهوم الذات الرياضي، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية، والتفكير الإبداعي، كما وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي تُعْزَى إلى طريقة التدريس ولصالح أفراد المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: دراسات تناولت الاهتمام بمهارات حل المسائل الرياضية

- **دراسة النفيعي (2020)** هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر **استخدام** استراتيجية مقترحة على تنمية مهارات حل المسالة الرياضية اللفظية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وقد تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدرسة البجادية التابعة لمحافظة الدوادمي؛ حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية وعددهم (25) طالبا، والمجموعة الضابطة وعددهم (24) طالبا، وتم اعداد اختبار تحصيلي كأداة للدراسة، وقد أظهرت النتائج أن استخدام الاستراتيجية المقترحة في التدريس كان له أثر كبير في تنمية

مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح التجريبية وبدرجة كبيرة.

- **دراسة الشهري وشريف (2017)** هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي لمهارات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المترو-المندفع في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، استخدم البحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (38) طالبًا من طلاب الصف الثاني الثانوي بمحافظة المجاردة، بمنطقة عسير، وتمثلت أدوات البحث في استخدام اختبار الذكاء المصور (لقياس القدرات العقلية العامة لدي الأفراد في الأعمار من سن الثامنة إلى السابعة)، ومقياس مهارات حل المشكلات (لقياس قدرة طلاب المرحلة الثانوية على حل المشكلات التي تواجههم)، واختبار تزاوج الأشكال المألوفة، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على تفوُّق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية للمقياس، وأسفرت أيضًا على عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب المتروّين والطلاب المندفعين في مهارات التفاوض، والدرجة الكلية في الأداء البعدي، وأن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لها مستوى فعالية مقبولة تربويًّا في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، واختزال قلق حل المشكلة الرياضية لدى طلاب عينة البحث.
- **دراسة الكرد (2017)** هدفت هذه الرسالة إلى معرفة أثر توظيف الفصل المنعكس على تنمية مهارات حل المسألة الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف التاسع بغزة، اعتمدت الباحثتان على المنهج التجريبي في دراستها، وتكونت عينة الدراسة من (89) طالبة من مدرسة بنات دير البلح الإعدادية"ب"، المجموعة التجريبية وعددها (42) طالبة، والمجموعة الضابطة وعددها (47)، وتمثلت أدوات الدراسة من اختبار مهارات حل المسألة الرياضية واختبار مهارات التواصل الرياضي، وأسفرت نتائج البحث على أنه تُوجَدُ فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار حل المسألة الرياضية واختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج البحث:

استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي في إعداد اختبار حل المسائل الرياضية، وإعداد دليل المعلمة في وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R)، وكذلك المنهج شبه التجريبي في تطبيق الاستراتيجية على عينة الدراسة، وذلك على النحو الآتي:

1. المنهج الوصفي

انطلاقًا من مشكلة الدراسة وأهدافها وطبيعة أسئلتها؛ فإن الدراسة الحالية تستخدم المنهج الوصفي الذي "يعتمد على دراسة الواقع، أو الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفًا دقيقًا، ويعبّر عنها تعبيرًا كيفيًّا أو كميًّا" (عبيدات وآخرون، 2014)؛ فيعتمد هذا المنهج على وصف ما هو كائن وتفسيره، كما أنه لا يقتصر على جمع البيانات وتبويبها، ولكنه يمتدّ إلى ما هو أبعد من ذلك؛ لأنه يتضمَّن قدرًا من التفسير لهذه البيانات، والتعبير عن نتائج البحث بالأساليب الإحصائية.

2ـ المنهج التجريبي (التصميم شبه التجريبي)

استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، والذي يعرفه عبيدات وآخرون (2014: 223) بأنَّه: تغيير متعمَّد ومضبوط للظاهرة التي تكون موضوعًا للدراسة وملاحظة ما ينتج عن هذا التغيير من آثار في هذه الظاهرة، وتكون هذه الملاحظة تحت ظروف مضبوطة لإثبات الفروض، ومعرفة العلاقات السببية، وذلك بالاعتماد على أنسب التصاميم التجريبية للدراسة، وهو نظام المجموعتين التجريبية والضابطة.

حيث استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي المعتمد على المجموعتين المتكافئتين؛ وتمَّ تعيين إحدى المجموعتين عشوائيًا كمجموعة تجريبية، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة، وطبَّقت الباحثتان اختبار مهارات حل المسائل الرياضية (مهارة فهم المسألة، مهارة ابتكار خطة الحل، مهارة تنفيذ الحل، مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه)على طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة)، ثمَّ طبقت المتغيِّر المستقل (تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R)) على المجموعة التجريبية، بينما تلقَّت المجموعة الضابطة تدريسًا بالطريقة المعتادة، ثمَّ طبَّقت أدوات البحث البعدي على المجموعتين، ويوضِّح جدول (1) التصميم التجريبي للبحث كما يأتي:

جدول (1) التصميم التجريبي للدراسة

م	المجموعة	القياس القبلي	(المعالجة التجريبية)	القياس البعدي
1	الضابطة	تمَّ التطبيق	التدريس بالطرق المعتادة	تمَّ التطبيق
2	التجريبية	تمَّ التطبيق	تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R)	تمَّ التطبيق

مجتمع الدراسة

يتكوَّن مجتمع الدراسة من جميع طالبات مدارس التعليم العام الثانوي الحكومي (انتظام) في مدينة حائل للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1441هـ/ 1442هـ) بمدينة حائل والبالغ عددهنَّ (5582) طالبةً، وذلك كما ورد في الدليل الإحصائي من إدارة تقنية المعلومات (بنات) في إدارة التعليم بحائل (الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل، 2020):.

عينة الدراسة

تمَّ اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، فكان اختيار المدرسة الثانية عشرة الثانوية بمدينة حائل؛ نظرًا لأنَّ الباحثتان تعمل معلمة رياضيات في المدرسة ذاتها ممَّا يُسِّهل عليها المهمة في تنفيذ أداة الدراسة وموادها بنفسها، كذلك إمكانية تعاون قائدة المدرسة ومنسوباتها مع الباحثة؛ حيث اشتملت عينة الدراسة على (62) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، تمَّ اختيار شعبة المجموعة التجريبية، وشعبة المجموعة الضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة من خلال القرعة، بواقع (31) طالبة للمجموعة التجريبية، و(31) طالبة للمجموعة الضابطة، بالإضافة إلى أنَّ العينة الاستطلاعية تمَّت على المدرسة الثانوية الرابعة بمدينة حائل، ويوضِّح جدول (2)عينة الدراسة وذلك على النحو الآتي:

جدول (2) عينة الدراسة (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)

المدرسة	الصف		العدد
المدرسة الثانية عشرة الثانوية	الأول ثانوي	المجموعة الضابطة	31
	الأول ثانوي	المجموعة التجريبية	31

	المجموع	62

متغيرات الدراسة:

1ـ المتغير المستقل:

ويُعرَّف المتغير المستقل بأنه: العامل أو السبب الذي يُطبَّق بغرض معرفة أثره على النتيجة (العساف، 2012: 279)، ويمثِّل في هذه الدراسة تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R).

2ـ المتغيرات التابعة:

يُعرَّف المتغير التابع بأنه: النتيجة التي يُقَاس أثر تطبيق المتغير المستقل عليها (العساف، 2012: 280)، ويتمثَّل في مهارات حل المسائل الرياضية (مهارة فهم المسألة، مهارة ابتكار خطة الحل، مهارة تنفيذ الحل، مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه).

ضبط متغيرات عينة الدراسة:

أثناء إجراء الدراسة تتوقع الباحثتان أن يكون هناك العديد من المتغيرات الخارجية وهي متغيرات غير تجريبية يمكن أن يكون لها تأثير على نتائج الدراسة، فكان من الضروري العمل عل تقليلها وحصرها قدر الإمكان، ومحاولة عزلها من أجل منع تأثيرها على نتائج الدراسة من خلال التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في تلك المتغيرات، وذلك على النحو الآتي:

1- **الجنس:** وتمَّ ضبطه من خلال اقتصار عينة الدراسة على الإناث فقط.

2- **العمر:** فكل طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى عمري متقارب.

3- **مستوى التحصيل الدراسي:** من خلال الرجوع إلى سجلات تقويم الطالبات في الفصل الدراسي الأول تمَّ الاطلاع على المستوى التحصيلي والتأكُّد من تقارب مستوى التحصيل لديهنَّ.

4- **المستوى الثقافي والاجتماعي والاقتصادي والبيئي:** نظرًا لكون طالبات المدرسة من الأحياء المجاورة لها، وهي أحياء متقاربة في المستوى الثقافي والاجتماعي والاقتصادي والبيئي.

5- **التكافؤ في القياس القبلي:** فقد تمَّ التأكُّد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية؛ وللتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة الحالية في مهارات حل المسائل الرياضية، تمَّ تطبيق اختبار مهارات حل المسائل الرياضية على مجموعتي الدراسة الحالية؛ وهما: المجموعة التجريبية التي تدرس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R)، والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية؛ ويبين جدول (3) الآتي نتائج اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين لدلالة الفرق بين مجموعتي الدراسة.

جدول (3) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	(ت) الجدولية	الدلالة
	التجريبية	31	6.58	2.680	60	1.032	2.000	

مهارة فهم المسألة	الضابطة	31	5.94	2.220				غير دالة عند 0.05
مهارة ابتكار خطة الحل	التجريبية	31	5.06	2.366	60	1.010	2.000	غير دالة عند 0.05
	الضابطة	31	4.48	2.158				
مهارة تنفيذ الحل	التجريبية	31	4.03	1.975	60	0.652	2.000	غير دالة عند 0.05
	الضابطة	31	3.71	1.918				
مراجعة الحل والتحقق منه	التجريبية	31	4.58	2.514	60	0.535	2.000	غير دالة عند 0.05
	الضابطة	31	4.94	2.707				
المهارات ككل	التجريبية	31	20.26	8.828	60	0.572	2.000	غير دالة عند 0.05
	الضابطة	31	19.00	8.493				

يتضح من نتائج جدول (3) عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمهارات (فهم المسألة-ابتكار خطة الحل - تنفيذ الحل - مراجعة الحل والتحقق منه - اختبار مهارات حل المسائل الرياضية ككل) حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.572) وهي اقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (2.000) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (60) ؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات اختبار مهارات حل المسائل الرياضية ككل قبل التجريب.

4- نتائج الدراسة ومناقشتها

- **الإجابة على السؤال الرئيس:** "ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟" والتحقق من صحة الفرضية الأولى" لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05\geq\alpha$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية ككل، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية"

وللإجابة على السؤال تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الأولى باستخدام اختبار "ت" (T- test)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل الرياضية ككل، وجدول (4) يوضح ذلك على النحو الآتي:

جدول (4) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل الرياضية ككل

متغير	مجموعة	العدد	متوسط	انحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						محسوبة	جدولية		2η	d	
مهارات حل المسائل ككل	التجريبية	31	37.52	3.846	60	4.228	2.000	دالة عند 0.05	0.230	1.092	كبير
	الضابطة	31	30.61	8.237							

يتَّضح من جدول (4) السابق أنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (4.228) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدَّرة (2.000) نجد أنَّها دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($0.05\geq\alpha$)، كما أنَّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية ككل جاء بمتوسط حسابي مقداره (30.61)، وبانحراف معياري مقداره (8.237)، بينما جاء أداء المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية بمتوسط حسابي مقداره (37.52)، وبانحراف

معياري مقداره (3.846)؛ ممَّا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية ككل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية (0.230)، وهي قيمة كبيرة جدًّا، وتدل على أن نسبة (23%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة ((d بلغت (1.092) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية ككل.

وهذه النتائج تبيّن فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات؛ ولذا تُرفض الفرضية الأولى وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه: "تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية ككل، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية، لصالح التجريبية"

- **الإجابة على السؤال الفرعي الأول والفرضية الثانية: "** ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة فهم المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟"؛ وللإجابة عن السؤال تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الثانية، وللتحقُّق من صحة الفرضية الثانية والتي تنصُّ على أنه: " لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة، لصالح المجموعة التجريبية".

وتم استخدام اختبار "ت" (**T- test**)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة، وجدول (5) يوضح ذلك على النحو الآتي:

جدول (5) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة فهم المسألة باختبار مهارات حل المسائل الرياضية

متغير	مجموعة	العدد	متوسط	انحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
						محسوبة	جدولية				
مهارة فهم المسألة	التجريبية	31	9.77	0.805	60	3.401	2.000	دالة عند 0.05	0.162	0.878	كبير
	الضابطة	31	8.65	1.664							

يتَّضح من جدول (5) السابق أنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.401) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدَّرة (2.000) نجد أنَّها دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة (**$\alpha \leq 0.05$**)، كما أنَّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة جاء بمتوسط حسابي مقداره (8.65)، وبانحراف معياري مقداره (1.664)، بينما جاء أداء المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة بمتوسط حسابي مقداره (9.77)، وبانحراف معياري مقداره (0.805)؛ ممَّا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة (0.162)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (16.2%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة ((d بلغت (0.878) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارة فهم المسألة.

- **الإجابة على السؤال الفرعي الثاني والفرضية الثالثة: " ما** أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة ابتكار الحل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟": تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الثالثة، وللتحقُّق من صحة الفرضية الثالثة والتي تنصُّ على أنه: " لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل، لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقُّق من الفرضية الثالثة للدراسة الحالية؛ تم استخدام اختبار "ت" (**T- test**)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل، وجدول (6) يوضح ذلك على النحو الآتي:

جدول (6) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة ابتكار الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية

متغير	مجموعة	العدد	متوسط	انحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						محسوبة	جدولية				
مهارة ابتكار الحل	التجريبية	31	9.58	1.025	60	4.054	2.000	دالة عند 0.05	0.215	1.047	كبير
	الضابطة	31	7.84	2.162							

يتَّضح من جدول (6) السابق أنَّ قيمة(ت) المحسوبة قد بلغت(4.054) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدَّرة(2.000) نجد أنَّها دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة (**0,05**≥α)، كما أنَّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل جاء بمتوسط حسابي مقداره (7.84)، وبانحراف معياري مقداره (2.162)، بينما جاء أداء المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل بمتوسط حسابي مقداره (9.58)، وبانحراف معياري مقداره (1.025)؛ ممَّا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا(η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل(0.215)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (21.5%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة (d) بلغت (1.047) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارة ابتكار الحل.

وهذه النتائج تبيّن فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل؛ ولذا تُرفض الفرضية الثالثة وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه: "تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05≥α) بين متوسطات درجات المجموعة

الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل، لصالح المجموعة التجريبية".

- **الإجابة على السؤال الفرعي الثالث وفحص الفرضية الرابعة: "** ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة تنفيذ حل المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟"؛ تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الرابعة، وللتحقُّق من صحة الفرضية الرابعة والتي تنصُّ على أنه: " لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة، لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقُّق من الفرضية الرابعة للدراسة الحالية؛ تم استخدام اختبار "ت" (**T- test**)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة، وجدول (7) يوضح ذلك على النحو الآتي:

جدول (7) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة تنفيذ الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية

متغير	مجموعة	العدد	متوسط	انحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						المحسوبة	الجدولية				
تنفيذ حل المسألة	التجريبية	31	9.00	1.438	60	3.757	2.000	دالة عند 0.05	0.190	0.970	كبير
	الضابطة	31	7.10	2.427							

يتَّضح من جدول(7) أنَّ قيمة(ت) المحسوبة قد بلغت(3.757) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدَّرة(2.000) نجد أنَّها دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة **($\alpha \leq 0,05$)**، كما أنَّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة جاء بمتوسط حسابي مقداره (7.10)، وبانحراف معياري مقداره (2.427)، بينما جاء أداء المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة بمتوسط حسابي مقداره (9.00)، وبانحراف معياري مقداره (1.438)؛ ممَّا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا(η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة(0.190)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (19.0%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة (d) بلغت (0.970) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارة تنفيذ حل المسألة.

وهذه النتائج تبيّن فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة؛ ولذا تُرفض الفرضية الرابعة وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه: "تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطات درجات

المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة، لصالح المجموعة التجريبية".

الإجابة على السؤال الفرعي الرابع وفحص الفرضية الخامسة: " ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟؛ تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الخامسة للتحقُّق من صحة الفرضية الخامسة والتي تنصُّ على أنه: " لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه، لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقُّق من الفرضية الخامسة للدراسة الحالية؛ تم استخدام اختبار "ت" (**T- test**)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه، وجدول (8) يوضح ذلك وكالآتي:

جدول (8) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة مراجعة الحل والتحقق منه باختبار مهارات حل المسائل الرياضية

متغير	مجموعة	العدد	متوسط	انحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						محسوبة	جدولية				
مراجعة الحل والتحقق منه	التجريبية	31	9.16	1.293	60	4.216	2.000	دالة عند 0.05	0.229	1.089	كبير
	الضابطة	31	7.03	2.496							

يتَّضح من الجدول رقم (8) أنَّ قيمة(ت) المحسوبة قد بلغت(4.216) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدَّرة(2.000) نجد أنَّها دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة **($\alpha \leq 0,05$)**، كما أنَّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه جاء بمتوسط حسابي مقداره (7.03)، وبانحراف معياري مقداره (2.496)، بينما جاء أداء المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه بمتوسط حسابي مقداره (9.16)، وبانحراف معياري مقداره (1.293)؛ ممَّا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا(η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه(0.229)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (22.9%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة (d) بلغت (1.089) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه.

وهذه النتائج تبيّن فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه؛ ولذا تُرفض الفرضية الخامسة وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه: "تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطات

درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه، لصالح المجموعة التجريبية".

ملخَّص نتائج الدراسة:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية ككل، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مهارات حل المسائل الرياضية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارات (فهم المسألة، ابتكار الحل، تنفيذ حل المسألة، مراجعة الحل والتحقُّق منه) لصالح المجموعة التجريبية.
- بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية (0.230)، وهي قيمة كبيرة جدًّا، وتدل على أن نسبة (23%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة ((d بلغت (1.092) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.
- بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة (0.162)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (16.2%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) وفيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل (0.215)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (21.5%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) وفيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة (0.190)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (19.0%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) وفيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه (0.229)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (22.9%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كما أن قيمة ((d بلغت (1.089) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

توصيات الدراسة ومقترحاتها.

استنادا إلى نتائج الدراسة توصي الباحثتان وتقترحان الآتي:

1- توظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات لجعل تعلُّمها أكثر متعةً وتشويقًا.
2- تدريب الطالبات في مراحل التعليمية الثلاث (الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية) على مهارات حل المسألة الرياضية بمهاراتها الأربعة وفقًا لاسترتيجية(PQ4R)؛ لأنها تساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهنَّ.
3- الاستفادة من تدريس الرياضيات باستراتيجية(PQ4R) في تشجيع الطالبات على طرح الأفكار وتقديم الحلول المبدئية وتزويدهنَّ بأسئلة متنوعة أثناء تدريسهنَّ.
4- توجيه الطالبات نحو التفاعل المثمر والإيجابي مع الأنشطة الصفية التي تقدم لهنَّ وفقًا لاستراتيجية (PQ4R)، التي تجعلهنَّ أكثر قدرة على الوعي وتنظيم المعلومات، وتيسر انتقالها من ذاكرة قصيرة المدى إلى ذاكرة طويلة المدى.
5- إكساب الطالبات المهارة في إجراء العمليات الحسابية بوعي وإدراك لما يقومون به، وذلك بالتأكيد على المفاهيم الرياضية والمهارات الحسابية بشكل متوازن.
6- تدريب الطالبات على مهارات الإحساس بالمشكلات وتحديدها، ووضع الفرضيات المناسبة لها.

7- استخدام المعلمات استراتيجيات متنوّعة في تدريس مادة الرياضيات تعتمد على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي؛ لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية لديهنَّ.

8- الاعتماد على طريقة الاكتشاف لا طريقة التلقين، واستخدام أكثر من طريقة للعمل؛ لتكون أكثر مثالية في تعليم الرياضيات من التكرار الرتيب للمفهوم بالمستوى والكلمات نفسها.

9- تطبيق التتابع في تعليم الرياضيات، ومعرفة عناصر التعلُّم القبلي الضرورية واللازمة لكل مهارة أو تعلم جديد؛ حيث إنَّ كل تعلم جديد يعتمد على معلومات أساسية سابقة يبنى عليها.

10- كما تقترح الباحثتان إجراء دراسات يمكن أن تكون امتدادًا للدراسة الحالية، وذلك على النحو الآتي:

1- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية في الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.

2- أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على متغير آخر غير حل المسائل الرياضية مثل: (التحصيل الدراسي، التفكير الإبداعي، المهارات الحياتية).

1- دراسة مقارنة بين فاعلية استراتيجية (PQ4R) واستراتيجيات حديثة أخرى في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية.

3- فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية المهارات الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

1. ابن عابد، جميلة وابن عيسى، أحمد(2018م): **أثر تطبيق استراتيجيات التفكير ما وراء المعرفي على حل المشكلات الرياضية لدى عينة من التلاميذ**، مجلة دراسات في علم الارطوفونيا، وعلم النفس العصبي،6. ص ص 4 – 51.
2. أبو ريا، محمد يوسف (2013): **أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية على تحصيل طلبة الصف الأول متوسط في مادة الرياضيات في مدينة حائل**، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 21(1). ص ص 177-206.
3. أبو زينة، فريد؛ وعباينة، عبد الله. (2011م). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى.** ط1. الأردن: عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
4. أبو صبرة، علي حسن (2019): **أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتحسين التفكير الإبداعي ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية**، دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك.
5. باوى، جمعة أحمد عبد الله (2019م): **فعالية استراتيجية فوق معرفية (PQ4R) في تنمية بعض مهارات التفكير العليا وبقاء أثر التعلم في تحصيل مادة الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في ليبيا**، ماجستير غير منشورة، جامعة المنصورة- كلية التربية النوعية، مصر.
6. البلوي، جازي صالح (2013م): **أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية**، مجلة التربية- جامعة الأزهر، 154(1). ص ص 681-729.
7. بيومي، ياسر عبد الرحيم؛ الجندي، حسن عوض حسن (2013): **أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وتحسين اتجاهاتهم نحوها**، مجلة تربويات الرياضيات، 16(1). ص ص 30 – 103.

8. الجبوري، حمدان؛ والصائغ، امنة (2015): **أثر استراتيجية (PQ4R) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية**، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العدد (19)، شباط. https://search.mandumah.com/Record/805022

9. جمعة، عبير. (2015م): **فاعلية برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

10. حمادنة، مؤنس؛ والقطيش، حسين(2015م): **فاعلية استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب (Web Quests) في تحسين التفكير الرياضي وحل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي و اتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات في الأردن.** جائزة خليفة التربوية. تاريخ الاطلاع: 10-8-2016. www.gsrd.cu.edu.eg/khawards_printed%5CBook19.pdf

11. خضير، بلال خالد (2016): **أثر استراتيجية (PQ4R) في تحسين الاستيعاب القرائي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت.

12. سلطان، تهاني عبد الله (2019م): **برنامج علاجي لصعوبات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، مجلة تربويات الرياضيات**، 22(6). ص ص 138 – 156. DOI: 10.21608/armin.2019.81219

13. الشهراني، مسفر بن سعد بن مسفر(2020م): **فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تنمية المفاهيم العقدية لدى طلاب الصف الأول المتوسط**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيشة، كلية التربية.

14. الشهرى، حمزة؛ وشريف، نادية؛ السيد، منى (2017): **أثر برنامج تدريبي لمهارات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المترو- المندفع في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية**، مجلة القراءة والمعرفة، 187. ص ص 65 – 92.http://search.mandumah.com/Record/783511

15. الشيخي، هاشم بن سعيد (2016): **مستوى القدرة على حل المشكلات الرياضية في فرعي الأعداد والهندسة لدى طلاب الصف الثالث الثانوي**، مجلة رسالة التربية وعلم النفس- جامعة الملك سعود، ع54. ص ص 109 – 129.

16. عبد القادر، خالد فايز (2017م): **صعوبات حل المسألة اللفظية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظات غزة**، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 21(1). ص ص 218-146.

17. عبيدي، أسعد عبد الكريم (2018): **أثر استخدام استراتيجية توماس وروبنسن (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومستوي الكفاءة الذاتية لدى طلبة الصف الحادي عشر**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

18. العجرش، حيدر حاتم فالح. (2013م). **استراتيجيات وطرائق معاصرة في تدريس التاريخ.** عمان: دار الرضوان.

19. علوان، حمدية محسن (2015). **أثر استراتيجية (PQ4R) في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة ودافعيتهن نحو مادة الرياضيات**، مجلة الأستاذ- جامعة بغداد، ص ص 370-399.

20. علي، نيفين علي عطا الله (2015م): **فاعلية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**، ماجستير غير منشورة، كلية التربية- جامعة بنها، مصر.

21. علي، وائل عبد الله محمد (2014): **أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي**، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، 96. ص ص 192-264.

22. الغانم، ماهر محمد (2016): **تقييم استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لمهارات حل المشكلات في تدريس سلسلة الرياضيات المطورة (ماجرو – هل)**، مجلة البحث العلمي في التربية، ع (17). ص ص 147-170.

23. فؤاد، هبة فؤاد سيد (2017): **فاعلية استراتيجية (PQ4R) أفحص، أسأل، أقرأ، تأمل، سمع، راجع في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي وتقدير الذات الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الثانوية**، المجلة المصرية للتربية العلمية، 20 (4). ص ص 101 – 142.

24. القرني، ريم عبد الله سعيد (2019): **تمكن معلمات الرياضيات من الكفايات التدريسية اللازمة لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية بالصف الرابع الابتدائي**، مجلة تربويات الرياضيات، 22(2). ص ص 49-79.

25. الكرد، أمال أحمد عامر(2017): **أثر توظيف الفصل المنعكس في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية(غزة).

26. لهاف، يحيى أحمد؛ والرياشي، حمزة عبد الحكيم (2017): **الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة المتوسطة في حل المسائل اللفظية الرياضية، المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، 6(3). ص ص 115 – 128.

27. المحيميد، فاطمة محمد صالح(2016): **فاعلية النمذجة بالشريط في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

28. مدخلي، علي بن هادي جابر (2017): **مستوى تمكن طلاب وطالبات المرحلة المتوسطة من استراتيجيات حل المسائل الرياضية اللفظية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

29. النفيعي، ضواي(2020م): **أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طلاب المرحلة الابتدائية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الرياض.

30. هاشم، مهند (2020): **أثر استراتيجية (PQ4R) في الذكاء المنطقي الرياضي لطالبات الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية: Second - References in English

1. Al-Qawabeh, R & Aljazi1, A (2018). **The Effectiveness of Using PQ4R Strategy in Teaching Reading Comprehension in Arabic Language Subject among Ninth Grade Students' Achievement in Jordan,** World Journal of Educational Research ,5(2). pp: 159-163.
2. Bostic, J.; Pape, Sephen J.; Jacobbe, T (2016). **Encouraging Sixth-Grade Students' Problem-Solving Performance by Teaching through Problem Solving,** the Research Council on Mathematics Learning, 8(3). pp: 30-58.
3. Căprioară, D (2015). **Problem Solving- Purpose And Means Of Learning Mathematics In School,** Procedia- Social and Behavioral Sciences, 191. PP:1859 – 1864.
4. Gardenia, N., Herman, T., Dahlan, T (2018). **PQ4R Strategy (Preview, Question, Read, Reflection, Recite, Review) for Mathematical Communication Ability,** Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 253 (3). PP:322-327.
5. Guzman , G (2018). **Mathematical problem-solving strategies among student teachers,** Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science, 11(3). pp: 53-64.

6. Houston, C (2017). **The Effects of Metacognitive Strategies on Math Problem Solving Ability in Gifted Second Grade Students,** Doctoral Dissertation, Miami University, Oxford, Ohio.
7. Ingram, N. (2015). **Students' relationships with mathematics: Affect and identity.** In M. Marshman, V. Geiger, & A. Bennison (Ed.), Mathematics education in the margins (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia). pp 301–308. Sunshine Coast, Australia: MERGA.
8. Izzati, L (2018). **The influence of metacognition in mathematical problem solving,** Journal of Physics: Conf. Series, 1097. pp: 1-7.
9. Julie M. Smith & Rebecca Mancy (2018). **Exploring the relationship between metacognitive and collaborative talk during group mathematical problem-solving – what do we mean by collaborative metacognition? Research in Mathematics Education,** 20:1. pp:14-36.- Kele, A., & Sharma, S. (2014). Students' beliefs about learning mathematics: Some findings from the Solomon Islands, Teachers and Curriculum, 14. PP: 33–44.
10. Kisac, I., Budak, Y (2014**). Metacognitive Strategies of the University Students with Respect to their Perceived Self-confidence Levels about Learning,** Procedia- Social and Behavioral Sciences, 116. PP: 3336-3339.
11. Linayaningsih,F.(2011).**Metode PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pendidkan** kewarganegaraan. Majalah Ilmiah INFORMATIKA, 2,(2)2, Mei,PP75-86.
12. Makur, A (2019). **The Influence of PQ4R Strategy and Mathematical Reasoning Ability towards Mathematical Communication Skills**, SJME (Supremum Journal of Mathematics Education), 3(1). PP. 18-31.
13. Misykah, Z., Sumantri, M., (2018). **The Effect of PQ4R Strategy and Intellectual Intelligence on Higher Thinking Ability in Mathematics in Elementary Schools,** International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering (ijasre), 4(9). PP:126-130.
14. National Council of teachers of Mathematics (NCTM); (2000) **Principles and Standards for School mathematics, Reston, Virginia, U.S.A.**
15. National Council of Teachers of Mathematics. (2010). **Why is teaching with problem solving important to student learning?**. Retrieved from http://www.nctm.org/Research-and-Advocacy/research-brief-and-clips/ProblemSolving/.
16. OECD. (2014b). **PISA in Focus: Are grouping and selecting students for different school related to students' motivation to learn?**, 1-4. doi:10.1787/5jz5hlpb6nxw-en.
17. Omoteso, B A; Sadiku, F A (2013). **effectiveness of PQ4R study technique on performance of students in Chemistry, Ife Psychologia;** Ile-Ife, 21(3). pp 238-244.

18. Özsoy, G; Ataman, A., (2017). **The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem-solving achievement,** International Electronic Journal of Elementary Education,1(2)p 67-82.
19. Polya,G.(1957) **How to solve it Princetun University Press**.
20. Sağlam, Y., Dost, S (2014). **Preservice science and mathematics teachers' beliefs about mathematical problem solving**, Procedia- Social and Behavioral Sciences, 116 (2014). pp 303 – 306.
21. Sarimanah, E (2016). **Effectiveness Of PQ4R Metacognitive Strategy Based Reading Learning Models in Junior High School,** International Journal of Language Education and Culture Review, 2 (1). PP 74-81.
22. Settiawti, H.; Corebima, A (2018). **Improving Students' Metacognitive Skills through Science Learning by Integrating PQ4R and TPS Strategies at A Senior High School in Parepare, Indonesia,** Journal of Turkish Science Education. 15(2). pp 95-106.
23. Sharmah, A., Puri, P. (2014). **Attitude towards Mathematics of the Students Studying in Diploma Engineering Institute (Polytechnic) of Sikkim,** Journal of Research & Method in Education, 4(6).
24. Simamora, R., Saragih, S., Hasratuddin, N., (2019). **Improving Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self-Efficacy through Guided Discovery Learning in Local Culture Context,** International Electronic Journal of Mathematics Education, 14 (1). PP: 61-72.
25. Vula, E., Avdyli a, R., Berisha, B (2017): **The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems,** International electronic journal of elementary education, 10(1). pp:49-59.

Third: References in Arabic translated into English:

1. Ibn Abed, Jamila and Ibn Issa, Ahmed (2018): The effect of applying metacognitive thinking strategies on solving mathematical problems for a sample of students, Journal of Studies in Orthophonia and Neuropsychology, 6. pp. 4-51.
2. Abu Raya, Muhammad Yusuf (2013): The Impact of Training on Mathematical Problem Solving Strategies on the Achievement of Intermediate First Grade Students in Mathematics in the City of Hail, Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, 21 (1). pp. 177-206.
3. Abu Zina, Farid; and Abayna, Abdullah. (2011 AD). Mathematics curriculum for first grades. Edition 1, Jordan: Amman: Dar Al-Masira for publication and distribution.
4. Abu Sabra, Ali Hassan (2019): The impact of the (PQ4R) strategy on acquiring mathematical concepts and improving creative thinking and mathematical self-concept among basic stage students, unpublished Ph.D., Faculty of Education, Yarmouk University.
5. Bawi, Gomaa Ahmed Abdullah (2019): Effectiveness of a meta-cognitive strategy (PQ4R) in developing some higher-order thinking skills and the persistence of the effect of learning on biology achievement

among secondary school students in Libya, unpublished master's degree, Mansoura University - Faculty of Specific Education, Egypt.

6. Al-Balawi, Jazi Saleh (2013): The effect of an educational program based on the GeoGebra software in solving mathematical problems and in the motivation towards learning mathematics among first-grade secondary students in the Kingdom of Saudi Arabia, Education Journal - Al-Azhar University, 154 (1). pp. 681-729.
7. Bayoumi, Yasser Abdel-Rahim; Al-Jundi, Hassan Awad Hassan (2013): The effect of training on some metacognitive strategies on developing the ability to solve the verbal mathematical problem among fifth grade students and improving their attitudes towards it, Mathematics Education Journal, 16(1). pp. 30-103.
8. Al-Jubouri, Hamdan; Al-Saegh, Amna (2015): The impact of the (PQ4R) strategy on the achievement of second-grade intermediate students in geography, Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon, Issue (19), February. https://search.mandumah.com/Record/805022
9. Juma, Abeer. (2015): The effectiveness of a computerized educational program with mathematical representations in developing the skill of solving mathematical problems among fifth grade female students in Gaza, unpublished master's thesis, Islamic University, Gaza.
10. Hamadna, Mu'nis; Al-Qutaish, Hussein (2015): The effectiveness of using web quests in improving mathematical thinking and mathematical problem solving among tenth grade students and their attitudes towards mathematics in Jordan. Khalifa Educational Award. View date: 8-10-2016. www.gsrd.cu.edu.eg/khawards_printed%5CBook19.pdf
11. Khudair, Bilal Khaled (2016): The Impact of the (PQ4R) Strategy on Improving Reading Comprehension for Ninth Grade Students, Unpublished Master's Thesis, College of Educational Sciences, Al al-Bayt University.
12. Sultan, Tahani Abdullah (2019): A remedial program for the difficulties of solving the mathematical verbal problem for third intermediate grade students, Mathematics Education Journal, 22 (6). pp. 138–156. DOI: 10.21608/armin.2019.81219.
13. Al-Shahrani, Misfer bin Saad bin Misfer (2020): The effectiveness of the (PQ4R) strategy in developing doctrinal concepts among intermediate first-grade students, unpublished master's thesis, University of Bisha, College of Education.
14. Al-Shehri, Hamza; Sharif, Nadia; Al-Sayed, Mona (2017): The effect of a training program for metacognitive skills on developing problem-solving skills among students with a metro-impulsive cognitive style at the secondary level in the Kingdom of Saudi Arabia. Reading and Knowledge Journal, 187. pp. 65-92. http:// search.mandumah.com/Record/783511

15. Al-Sheikhi, Hashem bin Saeed (2016): The level of ability to solve mathematical problems in the numbers and engineering branches of the third year secondary students, Journal of Education and Psychology Message - King Saud University, p. 54. pp. 109-129.
16. Abdel Qader, Khaled Fayez (2017): Difficulties in solving the verbal problem in mathematics among secondary school students in the governorates of Gaza, Al-Aqsa University Journal (Human Sciences Series), 21 (1). pp. 218-146.
17. Obeidi, Asaad Abdel-Karim (2018): The effect of using the Thomas and Robinson strategy (PQ4R) on the acquisition of physical concepts and the level of self-efficacy among eleventh grade students, an unpublished master's thesis, Yarmouk University, Jordan.
18. Al-Ajrash, Haider Hatem Faleh. (2013 AD). Contemporary strategies and methods in teaching history. Amman: Dar Al-Radwan.
19. Alwan, Hamdiya Mohsen (2015). The impact of the (PQ4R) strategy on the achievement of intermediate school students and their motivation towards mathematics, Al-Ustad Journal - University of Baghdad, pp. 370-399.
20. Ali, Nevin Ali Atallah (2015): The effectiveness of using some metacognitive strategies in developing verbal mathematical problem-solving skills among primary school students, unpublished master's degree, Faculty of Education - Benha University, Egypt.
21. Ali, Wael Abdullah Muhammad (2014): The effect of using metacognitive strategies on mathematics achievement and problem-solving among fifth-grade students, Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, 96. pp. 192-264.
22. Al-Ghanem, Maher Muhammad (2016): Evaluating the use of problem-solving skills by middle-school mathematics teachers in teaching the developed mathematics series (Magro-Hall), Journal of Scientific Research in Education, p. (17). pp. 147-170.
23. Fouad, Heba Fouad Sayed (2017): Strategic Effectiveness (PQ4R) Examine, Ask, Read, Meditate, Listen, Review in Teaching Chemistry to Develop Metacognitive Thinking Skills and Academic Self-Esteem among Secondary School Students, Egyptian Journal of Scientific Education, 20 (4) . pp. 101-142.
24. Al-Qarni, Reem Abdullah Saeed (2019): Empowering female mathematics teachers with the teaching competencies necessary to develop mathematical problem-solving skills in the fourth grade of primary school, Mathematics Education Journal, 22 (2). pp. 49-79.
25. Al-Kurd, Amal Ahmed Amer (2017): The effect of employing the flipped classroom on developing mathematical problem-solving skills and mathematical communication among ninth-grade female students, unpublished master's thesis, College of Education, Islamic University (Gaza).

26. Lahaf, Yahya Ahmed; Al-Riyashi, Hamza Abdel-Hakim (2017): Difficulties faced by middle school students in solving mathematical verbal problems, Specialized International Educational Journal, 6 (3). pp. 115-128.
27. Al-Muhaimid, Fatima Muhammad Salih (2016): The effectiveness of tape modeling in developing verbal mathematical problem-solving skills among sixth-grade female students, unpublished master's thesis, College of Education, Al-Azhar University.
28. Madkhali, Ali bin Hadi Jaber (2017): The level of middle school students' mastery of strategies for solving verbal mathematical problems, an unpublished master's thesis, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah.
29. Al-Nafi'i, Dhawai (2020): The effect of using a proposed strategy in teaching mathematics on the development of verbal mathematical problem-solving skills among primary school students, an unpublished master's thesis, College of Education, Riyadh.
30. Hashem, Muhannad (2020): The impact of the (PQ4R) strategy on the logical-mathematical intelligence of second-grade intermediate students in mathematics, an unpublished master's thesis, College of Education, University of Mosul.