

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

د. حنان سالم آل عامر

طالبة بقسم المناهج وطرق التدريس المشارك || كلية التربية بجامعة
حائل || المملكة العربية السعودية.

Email: hanansw@yahoo.com

|| Tel: 0096655553385

الباحثة: مها بنت محمد حسين الحميان

طالبة بقسم المناهج وطرق التدريس || كلية التربية || جامعة حائل ||
المملكة العربية السعودية

Email: maha_moh_21@hotmail.com

|| Tel: 00966503990390

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرّف أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ولتحقيق ذلك أعدت الباحثتان مواد الدراسة المتمثلة في: (دليل المعلمة، واختبار مهارات حل المسائل الرياضية)، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وبعد التأكد من صدق أدوات الدراسة وثباتها، تمّ تطبيق المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي المكوّن من مجموعتين- ضابطة وتجريبية- على عينة الدراسة البالغ عددها (62) طالبة؛ منها (31) طالبةً للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة، و(31) طالبةً للمجموعة التجريبية، وتمّ جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً باستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وحجم الأثر، وتوصّلت 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 والتحقّق منه). وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بما يأتي:

- 1- توظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات لجعل تعلمها أكثر متعةً وتشويقاً.
 - 2- الاستفادة من تطبيقات استراتيجية (PQ4R) في تدريس مقرر الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
 - 3- تدريب المعلمات على كيفية توظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة.
- الكلمات المفتاحية: استراتيجية (PQ4R)، مهارة فهم المسألة، مهارة ابتكار خطة الحل، مهارة تنفيذ الحل، مهارة مراجعة الحل والتحقّق منه.

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

Researcher: Maha Mohamad Al Humayan

Dr. Hanan Salim Al-Amir

¹ رسالة مقدّمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس العامة في قسم التربية بكلية التربية- جامعة حائل

Student in Curriculum and Instruction Department ||
College of Education || University of Hail || Saudi
Arabia

Email: maha_moh_21@hotmail.com

||Tel: 00966503990390

Associate Professor of Curricula and Teaching
Methods || Department of Education|| College of
Education|| University of Hail

Email: hanansw@yahoo.com

|| Tel: 00966555573385

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 ($0.05 \geq$) 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 the following:

- 1-Using the strategy (PQ4R) in teaching mathematics to make its learning more enjoyable and interesting.
- 2-Making use of (PQ4R) strategy applications in teaching mathematics course at the secondary level.
- 3-Training teachers on how to employ the strategy (PQ4R) in teaching mathematics at different educational stages.

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 تطوراً في الظروف المعيشية؛ نتيجة للتغيرات 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 خلاق.

لذلك شغل حل المشكلات مكاناً بارزاً ضمن الموضوعات الرئيسة لأنشطة التعليم والتعلم في السنوات الأخيرة (Sağlam, Dost, 2014, P.303)، ولطبيعة الرياضيات المجردة وتعاملها مع الرموز جعلتها معنيّة بحل المشكلات أكثر من غيرها؛ فالرياضيات من وجهة نظر المهتمين بتدريسها نظام مستقل ومتكامل من المعرفة، يمثّل أداة هامة 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 تُعدّ المسائل الرياضية بوابة رئيسية لتنمية حل المشكلات لدى الطلاب، وهو ما أكدته الدراسات التربوية: كدراسة (Guzman (2018 التي شدّدت على أن الهدف الرئيسي من تدريس حل المسائل الرياضية يتمثل في أن يطور الطلاب

القدرة العامة على حل مشكلات الحياة الحقيقية، ويطبّقوا الرياضيات في مواقف الحياة الحقيقية، ودراسة (البلوي، 2013م) التي أكدت أن حل المسألة يرتبط ارتباطاً مباشراً 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 تقدّم 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 تحبّد نقل هذه المعارف بين مختلف مجالات المعرفة. بالإضافة إلى ذلك، فإن أي موقف إشكالي يحفّز الدافع نحو التعلم بل والإبداع الفكري وبالتالي فإن المسائل تنبّي الفضول وتُظهر فائدة الموضوع الذي يتم تدريسه من خلال حل المشاكل الملموسة (P.86).

وباستقراء الأدبيات ذات الصلة، نجد اعترافاً بأهمية استراتيجيات ما وراء المعرفة في حل المسألة الرياضية بشكل جيد؛ حيث تُمكن المتعلمين من التعديل والتكيّف وفقاً لتباين متطلبات وسياقات المهمة، كما تُسهّل الاختيار وتحديد موقع الفنيات والاستراتيجيات المتعلقة بإنجاز المهمة بنجاح، سواء تم معالجة النشاط العقلي عند مستوى الوعي أو هامش الوعي أو اللاوعي اعتماداً على طبيعة المشكلة المطلوب حلها ومستوى تعقيدها (عبد الوهاب وأبو ستة، 2008: 62).

كما 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 بنجاح.

وتُعتبر استراتيجية التعلم (PQ4R) (افحص، أسأل، اقرأ، تأمل، سمع، وراجع) من الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها لتحسين مهارات الطلاب ما وراء المعرفة؛ حيث تهدف هذه الاستراتيجية إلى تطوير الوعي الذاتي للفهم الذي يساعد المتعلمين على فحص فهمهم؛ بحيث يصبحون على وعي بماذا يتعلمون؟ كما تؤسّس 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 تعني تفحص معالم النص المقروء بإلقاء نظرة تمهيدية عليه.

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

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

الحرف R مأخوذ من (Reflect) وتعني تأمل أو فكّر ملياً فيما قرأت.

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

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

واستناداً 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 ركّز

المؤتمر على "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية"، والتي أوصت بضرورة الاستفادة من التجارب والخبرات البحثية لتطوير تعليم الرياضيات، واستشراف الفرص والتحديات التي تواجه تعليم الرياضيات وتعلمها.

لذا طالما كان حل المشكلات موضوعاً رئيساً في تعليم الرياضيات، تُرى أهميته في معايير الرياضيات حول العالم، فعلى سبيل المثال لا الحصر: اعتمده 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) عاماً (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 هدفاً في تعلم الرياضيات فحسب، بل هو أيضاً شيء ذو مغزى كبير في الحياة اليومية وفي عالم العمل؛ لذلك يجب تطوير تعلم الرياضيات ليصبح قادراً 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)؛ الشيعي (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 استراتيجيات أو خطوات تشرح الحل، واستخدام معظمهم لاستراتيجيات 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).

كما يشير علي (2014) إلى أن حل المسألة الرياضية يُعدُّ نشاطاً معرفياً معقداً، يتطلب عمليات تحدد التطبيق المباشر لمعرفة المحتوى الرياضي، وبذلك فهي تتطلب معرفة كافية عن الاستراتيجيات المعرفية، والاستراتيجيات ما وراء المعرفية التي تُسهل الاستخدام الملائم لهذه المعرفة (ص 197).

حيث تلعب استراتيجيات ما وراء المعرفة دوراً حيوياً في تنظيم العمليات المعرفية للطلاب، كما تتيح لهم الوصول إلى عملية إدراكية عالية المستوى من خلال اكتشاف تقنيات مناسبة لحل وتطوير مهارات حل المشكلات، كما ينطوي تعليم استراتيجيات ما وراء المعرفة أيضاً على إمكانية تحسين طريقة شعور الطلاب والمعلمين بتعلم الرياضيات (Nelson, 2012, p8)؛ ولهذا فقد أوصت الدراسات بالحاجة إلى إجراء بحوث تجريبية لتوضيح العلاقة بين تدريب الطلاب على استراتيجيات

ما وراء المعرفة المختلفة والنتائج الناجحة في حل المسائل الرياضية، كدراسة (Julie, Rebecca (2018)، Houston (2017)، بيومي والجندي (2013).

وُعدُّ استراتيجيات (PQ4R) إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التي قد تعمل على تمكين الطلاب من فهم ما يقرءونه والمحافظة عليه، كما يمكن أن تُسهل على الطلاب التركيز على تنظيم المعرفة، وقد تعمل على تحفيز الطلاب وإشراكهم خلال عملية التعلم (Misykah&Sumantri, 2018, P.127)، كما أظهرت الدراسات والبحوث فاعلية هذه الاستراتيجيات في تحقيق بعض نواتج العملية التعليمية، منها: دراسة كل من القحطاني (2018)، عبيدي (2018)، علوان (2015)، Omoteso, Sadiku.(2013).

وعلى الرغم من أهمية تدريب الطلاب على هذه الاستراتيجيات، والحاجة إلى بيان أثرها في مادة الرياضيات، والدور الإيجابي الذي تلعبه في القدرة على حل المسائل الرياضية، إلا أنه – على حد علم الباحثان لا تُوجد أية دراسات عربية في مرحلة التعليم الثانوي اهتمت بهذا الموضوع، وفي ضوء توصية دراسة (Makur (2019 باستخدام استراتيجيات (PQ4R) بمثابة استراتيجيات تعلم بديلة يتم تنفيذها في تطوير تعلم الرياضيات في الفصل الدراسي.

وانطلاقاً مما 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 استراتيجيات (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وعليه تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في تحديد أثر استخدام استراتيجيات (PQ4R) على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أسئلة الدراسة:

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

ويتفرَّع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

- 1- ما أثر استخدام استراتيجيات (PQ4R) على تنمية مهارة فهم المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
- 2- ما أثر استخدام استراتيجيات (PQ4R) على تنمية مهارة ابتكار الحل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
- 3- ما أثر استخدام استراتيجيات (PQ4R) على تنمية مهارة تنفيذ حل المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟
- 4- ما أثر استخدام استراتيجيات (PQ4R) على تنمية مهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

فرضيات الدراسة:

1. لا تُوجد 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 تُوجد 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 تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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 تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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 تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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 والتحقق منه، لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة:

تحدد أهداف الدراسة في الهدف الرئيس الآتي:

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

ويتفرّع 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 والتحقق 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 آفاقاً لدراسات أخرى.
- يُتَوَقَّعُ أن تكون هذه الدراسة إضافة إلى الأدبيات في مجال استخدام استراتيجية (PQ4R)، وإثراء المكتبة العربية بالدراسات المفيدة تربوياً.
- قد تفيد هذه الدراسة المشرفات التربويات والمُدَرِّبات 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 تُوفّر نتائج هذه الدراسة للطالبات فهماً 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)، تزامناً 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 إجرائياً 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 إجرائياً بأنها: عملية لتفسير الموقف رياضياً، 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.

أولاً: الإطار النظري

المبحث الأول: استراتيجية (PQ4R):

نشأة استراتيجية (PQ4R)

تُعدُّ 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 (الشريبي والطنطاوي، 2006: 35)؛ حيث ظهرت هذه الاستراتيجية على يد استاذ علم النفس المعرفي فرانسيس روبنسون (Francis Robinson)، عام (1979م)، حينما كُلفَ بتعليم أفراد من الجيش الأمريكي، مجموعة من المقررات الفنية السريعة، في أقصر وقت ممكن، من خلال التدرُّج في خطواتها الآتية: (تصحُّح Preview، تسأل Question، اقرأ Read، تأمل Reflect، سمِّع Recite، راجع Review) (الخليفة ومطواع، 2015: 110).

وقد تطور الاهتمام بها في الثمانينات، وما تزال لوقتنا الحاضر تلقى الكثير من اهتمام الباحثين (الهاشمي والدليبي، 2008)، ولقد شاع استخدام استراتيجية (PQ4R) في الفترة الحالية نظرًا لفعاليتها وقدرتها وتأثيرها الإيجابي على مساعدة الطلاب بصورة ذاتية في تدكُّر 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 تبين 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 يُؤمِّل الوصول إليه مع الطالب من تنمية لمهارات التفكير العليا.

مفهوم استراتيجية (PQ4R) وأهميتها

تعددت تعاريف استراتيجية (PQ4R)؛ حيث تناولتها الباحثتان في هذا العنصر حسب الترتيب الزمني، فقد عرفها عطية (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، وتدكُّره مع بقاء أثره.

وعرفها قطامي (2013: 433) بأنها: إحدى طرائق معينات التذكر، المساعدة للمتعلم على تذكر النصوص المكتوبة، ففيها يُمكن للمتعلم تدكُّر محتوى من كتاب مدرسي إذا اتبع خطواتها الست بالتسلسل. كما عرفها علوان (2015) بأنها: استراتيجية تحسین القراءة والتذكر والفهم لدى المتعلم؛ ليصبح أكثر قدرة على القراءة والتمييز والاحتفاظ بالمعلومات ونقل المهارات.

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

وتتمثل أهمية استراتيجية (PQ4R) في تسهيل فهم المادة المقروءة واستيعابها، من أجل النهوض والارتقاء في بعض المعارف والمهارات لدى الطالب بشكل تلقائي؛ بحيث يتمكن من اكتساب المفاهيم من خلال توظيفها في بيئته المحيطة، وما يميز هذه الاستراتيجية المرونة في الاستخدام؛ حيث يتم توظيفها من قبل المعلم في الغرفة الصفية كأحد معينات التذكُّر والفهم وتنمية المهارات (Suprijono, 2009؛ عفانة والجيش، 2007). ومن خلال هذه الاستراتيجية يبقى الطالب في حالة من اليقظة أثناء الحصة الدراسية، وتساعد على التركيز، وتساعد على التركيز وترميز المعلومات في ذاكرته، والربط الفعال والبناء لجميع عناصر المادة المقروءة تمهيداً للخطوات اللاحقة وهي الفهم والتطبيق من خلال التبسيط السابق والتجزئة التي تتم في مراحل القراءة والتمهيد، وبالانتقال التدريجي إلى المراحل اللاحقة للوصول إلى مخرجات تعليمية أكثر فاعلية وعمق (Linayaningsih, 2011).

المبحث الثاني: تنمية مهارات حل المسائل الرياضية

قد بيّنت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) (National Council Teachers of Mathematics) 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 بيّنت هذه المعايير حاجة الطلاب لتزويدهم بمسائل تتحدى تفكيرهم، وذلك من أجل إعدادهم لتطوير تفكيرهم الرياضي (NTCM, 2000).

تعريف المسألة الرياضية

تُعَدُّ المسألة الرياضية مكوناً رئيساً من مكونات المعرفة الرياضية، وهي مشكلة تحتاج إلى حل، أو سؤال يحتاج إلى 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).

أما بوليا (1960م) فقد عرفها بأنها سؤال يُطلَبُ الإجابة عنه، بحيث يُشكِّلُ هدفاً للفرد يريد تحقيقه، ولا يستطيع بلوغه بالطرق المألوفة لديه، ويُشكِّلُ تحدياً لا يمكن بلوغه بالطرق العادية، وقبول الفرد التحدي والتصدي له شرط أساسي من شروط المسألة (أبو زينة، 2001 م: 202)، 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 ضرورياً 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 قبل المتعلم لحلها.
 - 2- هناك عائق يسعى المتعلم لإزالته حتى يتمكن من الحل.
 - 3- تتسم بالوضوح التام وتمثل هدفاً بالنسبة للمتعلم.
- وعرفها الخطيب (2009: 267) بأنها "موقف صعب يواجه الفرد ولا تجد في خبراته السابقة ما يساعده على السيطرة على هذا الموقف أو فهم جميع دقائقه وتفصيلاته، فيعيش الفرد في قلق وتوتر طالما لم يجد الحل الصحيح".

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

وعرفت الباحثتان المسألة الرياضية بأنها عملية لتفسير الموقف رياضياً 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.

ثانياً- الدراسات السابقة

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

المحور الأول: الدراسات التي تناولت استراتيجيات (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) طالباً في مدرستين، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية، وتقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين، إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، كما صمّم 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 دالٍ إحصائياً عند مستوى دلالة (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، وتحقيقاً لهدف البحث؛ اعتمد الباحث منهج البحث التجريبي، إذ استعمل التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين ذات الاختبار البعدي للذكاء المنطقي الرياضي، طُبِّقَت التجربة على عينة من (70) طالبة، المجموعة التجريبية (34) طالبة، والمجموعة الضابطة (36) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط في متوسطة (الشام للبنات)، وتكوّنت 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) طالباً من طلبة الصف السابع الأساسي، في إحدى مدارس مديرية التربية والتعليم بمحافظة العاصمة، لواء القويسمة، موزعين في شعبتين؛ إحداهما تجريبية وعددها (35) طالباً درسوا وفق استراتيجية (PQ4R)، والأخرى ضابطة وعددها (35) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية، تكونت أدوات الدراسة من اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، واختبار للتفكير الإبداعي، واستُخدِمَ مقياس مفهوم 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 تُعزى 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 المسألة 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) طالباً، والمجموعة الضابطة وعددهم (24) طالباً، 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 عند مستوى الدلالة بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة 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) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي بمحافظة المجاردة، بمنطقة عسير، وتمثلت أدوات البحث في استخدام اختبار الذكاء المصور (لقياس القدرات العقلية العامة لدى 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 تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية للمقياس، وأسفرت أيضاً على عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المتروين والطلاب المندفعين في مهارات التفاوض، والدرجة الكلية في الأداء البعدي، وأن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لها مستوى فعالية مقبولة تربوياً 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 تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار حل المسألة الرياضية واختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

3- منهج 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

انطلاقاً من مشكلة الدراسة وأهدافها وطبيعة أسئلتها؛ فإن الدراسة الحالية تستخدم المنهج الوصفي الذي يعتمد على وصف ما هو كائن وتفسيره، كما أنه لا يقتصر على جمع البيانات وتبويبها، ولكنه يمتد إلى ما هو أبعد من ذلك؛ لأنه يتضمن قدرًا من التفسير لهذه البيانات، والتعبير عن نتائج البحث بالأساليب الإحصائية.

2. المنهج التجريبي (التصميم شبه التجريبي)

استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، والذي يعرفه عبيدات وآخرون (2014: 223) بأنه: تغيير متعمد ومضبوط للظاهرة التي تكون موضوعاً للدراسة وملاحظة ما ينتج عن هذا التغيير من آثار في هذه الظاهرة، وتكون هذه الملاحظة تحت ظروف مضبوطة لإثبات الفروض، ومعرفة العلاقات السببية، ويقصد بالظروف المضبوطة إدخال المتغير التجريبي إلى الواقع وضبط تأثير المتغيرات الأخرى؛ وقد اعتمدت الباحثتان على هذا المنهج وذلك للكشف عن أثر المتغير المستقل (تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R))، على المتغير التابع مهارات حل المسائل الرياضية (مهارة فهم المسألة، مهارة ابتكار خطة الحل، مهارة تنفيذ الحل، مهارة مراجعة الحل والتحقق منه)، وذلك بالاعتماد على أنسب التصميم التجريبي للدراسة، وهو نظام المجموعتين التجريبية والضابطة.

حيث استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي المعتمد على المجموعتين المتكافئتين؛ وتمّ تعيين إحدى المجموعتين عشوائياً كمجموعة تجريبية، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة، وطبقت الباحثتان اختبار مهارات حل المسائل الرياضية (مهارة فهم المسألة، مهارة ابتكار خطة الحل، مهارة تنفيذ الحل، مهارة مراجعة الحل والتحقق منه) على طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة)، ثمّ طبقت المتغير المستقل (تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية (PQ4R)) على المجموعة التجريبية، بينما تلقّت المجموعة الضابطة تدريباً بالطريقة المعتادة، ثمّ طبقت أدوات البحث البعدي على المجموعتين، ويوضّح جدول (1) التصميم التجريبي للبحث كما يأتي:

جدول (1) التصميم التجريبي للدراسة

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

مجتمع الدراسة:

يتكوّن 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 الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل (الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل، 2020)؛ (ملحق:6).

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 يُسهِّل 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)

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

متغيرات الدراسة:

1- المتغير المستقل:

وُعرِفَ 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).

2- المتغيرات التابعة:

يُعرِفَ المتغير التابع بأنه: النتيجة التي يُقاس أثر تطبيق المتغير المستقل عليها (العساف، 2012: 280)، ويتمثِّل 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 على 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 والتأكد 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 التأكد 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؛ وبين 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	عدد لطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	(ت) الجدولية	الدلالة
مهارة فهم المسألة	التجريبية	31	6.58	2.680	60	1.032	2.000	غير دالة عند 0.05
	الضابطة	31	5.94	2.220				
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) السابق:

1- عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمهارة فهم المسألة باختبار مهارات حل المسائل الرياضية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.032) وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (2.000) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (60)؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات مهارة فهم المسألة باختبار مهارات حل المسائل الرياضية قبل التجريب.

2- عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمهارة ابتكار خطة الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.010) وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية التي

بلغت (2.000) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (60)؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات مهارة ابتكار خطة الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية قبل التجريب.

3- عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمهارة تنفيذ الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.652) وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (2.000) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (60)؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات مهارة تنفيذ الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية قبل التجريب.

4- عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمهارة مراجعة الحل والتحقق منه باختبار مهارات حل المسائل الرياضية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.535) وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (2.000) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (60)؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات مهارة مراجعة الحل والتحقق منه باختبار مهارات حل المسائل الرياضية قبل التجريب.

5- عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية ككل، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.572) وهي أقل 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 توجد 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 تمّ التحقق 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، والجدول (4) يوضح ذلك على النحو الآتي:

جدول (4) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية

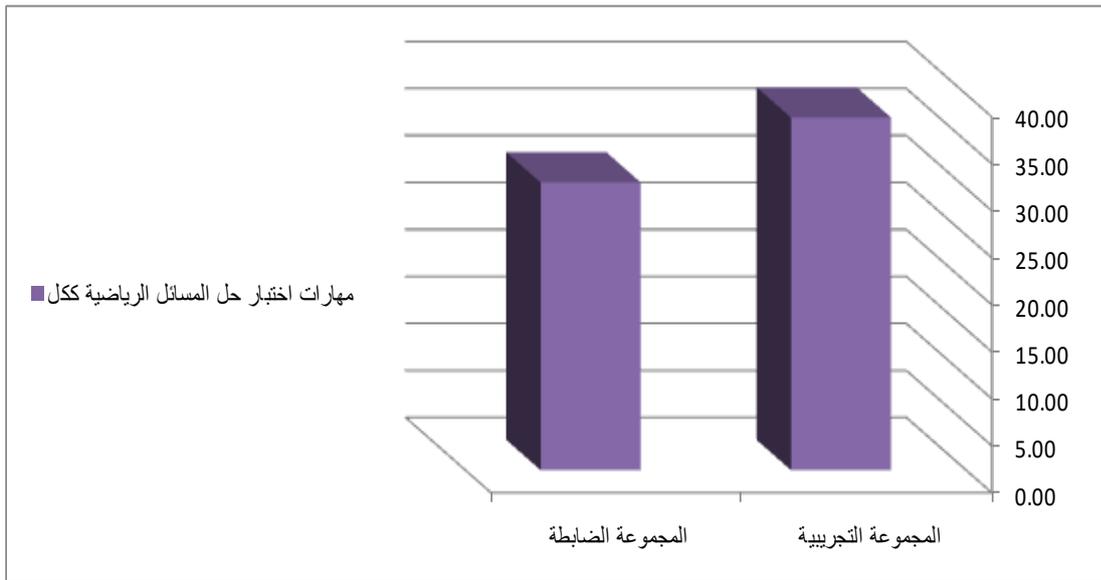
والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل الرياضية ككل

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم
					الحرية	محصوبة				
اختبار حل المسائل الرياضية ككل	التجريبية	31	37.52	3.846	60	4.228	دالة عند 0.05	2.000	0.230	كبير
	الضابطة	31	30.61	8.237						

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

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 جدًا، وتدل على أن نسبة (23%) من الفروق تُعزى 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 تبين 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: "توجد 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"

ويوضح الشكل التالي وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية:



شكل (1) رسم بياني يوضح متوسطات درجات التطبيق البعدي لمهارات اختبار حل المسائل الرياضية ككل للمجموعتين التجريبية والضابطة

• فحص الفرضية الثانية

للإجابة على السؤال الفرعي الأول والذي ينصُّ على: "ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة فهم المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟"؛ تمَّ التحقق من صحة الفرضية الثانية، وللتحقُّق من صحة الفرضية الثانية والتي تنصُّ على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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".

وللتحقق من الفرضية الثانية 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 حل المسائل فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة، وجدول (5) يوضح ذلك على النحو الآتي:

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

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة 2η	قيمة d	حجم التأثير
						المحسوبة	الجدولية				
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							

يتضح من جدول (5) السابق أنّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.401) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدّرة (2.000) نجد أنّها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ ، كما أنّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة جاء بمتوسط حسابي مقداره (8.65)، وانحراف 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)، وانحراف معياري مقداره (0.805)؛ ممّا 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 (2η) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة فهم المسألة (0.162)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (16.2%) من الفروق تُعزى 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 باستخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارة فهم المسألة.

• فحص الفرضية الثالثة

للإجابة على السؤال الفرعي الثاني والذي ينصُّ على: "ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة ابتكار الحل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟"؛ تمّ التحقق من صحة الفرضية الثالثة، وللتحقق من صحة الفرضية الثالثة والتي تنصُّ على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ 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".

وللتحقق 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 حل المسائل فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل، وجدول (6) يوضح ذلك على النحو الآتي:

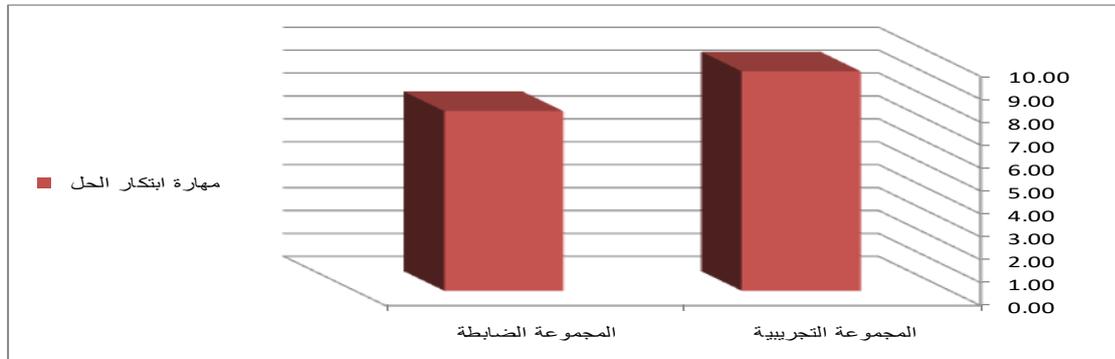
جدول (6) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة ابتكار الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						المحسوبة	الجدولية				
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							

يُتضح من جدول (6) السابق أنّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (4.054) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدّرة (2.000) نجد أنّها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0, 05)$ ، كما أنّ 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)؛ ممّا 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 تُعزى 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 تبين 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: "توجد 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".

ويوضح الشكل التالي وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة ابتكار الحل:



شكل (2) رسم بياني يوضح متوسطات درجات التطبيق البعدي لمهارة ابتكار الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية للمجموعتين التجريبية والضابطة

● فحص الفرضية الرابعة

للإجابة على السؤال الفرعي الثالث والذي ينصُّ على: " ما أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) على تنمية مهارة تنفيذ حل المسألة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟": تمَّ التحققُّ من صحة الفرضية الرابعة، وللتحقُّق من صحة الفرضية الرابعة والتي تنصُّ على أنه: " لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ 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

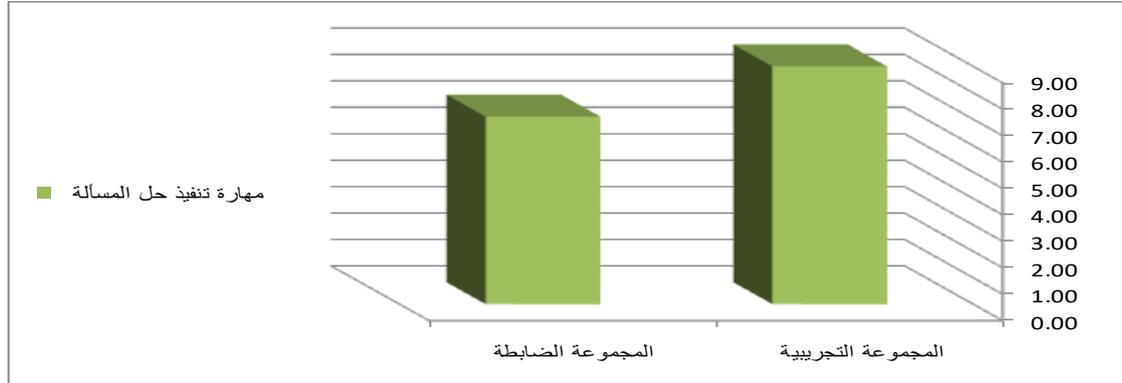
المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						المحسوبة	الجدولية				
تنفيذ حل المسألة	التجريبية	31	9.00	1.438	60	3.757	2.000	دالة عند 0.05	0.190	0.970	كبير
	الضابطة	31	7.10	2.427							

يتَّضح من جدول (7) أنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.757) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية والمقدَّرة (2.000) نجد أنَّها دالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0.05 \leq \alpha)$ ، 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)، وانحراف 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)، وانحراف 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، وتدلل على أن نسبة (19.0%) من الفروق تُعزى 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 تبين 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: "تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0.05 \leq \alpha)$ 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".

ويوضح الشكل التالي وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة تنفيذ حل المسألة:



شكل (3) رسم بياني يوضح متوسطات درجات التطبيق البعدي لمهارة تنفيذ الحل باختبار مهارات حل المسائل الرياضية للمجموعتين التجريبية والضابطة

● فحص الفرضية الخامسة

للإجابة على السؤال الفرعي الرابع والذي ينصُ على: " 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 تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ 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، والجدول (8) يوضح ذلك وكالاتي:

جدول (8) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية

والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه باختبار مهارات حل المسائل الرياضية

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات الحرية	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة	قيمة	حجم التأثير
						المحسوبة	الجدولية				
مراجعة الحل والتحقُّق 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							

يُتضح من الجدول رقم (8) أنَّ قيمة(ت) المحسوبة قد بلغت(4.216) وبالمقارنة مع قيمة (ت) الجدولية

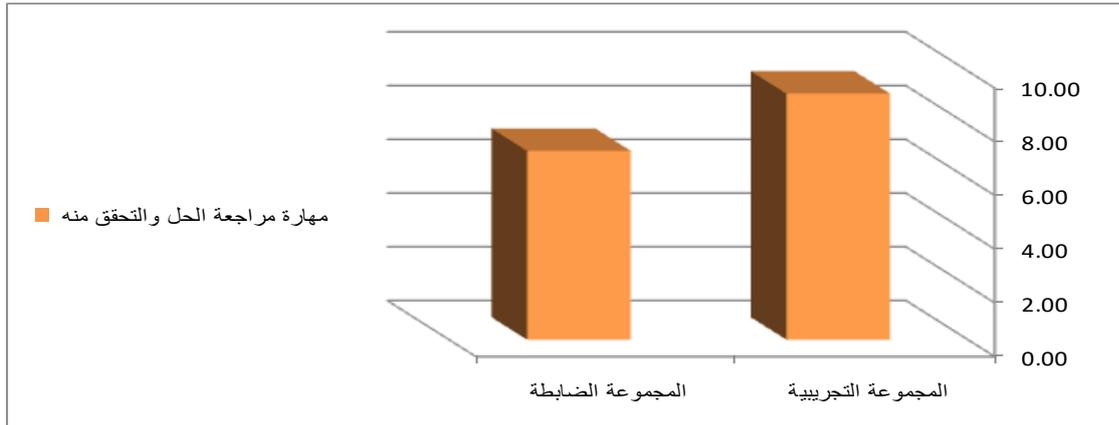
والمقدَّرة(2.000) نجد أنَّها دالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0, 05)$ ، كما أنَّ أداء المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقُّق منه جاء بمتوسط حسابي مقداره (7.03)، وبانحراف معياري مقداره (2.496)، بينما جاء أداء المجموعة التجريبية 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 والتحقق 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 والتحقق منه (0.229)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (22.9%) من الفروق تُعزى 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 والتحقق منه.

وهذه النتائج تبين فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تدريس وحدة التعامد والتوازي المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقق منه؛ ولذا تُرفض الفرضية الخامسة وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه: "توجد 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 والتحقق منه، لصالح المجموعة التجريبية".

ويوضح الشكل التالي وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقق منه:



شكل (4) رسم بياني يوضح متوسطات درجات التطبيق البعدي لمهارة مراجعة الحل والتحقق منه باختبار مهارات حل المسائل الرياضية للمجموعتين التجريبية والضابطة

ملخص نتائج الدراسة:

- وجود 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.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) 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 والتحقق منه، لصالح المجموعة التجريبية.
- بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية (0.230)، وهي قيمة كبيرة جداً، وتدل على أن نسبة (23%) من الفروق تُعزى 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 تُعزى 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.
- 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 تُعزى 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.
- 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 تُعزى 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.
- بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مهارات حل المسائل الرياضية فيما يتعلق بمهارة مراجعة الحل والتحقق منه (0.229)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (22.9%) من الفروق تُعزى 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.

استناداً إلى نتائج الدراسة توصي الباحثان وتقرحان الآتي:

- 1- توظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات لجعل تعلمها أكثر متعةً وتشويقاً.

- 2- تدريب الطالبات في مراحل التعليمية الثلاث (الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية) على مهارات حل المسألة الرياضية بمهاراتها الأربعة وفقاً لاستراتيجية (PQ4R)؛ لأنها تساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهن.
- 3- الاستفادة من تدريس الرياضيات باستراتيجية (PQ4R) في تشجيع الطالبات على طرح الأفكار وتقديم الحلول المبدئية وتزويدهن بأسئلة متنوعة أثناء تدريسهن.
- 4- توجيه الطالبات نحو التفاعل المثمر والإيجابي مع الأنشطة الصفية التي تقدم لهن وفقاً لاستراتيجية (PQ4R)، التي تجعلهن 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 متنوعة في تدريس مادة الرياضيات تعتمد على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي؛ لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية لديهن.
- 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 التابع في تعليم الرياضيات، ومعرفة عناصر التعلم القبلي الضرورية واللازمة لكل مهارة أو تعلم جديد؛ حيث إن كل تعلم جديد يعتمد على معلومات أساسية سابقة يبني عليها.
- 10- استخدام المنظمات المرئية لتمكين الطالبات من إدراك الرؤى الشاملة للعلاقة بين المفاهيم الهندسية، وتيسير تنظيم محتوى المادة وتسلسل الأفكار المتضمنة في الدرس.
- 11- تقديم التغذية الراجعة للطالبات؛ لتمكينهن من الوصول إلى الحلول المطلوبة، وإرشادهن إلى مصادر التعلم الإضافية.
- 12- الاستفادة من تطبيقات استراتيجية (PQ4R) في تدريس مقرر الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
- 13- تدريب المعلمات على كيفية توظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة.
- 14- تنمية ميول الطالبات تجاه مادة الرياضيات من خلال توظيف الاستراتيجيات التدريسية التي تركز على فاعلية المتعلم ونشاطه ومشاركته الإيجابية في العملية التعليمية.
- 15- كما تقترح الباحثتان إجراء دراسات يمكن أن تكون امتداداً للدراسة الحالية، وذلك على النحو الآتي:
 - 1- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية 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:

- 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.

- 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.
- أبو زينة، فريد؛ وعباينة، عبد الله. (2007م). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى. الأردن. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- أبو زينة، فريد؛ وعباينة، عبد الله. (2011م). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى. ط1. الأردن: عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- أبو شريح، شاهر. (2008م). استراتيجيات التدريس. ط1. الأردن. عمان: المعزز للنشر والتوزيع.
- أبو صبرة، علي حسن علي (2019): أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتحسين التفكير الإبداعي ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك.
- 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، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنصورة- كلية التربية النوعية، مصر.
- بدوي، رمضان. (2003م). استراتيجيات في تعليم وتقويم الرياضيات. ط1. عمان. الأردن: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- البكري، أمل، والكسواني، عفاف. (2001م). أساليب تعليم العلوم والرياضيات. ط1 عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- بل، فردريك. (1987م). طرق تدريس الرياضيات. ترجمة: محمد المفتي وممدوح سليمان. ط1. ج1. جمهورية مصر العربية. القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.
- البلوي، جازي صالح حمود(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.
- بوليا، جورج. (1960م). البحث عن حل. ترجمة: أحمد سليم سعيدان. ط2. لبنان. بيروت: دار الحياة.
- 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.
- الجبوري، حمدان؛ والصائغ، امينة (2015): أثر استراتيجية (PQ4R) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافيا، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العدد (19)، شباط.
- جمعة، عيبر. (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.
- حمدانة، مؤنس؛ والقطيش، حسين(2015م): فاعلية استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب (Web Quests) في تحسين التفكير الرياضي وحل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات في الأردن. جائزة خليفة التربوية. تاريخ الاطلاع: 2016-8-10. www.gsrđ.cu.edu.eg/khwards_printed%5CBook19.pdf

- حمدان، فتحي. (2005م). أساليب تدريس الرياضيات. (د.ط.). الأردن. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- حمزة، محمد؛ والبلاونة، فهدى. (2011م). مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها. ط1. الأردن. عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.
- خضير، بلال خالد (2016): أثر استراتيجيات (PQ4R) في تحسين الاستيعاب القرائي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت.
- الخطيب، محمد. (2010م). مناهج الرياضيات الحديثة تصميمها وتدريسها. عمان: دار الحامد للنشر.
- الخليفة، حسن جعفر ومطوع، ضياء الدين محمد. (1436هـ). استراتيجيات التدريس الفعال. المملكة العربية السعودية. الدمام: مكتبة المتنبى.
- سلطان، تهاني عبد الله محمد (2019م): برنامج علاجي لصعوبات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، مجلة تربويات الرياضيات، 22(6). ص ص 138 – 156.
- الشربيني، فوزي؛ والطنطاوي، عفت. (2006). استراتيجيات ما وراء المعرفة بين النظرية والتطبيق. جمهورية مصر العربية. القاهرة: المكتبة العصرية.
- الشهراني، مسفر بن سعد بن مسفر (2020م): فاعلية استراتيجيات (PQ4R) في تنمية المفاهيم العقدية لدى طلاب الصف الأول المتوسط، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيشة، كلية التربية.
- الشهرى، حمزة خضر عامر؛ وشريف، نادية محمود؛ السيد، منى حسن (2017): أثر برنامج تدريبي لمهارات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي المترو- المنفتح في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، مجلة القراءة والمعرفة، 187. ص ص 65 – 92.
- الشبيخي، 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.
- 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 146-218.
- عبد الوهاب، عبد الناصر أنيس؛ وأبو سته، فريال عبده عبده (2008م): أثر التدريب القائم على التكامل بين الاستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، مجلة البحوث النفسية والتربوية – جامعة المنوفية، 23(1). ص ص 60-125.
- عبيدات، ذوقان؛ وعبد الحق، كايد؛ وعدس، عبد الرحمن (2014م)، البحث العلمي مفهومه وأدواته وأساليبه، (ط16)، الأردن، عمان: دار الفكر.
- عبيدي، أسعد عبد الكريم (2018): أثر استخدام استراتيجيات توماس وروبينسن (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومستوى الكفاءة الذاتية لدى طلبة الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.
- العجرش، حيدر حاتم فالح. (2013م). استراتيجيات وطرائق معاصرة في تدريس التاريخ. عمان: دار الرضوان.
- العساف، صالح محمد (2012)، المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. (ط2)، الأردن، عمان: دار الزهراء.
- عطية، محسن علي. (2014). استراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- عطية، محسن. (2009). الاستراتيجيات الحديثة في التدريس الفعال. الأردن. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

- عفانة، عزو إسماعيل والجيش يوسف. (2007). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين. الأردن. عمان: دار الثقافة.
- عقيلان، إبراهيم. (2000م). مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. (د.ط.). الأردن. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- علوان، حمدية محسن (2015). أثر استراتيجية (PQ4R) في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة ودافعيتهم نحو مادة الرياضيات، مجلة الأستاذ- جامعة بغداد، ص ص 370-399.
- 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.
- 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.
- عودة، بسام. (2012م): أساليب تدريس الرياضيات استراتيجيات حل المسائل الرياضية. حقوق النشر محفوظة للمدرسة العربية. تاريخ الاطلاع: 12-8-2016. عنوان الموقع
- 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.
- غريب، حنان ياسين (2011): أثر استراتيجية (PQ4R) في فهم المقروء لدى طالبات الصف الخامس الأدبي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بابل.
- فرج، عبد اللطيف. (2005م). طرق التدريس في القرن الواحد والعشرين. الأردن. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- 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.
- القحطاني، شاهرة سعيد (2018): فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تدريس الدراسات الاجتماعية والوطنية على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير التوليدي لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 24(2). ص ص 106-129.
- 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.
- قطامي، يوسف. (2013م). استراتيجيات التعليم والتعلم المعرفية. الأردن. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- 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).
- لهاف، يحيى أحمد محمد 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.
- المالكي، عوض بن صالح (2011): أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس- جامعة عين شمس، (166). ص ص 54-99.
- محسن، علي عطية (2009). استراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء. الأردن. عمان: دار المناهج.

- المحميد، فاطمة محمد صالح(2016): فاعلية النمذجة بالشرائط في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.
 - 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.
 - مريزق، هشام ودرويش، جعفر. (2008م). أساليب تدريس الرياضيات. (د.ط). الأردن. عمان: دار الولاية.
 - المشراوي، عفاف. (2003): فاعلية برنامج لتنمية القدرة على حل المسائل الجبرية اللفظية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، بحث غير منشور. الجامعة الإسلامية، غزة.
 - 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.
 - 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.
 - الهاشمي، عبد الرحمن والدليمي، طه. (2008). استراتيجيات حديثة في فن التدريس. مصر. القاهرة: دار الشروق.
 - وزارة التعليم (2002): دراسة مستوى اتقان طلبة الصف السادس الابتدائي للكفايات الأساسية في اللغة العربية. مشروع تطوير اللغة العربية وتعلمها، مركز المبادرات النوعية، المملكة العربية السعودية.
- http://www.schoolarabia.net/asasia/duroos_math/handasieh/page6-3

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- 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.
- Bautista, D., Mitchelmore, M. & Mulligan, J. (2009). **Factors influencing Filipino children's solutions to addition and subtraction word problems**, Educational Psychology. 29(6): 729.
- Bostic, J.; Pape, Sphen 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.
- Căprioară, D (2015). **Problem Solving- Purpose And Means Of Learning Mathematics In School**, Procedia- Social and Behavioral Sciences, 191. PP:1859 – 1864.
- 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.
- Guzman , G (2018). **Mathematical problem-solving strategies among student teachers**, Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science, 11(3). pp: 53-64.
- Houston, C (2017). **The Effects of Metacognitive Strategies on Math Problem Solving Ability in Gifted Second Grade Students**, Doctoral Dissertation, Miami University, Oxford, Ohio.

- 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.
- Izzati, L (2018). **The influence of metacognition in mathematical problem solving**, *Journal of Physics: Conf. Series*, 1097. pp: 1-7.
- Jhon, son & Rising (1972). **Guidelines for Teaching Mathematics**. chap 14
- 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.
- 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.
- Linyaningsih, F.(2011). **Metode PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pendidikan kewarganegaraan**. *Majalah Ilmiah INFORMATIKA*, 2, (2)2, Mei, PP75-86.
- 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.
- 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.
- National Council of teachers of Mathematics (NCTM); (2000) **Principles and Standards for School mathematics, Reston, Virginia, U.S.A.**
- 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/>.
- Nelson, L (2012). **The Effectiveness of Metacognitive Strategies on 8th Grade Students in Mathematical Achievements and Problem-Solving Skills**, *Doctoral Dissertation*, Southern University and Agricultural and Mechanical College, Baton Rouge.
- 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.

- 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.
- 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.
- Polya, G.(1957) **How to solve it Princeton University Press.**
- 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.
- 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.
- 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.
- 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).
- 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.
- Suprijono, A. (2009). **Cooperative Learning**. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- 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.
- Wahono, S.(2014).**Using PQ4R Increase the Students' Reading Comprehension at Al-Bid ayah Islamic Boarding School jember**. Fenomena, 13, (2), October, pp 121-132