أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن

إعداد

أ/ أحمد دوجان النواصرة
وزارة التربية والتعليم
المملكة الأردنية الهاشمية

أ.د/ خلف علي الصقرات
أستاذ قسم المناهج والتدريس
جامعة مؤتة / المملكة الأردنية الهاشمية

أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن

أحمد دوجان النواصرة[1]، خلف علي الصقرات
قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، جامعة مؤتة، المملكة الأردنية الهاشمية
[1]البريد الالكتروني للباحث الرئيس: ahmadnawasra75@yahoo.com

الملخص:

هدف البحث الكشف عن أثر التدريس باستخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية في مبحث الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في لواء الأغوار الجنوبية، تكونت عينة البحث من(60) طالباً، توزعوا على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى التي درست وفق طريقة استراتيجية (PQ4R)، والتجريبية الثانية التي درست وفق حل المشكلات، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات الدراسة بدليل المعلم في استخدام استراتيجية (PQ4R) ودليل المعلم في استخدام استراتيجية حل المشكلات التي تمّ إعدادهما من قبل الباحث لوحدة (حل المعادلات) تم التحقق من صدقهما، واختبار تحصيلي مَكون من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، تم التحقق من صدقه وثباته، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس، لصالح المجموعتين التجريبيتين (استراتيجية (PQ4R) وحل المشكلات)، ووجود فروق بين المجموعتين التجريبيتين في حل المسألة الرياضية لصالح المجموعة التي درست بطريقة استراتيجية (PQ4R). وفي ضوء نتائج الدراسة تم تقديم عدد من التوصيات، منها: تشجيع معلمي ومعلمات مبحث الرياضيات بضرورة استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات لما لهما من أثر واضح في حل المسألة الرياضية.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية (PQ4R)، حل المشكلات، حل المسألة الرياضية، طلاب الصف التاسع الأساسي.

The effect of using (PQ4R) and problem-solving strategies on solving the mathematical problem among ninth grade students in Jordan

Ahmed Dugan Al-Nawasra [1], behind Ali Al-Saqrat

Department of Curriculum and Instruction, College of Educational Sciences, Mutah University, Hashemite Kingdom of Jordan

[1]Corresponding author E-mail: ahmadnawasra75@yahoo.com

Abstract:

The aim of the research is to reveal the effect of teaching using the (PQ4R) and problem-solving strategies on solving the mathematical problem in the subject of mathematics for ninth grade students in the Southern Ghor District. The research sample consisted of (60) students, distributed into three groups: According to the (PQ4R) strategy method, the second experimental group studied according to problem-solving, and the control group studied according to the usual method. equations) whose validity was verified, and an achievement test consisting of (20) items of multiple-choice type, whose validity and reliability were verified, The results of the study showed that there were statistically significant differences ($\alpha \leq 0.05$) in solving the mathematical problem among the ninth grade students in the subject of mathematics, due to the teaching method, in favor of the two experimental groups (PQ4R strategy and problem solving), and there were differences between the two experimental groups in solving the problem. sports in favor of the group that studied in a strategic way (PQ4R). In the light of the results of the study, a number of recommendations were made, including: Encouraging male and female teachers of mathematics to use the two strategies (PQ4R) and problem-solving because of their clear impact in solving the mathematical problem.

Keywords: (PQ4R) strategy, problem-solving, mathematical problem solving, ninth grade students.

مقدمة:

يشكل تعلّم الرياضيات الركيزة الأساسية التي تتمحور حولها العلوم الأخرى، حيث أن تعلمها يعد من الدعائم الأساسية التي يبنى عليها تعلم المفاهيم وعمليات التفكير. وتعدّ الرياضيات علماً تكاملياً يبنى بطريقة متسلسلة ومنظمة منطقياً وإجرائياً. ومن هنا، لا بدّ من تعلم بطريقه تكاملية، دون وجود أي فجوات يمكن أن تعيق تعلمها، وهذا الجانب لا يتحقق إلا إذا تم الاهتمام بكافة مكونات المنظومة التعليمية كالمعلم، والطالب، والمنهاج، والبيئة التعليمية.

وفي وقتنا الحاضر وعلى المستوى العالمي شهد تدريس الرياضيات تطوراً جذرياً في جميع مناهج الرياضيات، لمواكبة التطور السريع في العصر، حيث تحتل الرياضيات قسماً مهماً وأساسياً في مناهج التعليم بسبب التغيرات الواسعة في مناهج الرياضيات، مما دفع القائمين على مناهج الرياضيات لتفعيل دور الرياضيات لإعداد الأفراد لبناء مجتمع متطور قائم بحد ذاته.

ويعدّ حل المسألة الرياضية ركناً أساسياً في بنية الرياضيات وكيانها وفي عملية تعلم الرياضيات؛ فهي تنتج تعلماً جديداً، وتساعد على استخدام المعلومات، وطرق التفكير بصورة متكاملة، لذا فهي وسيلة للتدريب على المهارات الحسابية، وطريقة لتوظيف المهارات والمفاهيم التي تعلمها الطلبة في المواقف والخبرات اللازمة (أبو زينة، 2003).

هذا وقد أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teacher Mathematics,2000) بأن يكون حل المسألة الرياضية هو البؤرة التي تجتمع حولها الرياضيات في المدارس بمراحل التعليم المختلفة، وقد حددها المجلي لتكون المعيار الأول من مبادئ الرياضيات المدرسية ومعاييرها، ويؤكد المجلس أن حل المسألة من مهارات الرياضيات التي تستمد أهميتها من علاقتها بالتفكير حيث تؤدي إلى تعلم مفاهيم ومعارف جديدة، وتوصل الفرد إلى المعنى الواقعي للمفهوم، ويساهم استخدام استراتيجيات حل المسائل الرياضية في تفعيل وتوظيف معظم استراتيجيات التفكير، وذلك التوظيف ليس مقتصراً على دراسة الطلبة لمادة الرياضيات، ولكن تمّ توظيفه في جميع مناحي الحياة اليومية، ولقد لقى حل المسألة اهتماماً بالغاً في جميع مستويات التدريس للطالب منذ زمن بعيد (NCTM,2000).

ويعتبر حل المسألة مهارة من مهارات الرياضيات التي تحتاج من الطالب تحد في الإجابة عن السؤال، ويقوم على استخدام عمليات عقلية متنوعة منها إعادة بناء ما لديه من معرفة ومعلومات سابقة واستخدامها في حل المسألة. ولكون حل المسألة مهارة من مهارات الرياضيات فهذا يتطلب من الفرد القيام بالكثير من المهارات المتضمنة فيها كمهارة إعادة صياغة المسألة وتحليها، وقد تحتاج لمهارة التركيب والاستقصاء ووضع الفرضيات واختبارها أي تحتاج إلى أسلوب حل المشكلات، والتركيز على تلك المسائل وكيفية التعامل معها للوصول إلى الحلول المطلوبة أمر هام وضروري، والمدرس الناجح هو الذي يحاول اقتناص واستغلال الفرص المتاحة لديه، بمجال خصب لا ينضب من الأفكار لحل المشكلات والمسائل، والعمل على تنميتها. ولكن كثيراً ما نلاحظ أن هناك صعوبات تتحدى المتعلم عند مواجهته بمسائل رياضية غير روتينية، وغير معتاد عليها، فالطلبة قد يواجهون صعوبة كبيرة في حل المسائل الرياضية، ويمكن للمعلمين ملاحظة الضعف من خلال الارتباك الذي يظهر على وجوه طلابهم، وهم يحاولون حل واحدة من المسائل الرياضية، ولهذا الضعف أسباب كثيرة بعضها يعود للمعلم

نفسه، وبعضها يعود للطالب، منها عدم إدراك الاستراتيجية المتبعة في حل المسألة، وعدم تذكر المفاهيم، والمبادئ، والقوانين، والعمليات، ومعاني بعض المصطلحات الرياضية، ومهارات العمليات الحسابية الأساسية، وضعف القدرة على التفكير، وضعف الطلبة في عمليات التخمين والتقدير من أجل الحصول على الجواب (عفانة، 2012).

وعليه فقد دعا التربويون إلى العمل على استحداث طرائق واستراتيجيات في حل المسألة الرياضية، لا سيما التي تعتمد على نظرية ما وراء المعرفة والتي تشكل إطاراً مهماً في العديد من أنماط التعلم، فهي تهتم بقدرة المتعلم على أن يخطط ويراقب ويقوّم تعلمه، وبالتالي فهي تعمل على تحسين اكتساب المتعلمين لعمليات التعلم المختلفة، وتساعد على تنمية التفكير ومهارات اتخاذ القرار وحل المشكلات (Anderson,2005).

ويتطلب التدريس الفعّال للرياضيات امتلاك المعلمين المقدرة على استخدام استراتيجيات مناسبة في الموقف التعليمي حول المعرفة الرياضية وأهداف المنهج وبيئة الصف الدراسي وحاجات الطلبة المختلفة، وتؤكد وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية على ضرورة فهم معلمي الرياضيات لما يعرفه طلابهم وما يحتاجون لتعلمه ومن ثم تهيئة الفرص المناسبة لتعلم فعّال؛ فالمعلم هو المحور الرئيس لنجاح الطلبة في الرياضيات خصوصاً في الصفوف الأولى، وكذلك نجاح الطالب في الرياضيات يعتمد على المهارات أو المعرفة والممارسة التي يؤديها المعلم بكفاءة واقتدار (NCTM,2000).

والمتتبع لتطور مناهج الرياضيات، يجد جهوداً عالمية تبذل من أجل تطوير تعلم الرياضيات وتعليمها، وهذه الجهود جاءت استجابة للدعوات الوطنية والعالمية والتي تدعو لإعادة النظر في أهداف الرياضيات واستراتيجيات تعليمها وطرق تقويم تعلمها (بدوي، 2003)، مما يستدعي بالضرورة إعادة النظر في الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة والتركيز على استراتيجيات غير مباشرة ومحورها الطالب، وأساسها الاستقراء، والاستنتاج، والاستقصاء، والتفكير الناقد، والتفكير الرياضي، وحل المشكلات، ومعرفة درجة تمكن المعلم من استخدامها، وهذا يُلزم المعلم على اختيار استراتيجيات تدريس تساعد الطلبة على إغناء معلوماتهم، وتنمية مهاراتهم المعرفية المختلفة، وإكسابهم أساليب التفكير السليم (James & Connell, 2005).

ومن أبرز الاستراتيجيات المتبعة في عملية التدريس ما وراء المعرفة، إذ تُعدّ أحد الميادين المعرفية المساهمة في تنمية الطلبة في مختلف الميادين، والتي تهتم بتنمية قدراتهم في عملية التخطيط، والسيطرة على الأفكار وتنظيمها، وتقويم تعلمهم الخاص، وبالتالي فهي تعمل على تحسين اكتساب الطلبة لعمليات التعلم المختلفة، كما وتسمح لهم بتحمل المسؤولية والتحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم، وتسهّل البناء النشط للمعرفة، وبالتالي، فإن عمليات ما وراء المعرفة تساعد على تنمية التفكير المستقل ومهارات اتخاذ القرار وحل المشكلات لدى الطلبة، بالإضافة إلى تنمية التعلم الذاتي لديهم (الكلية وعفيفي، 2018).

إن استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تجعل الطالب محور العملية التعليمية، وتدفعه إلى تحمل مسؤولية تعلمه بصورة إيجابية وفعالة، يجعل من توظيفها أمراً ملحاً ومطلباً هاماً، ومما يزيد من أهمية استراتيجيات ما وراء المعرفة هو تطور دور المعلم الذي تبلور

ليصبح موجهاً ومرشداً ومستشاراً للطلاب، ومديراً ومنظماً للعملية التعليمية، ومصدراً موثوقاً للمعلومات، ونموذجاً للطلاب يحذون حذوه، وتعتبر ما وراء نمطية تفكير عليا، تتطلب من الشخص أن يمارس عمليات فكرية وهي (التخطيط، والمراقبة، والتقويم، والتفكير بصورة مستمرة)، كما يعد شكلاً من أشكال التفكير الذي يتعلق بمراقبة الفرد لذاته وكيفية استخدامه للتفكير أيّ التفكير في التفكير (داود، 2014).

ومن بين هذه الاستراتيجيات الحديثة استراتيجية PQ4R التي طورها "توماس وروبنسون" (Thomas & Robinson) التي تعّد من استراتيجيات ما وراء المعرفة، والتي تهدف إلى تطوير الوعيّ الذاتي بعملية الفهم التي تساعد المتعلمين على فحص فهمهم، بحيث يصبحوا على وعي بما يتعلمون وكيف يتعلمون، والتحكم في عملية الفهم الرياضيّ العميق التي تتميز بقدرتها على تنشيط ذاكرة الطالب، ومساعدته على فهم الموضوع وتذكره والاحتفاظ به مع بقاء أثره، كذلك تنمية مهارات التفكير لاهتمامها بالناحية العملية من خلال مجموعة من الخطوات التي يتبعها المعلم أثناء سير الحصة الدراسية بمشاركة الطلاب، مما يخلق حالة تامة ومستمرة من التعاون البناء واليقظة الفكرية (العتوم، 2004؛ Trianto,2009).

وتتكون استراتيجية PQ4R التي صاغها توماس وروبنسون " Thomas and Robinson" من ست خطوات متتابعة ومتعاقبة، بحيث يشير كل حرف على إجراء محدد كما يلي:

الخطوة الأولى: الحرف **(P)** مأخوذ من كلمة (Preview) والتي تعني الاستعراض والتفحص لمعالم الدرس بقصد الأفكار الرئيسة.

الخطوة الثانية: الحرف **(Q)** (Question) حيث يقوم كل طالب بتوجيه بعض الأسئلة المكتوبة لنفسه بعد رسم مخطط فكري عام عن الموضوع من الخطوة السابقة.

وتشير **(4R)** إلى أربع خطوات متتالية تبدأ كل منها بحرف R كما يلي:

الخطوة الثالثة: الحرف **(R)** الأول مأخوذ من كلمة (Read) التي تعني اقرأ، وتهدف هذه الخطوة إلى الإجابة عن الأسئلة السابقة بصورة جهرية فردية أو جماعية.

الخطوة الرابعة: الحرف **(R)** الثاني مأخوذ من كلمة (Reflect) التي تعني تأمل، وتعنى هذه الخطوة بالتفكير في الأمثلة وإقامة روابط وعلاقات بالمعرفة السابقة من جهة وبالحقائق في الحياة اليومية من جهة أخرى.

الخطوة الخامسة: الحرف **(R)** الثالث مأخوذ من كلمة (Recite) التي تعني استرجع أو سمّع، حيث يقوم الطالب وبشكل فردي وجهرياً باسترجاع وتسميع الإجابات عن الأسئلة التي طرحها على نفسه وذلك بشكل فردي.

الخطوة السادسة: الحرف **(R)** الرابع مأخوذ من كلمة (Review) التي تعني راجع، أي مراجعة الدرس ككل واسترجاع المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات بشكل جماعي مع عرض بعض الأسئلة المطروحة مسبقاً مع الإجابة عنها تحت إشراف المعلم (Thomas & Robinson,1972).

كما وتعتبر استراتيجية حل المشكلات من الاستراتيجيات التربوية الحديثة التي تركز على النشاط الذهني المنظم للطالب، إذ أنها منهج علمي يبدأ باستثارة تفكير الطالب بوجود

مشكلة ما تستحق التفكير والبحث عن حلها وفق خطوات علمية، ومن خلال ممارسة عدد من النشاطات التعليمية وبالتالي يكتسب الطلاب من خلال هذه الطريقة مجموعة من المعارف النظرية، والمهارات العملية والاتجاهات المرغوب فيها، كما أنه يجب أن يكتسبوا المهارات اللازمة للتفكير بأنواعه وحل المشكلات لأن إعداد الطالب للحياة المستقبلية لا تحتاج فقط إلى المعارف والمهارات العملية كي يواجهوا الحياة بمتغيراتها وحركتها السريعة ومواقفها الجديدة المتجددة، بل لا بد من اكتساب المهارات اللازمة للتعامل بنجاح مع معطيات جديدة ومواقف لم تمر بخبراتهم من قبل ولم يتعرضوا لها (قطامي، 2001).

كما أنها استراتيجية عملية تتطلب من المتعلم استدعاء المفاهيم والمبادئ التي تعلمها سابقاً، وإيجاد العلاقات بينها، وتجريب الفروض المناسبة للموقف المتمثل في المسألة، وبالتالي فإن حل المشكلة بهذا الشكل ما هو إلا عملية تنتج تعلماً جديداً (أبو زينة، 2010).

لذا جاء هذا البحث لاستقصاء أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

مشكلة البحث:

انبثقت مشكلة البحث من ملاحظة الباحث وخبرته في تدريس مبحث الرياضيات، فقد وجد أن كثيراً من الطلبة يواجهون صعوبات في حل المسألة الرياضية، حيث يعتمد الطالب على الحفظ دون تفكير في طريقة الحل وكيفية الوصول إليه.

ويؤكد ملاحظات الباحث الميدانية النتائج غير المرضية التي حصل عليها طلبة الأردن في الاختبارات الدولية للرياضيات والعلوم The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMMS) في العام 2015 (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2016) ونتائج تحليل البرنامج الدولي لتقييم الطلبة Program for International Student Assessment (PISA) في العام 2009 والتي أظهرت قصوراً وأداءً غير مقبول مقارنة بالمستوى الدولي (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2011). ويرى الباحث أن أحد الأسباب الرئيسة لمثل هذه النتائج قد يكون ناتج من الطرق والأساليب التقليدية المتبعة في تدريس مادة الرياضيات وخلوها من عامل الإثارة والتحفيز للطلبة، مما كان له الأثر الكبير في نفورهم وتدني مستواهم في مادة الرياضيات وضعف قدرتهم على حل المسألة الرياضية.

ومن هنا جاءت رغبة الباحث في توظيف استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي وتقصي أثرهما في حل المسألة الرياضية.

وبشكل محدد، فإن مشكلة هذا البحث تتحدّد في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

معرفة أثر التدريس باستخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لطلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الرياضيات.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في جانبين النظري والعملي:

أولاً: الأهمية النظرية:

تكمن الأهمية النظريّة لهذا البحث في كونه يقدم إطاراً يستفاد منه في الآتي:

- توجيه الاهتمام إلى استراتيجية PQ4R والتي تعدّ من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تعتمد كسب المعلومات واستذكارها وتنشط المعرفة السابقة لدى الطلبة، وتؤسس لاكتشاف العلاقات والروابط بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة.
- تعمل استراتيجيتي PQ4R وحل المشكلات على جعل الطلبة أكثر قدرة على الوعي وتنظيم المعلومات الجديدة، وتيسير انتقالها من الذاكرة قصيرة الأمد إلى الذاكرة طويلة الأمد.
- توفر استراتيجيتي PQ4R وحل المشكلات نوعاً من الاستقلالية للطالب وزيادة مهاراته في حل المشكلات.
- قد يكون لنتائج استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات أثر واضح في توجيه الباحثين نحو هذه الاستراتيجيات.

ثانياً: الأهميّة العمليّة:

تكمن الأهميّة العمليّة لهذا البحث في تقديم الاستراتيجيتين التي تستفيد منها الفئات الآتية:

- مؤلفي المناهج للاستفادة من هذا البحث في تصميم وحدات دراسية تستند إلى استراتيجية (PQ4R) واستراتيجية حل المشكلات، لتحقيق عدد أكبر من نتاجات التعلم.
- أصحاب القرار في المؤسسات التربوية، والمسؤولين عن تطوير مناهج الرياضيات توجيههم إلى ضرورة إعداد معلم مؤهل يمتلك الاستراتيجيات التدريسية بما يتناسب لخدمة العملية التعليمية، وإجراء دورات تدريبية للمعلمين لاستخدام تلك الاستراتيجيات.
- تتيح الفرصة للتدريب على مهارات محددة في فترة زمنية محددة حيث تعتبر هذه الاستراتيجيات سهلة التنفيذ لا تحتاج لإمكانيات كبيرة في أثناء إعدادها أو تنفيذها.
- الباحثين في مجال تعليم الرياضيات من خلال تزويدهم بإطار نظري حول متغيرات الدراسة والأدوات التي تم تطويرها والمتعلقة في حل المسألة الرياضية.
- المشرفون التربويون، والتعرف إلى تطبيقات عملية على الرياضيات لنماذج بنائية حديثة.

- توجيه اهتمام المعلمين إلى استراتيجيات ما وراء المعرفة والنماذج البنائية لتحسين العمليّة التعليميّة، وإمكانية الاستفادة من تطبيق فعاليتها، حيث يؤدي معلم الرياضيات دوراً بارزاً في تطوير تدريس الرياضيات لدى الطلبة في مراحل التعليم، وكلما تمكن المعلم من المبحث الذي يقوم بتدريسه وتقديمه للطلبة بالطريقة المناسبة، انعكس ذلك إيجابياً على استيعاب الطلبة لما يتعلمونه بشكل أعمق.

حدود البحث:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت على تدريس وحدة حل المعادلات باستخدام استراتيجية (PQ4R) وحل المشكلات واستقصاء أثرها على حل المسألة الرياضية.
- الحدود البشرية: اقتصرت على طلاب الصف التاسع الأساسي.
- الحدود المكانية: اقتصرت على مدارس الذكور في لواء الأغوار الجنوبية.
- الحدود الزمانية: تم إجراء البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2023/2022.

مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

استراتيجية (PQ4R): هي استراتيجية تقوم على تحسين فهم الموضوع واكتساب معلوماته ومضامينه، وتشمل الوصول إلى المعرفة السابقة وتوسع عمليات التعلم ونقل المهارات وتساعد الطلاب ليصبحوا أكثر قدرة على التمييز والقراءة والاحتفاظ بالمعلومات (Collier, 2002)، وهي إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، تعمل على توضيح وتفصيل الموضوع المراد دراسته نظراً لأنها تساعد المتعلمين على فهم المقروء وتذكره مع بقاء أثره (العجرش،2013). وتعرف إجرائياً بأنها مجموعة من الخطوات المتسلسلة والمتتابعة التي اعتمدها الباحث لتدريس طلاب الصف التاسع (المجموعة التجريبية) وحدة حل المعادلات وتفاعلهم مع الموضوعات المقدمة لهم داخل غرفة الصف، وفقاً للخطط الدراسية التي سيعدها الباحث ويقاس أثرها بدرجات الاختبار الذي أعدّه الباحث لأغراض هذه الدراسة.

استراتيجية حل المشكلات: هي استراتيجية يستخدمها الطالب بحيث يتبع فيها خطوات علمية وعملية وتربوية من أجل إيجاد الحل المناسب للمسألة. وتعرف إجرائياً بأنها مجموعة النشاطات والإجراءات التي يقوم فيها طالب الصف التاسع الأساسي عند دراسته لموضوعات وحدة النسب المثلثية ليصل إلى حلول للمشكلات الرياضية التي يقدمها المعلم داخل غرفة الصف.

الطريقة المعتادة في التدريس: هي مجموعة من الممارسات والإجراءات التي يقوم بها المعلم داخل الغرفة الصفية بهدف إيصال المعلومة، ويكون دور المعلم ناقل للمعلومة والطالب مستقبل. ويتم تحقيق الأهداف من خلال الأنشطة والأساليب التي تعتمد في الغالب على تمارين الكتاب وتدريباته ودليل المعلم.

حل المسألة الرياضية: المسألة الرياضية "موقف جديد ومميز يواجه الطالب ولا يكون لديه حل جاهز له في حينه، فيتطلب منه أن يفكر في هذا الموقف ويحلله، ومن ثم يستخدم ما تعلمه

سابقاً من معرفة رياضية لإيجاد الحل المناسب لهذا الموقف" (أبو زينة، 2003: 308). ويعرف الباحث حل المسألة الرياضية إجرائياً بأنه قدرة طلاب الصف التاسع الأساسيّ على حل المسائل الرياضية المرتبطة بوحدة حل المعادلات بكتاب الصف التاسع الأساسي ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار حل المسألة الرياضيّة المعد لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: استراتيجية توماس وروبنسن "Thomas and Robinson " (PQ4R) .

تعدّ استراتيجية الخطوات الست (PQ4R) إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التي ظهرت في بداية السبعينيات من القرن الماضي على يد عالم النفس التربوي جون فلافل (Jhon-Flavell)، وقد تطور الاهتمام بها في الثمانينات ، وما تزال لوقتنا الحاضر تلقى الكثير من اهتمام الباحثين (الهاشمي والدليمي،2008).

وتتلخص مميزات استراتيجية (PQ4R) بأنها تعمل على تنشيط المعرفة السابقة لدى الطلبة، وتؤسس لاكتشاف العلاقات والروابط بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة، كما وتعمل على جعل الطلبة أكثر قدرة على الوعي بتنظيم المعلومات الجديدة وتيسير انتقالها من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى بحيث تساعد الطلبة في حفظ المعلومات واستذكارها، وتعمل على تحسين الفهم القرائي، وتزيد وعي الطلبة في عمليات ما وراء المعرفة، وتزيد قدرة الطلبة على إنتاج الأسئلة (عطية، 2010).

أهداف استراتيجية (PQ4R):

لاستراتيجية (PQ4R)، أهدافاً تربوية رئيسة، وأهمها أنها تعمل على تعزيز فاعلية الجانب الأيسر من الدماغ عند المتعلم من خلال تنشيط المعرفة السابقة، والوعي بتنظيم المعلومات الجديدة، وإعادة استعراض المعلومات الأساسية وسردها، وسهولة تقبل المعلومات المعطاة عن طريق الإلقاء والمحاضرة للمتعلمين، وتقوم على تنشيط الجانب الأيسر من الدماغ عند الطلبة عن طريق قراءة الموضوعات، والتأمل في تفصيلاتها ومراجعتها، وتعمل أيضاً على جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية من خلال انخراطه في خطوات الاستراتيجية، مما يؤدي إلى تكوين اتجاهات وميول ودوافع إيجابية من قبل الطالب، لدراسة الموضوعات الدراسية (عفانة والجيش، 2009).

خطوات استراتيجية (PQ4R):

بعد الرجوع إلى (Thomas & Robinson 1972؛ طيبي وآخرون 2009؛ عطية 2010؛ الشربيني والطنطاوي 2006؛ عفانة والجيش 2009؛ الغامدي 2009؛ Zamrone 2008).

تتكون الاستراتيجية من ست خطوات؛ بحيث يشير كل حرف لمفهوم وإجراء محدد من هذه الاستراتيجية وحسب الآتي:

- الحرف (P) (Preview) والتي تعني استعراض وتفحص معالم الدرس وإلقاء نظرة مسحية على الموضوع بقصد معرفة الأفكار الرئيسة والتعرف على معالمه الأساسية محاولاً التنبؤ بما يمكن أن يتناوله.

ويتطلب تنفيذ الدرس من الطالب أن يكوّن خريطة معرفية للدرس بقراءة معالمه الأساسية وإعطاء تصور عام له، من خلال الربط بين الخبرات السابقة وبين الموضوع الحالي، وأن ينظر إلى العناوين الأساسية في الموضوع، ويتنبأ بما سيتناوله الدرس الجديد من أفكار.

- الحرف (Q) (Question) وتعني طرح الأسئلة؛ حيث يقوم كل طالب بتوجيه بعض الأسئلة المكتوبة لنفسه بعد رسم الخريطة المعرفية العامة عن الموضوع من الخطوة السابقة.

وهنا يقوم المعلم بتدريب الطلبة على التساؤلات عن طريق توقع الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها من خلال الدرس، وطرح الأسئلة في ضوء النظرة التمهيدية السابقة، وصياغة الأسئلة حول النقاط المهمة في الدرس حتى تتضح تفاصيله وجزئياته.

وتشير (**4R**) إلى أربع خطوات تبدأ كل منها بحرف R كما يلي:

- الحرف (**R**) الأول (Read) التي تعني اقرأ، وتهدف هذه الخطوة إلى الإجابة عن الأسئلة السابقة بصورة جهرية فردية أو جماعية، وهنا يجدر النظر في العناوين والأفكار الأساسية بدقة وتأن، ويقوم الطالب بعمل ملخص شامل للدرس ويعرضه على باقي الطلبة، ووضع خطوط تحت المعلومات المهمة التي تعتبر إجابات عن الأسئلة التي تم توقعها سابقاً، مع تدوين الملاحظات بشكل مستمر، ويجدر التوضيح هنا بأن المعلم يسمح للطلاب بالبحث سواء بالكتاب المدرسي أو عبر شبكة الإنترنت عن بعض الإجابات أو من خلال نقاش لمدة قصيرة بين الطلبة أنفسهم.
- الحرف (**R**) الثاني (Reflect) التي تعني تأمل وتعنى هذه الخطوة بالتفكير في الأمثلة وإقامة روابط وعلاقات بالمعرفة السابقة من جهة وبالحقائق في الحياة اليومية من جهة أخرى، وهنا يجدر بالمعلم أن يطلب من الطلبة القيام بالربط بين المعلومات الجديدة التي تعرض لها الدرس، وبين الخبرات والمعارف السابقة، وتكوين صور بصرية للمعلومات والأفكار الواردة في الدرس أثناء القراءة، مع إعمال الذهن والتفكير بطريقة تأملية عميقة. وفي هذه الخطوة يجدر بالطلبة أن يكونوا قد استوعبوا وفهموا ما قرأوه بالخطوة السابقة لضمان تحقق هذه الخطوة.
- الحرف (**R**) الثالث (Recite) التي تعني استرجع أو سمّع وردّد، حيث يقوم الطالب وبشكل فردي وجهرياً (بصوت مسموع) باسترجاع وتسميع الإجابات عن الأسئلة التي طرحها على نفسه في الخطوة الثانية وعلى زملائه وذلك بشكل فردي، وهنا يجب أن يصل الطالب إلى أن: يلخص النقاط الأساسية والتفاصيل المُدعمة لها في الموضوع بشكل مناسب وعام وشامل، ويقوم بتسميع الأفكار بصوت عالٍ (من الممكن أن تكون بشكل صامت)، ليتم تشكيل الروابط العقلية بين الأفكار، ويعمل على تسجيل الأفكار ويفضل بطريقة مكتوبة، لضمان تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، ويعمل على الإجابة عن الأسئلة التي طرحها مسبقاً بصوت عال، دون الالتفات إلى الكتاب، وإنما الاستعانة بالملاحظات المدونة والكتابات المختصرة التي تم عملها من قبل، مع التركيز على استخدام الأسلوب الخاص لكل طالب في استرجاع المعلومات

للتأكد من الفهم والاستيعاب في صياغة صحيحة، ويجب التركيز على ربط المفاهيم الرياضية ببعضها البعض للوصول إلى تعميم في بعض الأحيان.

- الحرف (R) الرابع (Review) التي تعني راجع، أي مراجعة الدرس ككل واسترجاع المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات بشكل جماعيّ مع عرض بعض الأسئلة المطروحة مسبقاً مع الإجابة عنها تحت إشراف المُعلّم، والغرض من هذه الخطوة هو التثبت من صحة الإجابة، وأن الطالب توصل إلى الأهداف التي تعبر عنها الأسئلة التي وضعها ليتم التأكد من استيعاب الدرس وتحقيق الأهداف المراد تحقيقها، والتأكد من الإجابة عن جميع الأسئلة التي تم توقعها وطرحها مسبقاً، دون إهمال قراءة الدرس بشكل نهائي، والالتفات بشكل دوري على التدوينات والملاحظات المسجلة كمؤشرات بهدف الإبقاء عليها في الذاكرة.

الأهمية التربوية لاستراتيجية (PQ4R):

يمكن تلخيص الأهمية التربوية لاستراتيجية (PQ4R) في أنها تساعد الطلبة على استيعاب المعلومات واستذكارها، وتنشيط المعرفة السابقة، وتؤسس لاكتشاف العلاقات، والروابط بين المفاهيم والمعلومات، وتجعل من الطالب أكثر قدرة على الوعي، وتنظيم المعلومات الجديدة، وتيسير انتقالها من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى، وتساعد في تنمية مهارات القراءة والاستيعاب من خلال الفهم القرائي، وتزيد من القدرة على إنتاج الأسئلة المرتبطة بموضوع محدد، وتزيد من القدرة في البحث عن المعلومة في محاولات إيجاد إجابات للأسئلة المطروحة، وتنمي الاتجاه الإيجابي نحو المادة المتعلمة مع فرص فورية للحصول على التغذية الراجعة، وتوفر الاستقلالية للطالب، وتزيد من مهاراته في حل المشكلات، وتنمي كافة مستويات التعلم من تذكر، وتطبيق، واكتشاف، وإبداع (عطية، 2010).

ثانياً: استراتيجية حل المشكلات Problem Solving Strategies

تكمن أهمية استراتيجية حل المشكلات في أنها نشاط ذهني منظم للطلبة، يبدأ باستثارة تفكيرهم، بوجود مشكلة ما تستحق التفكير والبحث عن حلها وفق خطوات عملية من خلال ممارسة عدد من النشاطات التعليمية، مما يكسبهم مجموعة من المعارف النظرية والمهارات العلمية والاتجاهات المرغوب فيها (حمودة، 2008).

وقد عرّف أمبو سعيد والبلوشي (2013) إستراتيجية حل المشكلات بأنها مجموعة من العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً المعلومات والمعارف التي سبق له تعلمها، والمهارات التي اكتسبها في التغلب على موقف جديد، وغير مألوف له في السيطرة عليه، والوصول إلى حل له.

خطوات حل المشكلة كما يشير إليها زيتون (2008) فهي على النحو الآتي:

أولاً: الشعور أو الإحساس بالمشكلة: شعور الطلبة بالحاجة والرغبة إلى طرح الأسئلة إزاء موقف أو مشكلة ما، أو يقوم المعلم بطرح الأسئلة التفكيرية على الطلبة والتي تتضمن التأمل والتفكير والتفسير والتعليل.

ثانياً: تحديد المشكلة: الهدف قيام الطالب بصياغة المشكلة بصورة إجرائية قابلة للحل، إما في صيغة سؤال (موقف مشكل)، أو في صورة تقريرية.

ثالثاً: جمع المعلومات (البيانات): الهدف جمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بالمشكلة المدروسة، وذلك باقتراح المعلم بعض المراجع والكتب العلمية بينما الطلبة يقوموا بجمع المعلومات وتنظيمها وتبويبها من خلال إيجاد العناصر المشتركة بينها والعناصر المختلفة بينها.

رابعاً: صياغة الفرضيات أو الحلول المؤقتة: بعد عملية جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، يعطي الطلبة تفسيرات أو فرضيات وذلك اعتماداً على المعلومات المتوافرة التي تم جمعها في الخطوة السابقة، وبالتالي اقتراح طرق لاختبار أفضل الفرضيات.

خامساً: اختيار واختبار أنسب الفرضيات: يتم في هذه المرحلة اختيار أنسب الفرضيات التي تقود إلى حل المشكلة، وبالتالي رفض الفرضيات الأخرى من خلال المنطق العلمي والمناقشة والتجريب، والفرضية تختبر تجريبياً للتحقق من صحتها.

سادساً: الاستنتاجات والتعميمات: الاستنتاج الذي تم الوصول إليه هو عبارة عن الفرضية التي تمّ اختبارها، ويمكن أن يعطي الطلبة استنتاجات أخرى من خلال المناقشة والحوار العلمي للأفكار المختلفة، ويمكن عمل التعميم من خلال إجراء عدد من التجارب التي تدعم الاستنتاج نفسه الذي تمّ التوصل إليه.

سابعاً: تطبيق التعميم على مواقف جديدة: يقوم الطلبة بتطبيق التعميم الذي توصلوا إليه على جميع المواقف في حياتهم اليومية.

ثالثاً: حل المسألة الرياضية Mathematical Problem Solving

تبرز أهمية حل المسألة الرياضية كونها جزءاً أساسياً في تعلم الرياضيات، ففي حياة الفرد اليومية أو في مكان العمل أو في المدرسة يمكن القدرة على حل لمسألة الرياضية أن تمني كهرات أخرى لدى الفرد مثل مهارات التفكير، ويمكنها أن تنمي لديه الاتجاهات الإيجابية نحو الدراسة والعمل أيضاً.

ويعدّ حل المسألة الرياضية وسيلة لإثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع وامتداداً طبيعياً لتعلم المبادئ والقوانين في مواقف جديدة، كما أنها تدريب مناسب للفرد ليصبح قادراً على حل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية وبناءً عليه فإنه يكسب الخبرة في حل المشكلات الحياتية والمستقبلية (البشيتي، 2007).

ومن خلال اطلاع الباحث على الدراسات السابقة في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها ومنها (المحارمة والمقدادي 2018؛ أبو زينة 2010؛ عرفة والمقدادي 2017؛ الزعبي 2008) والتي تناولت خطوات حل المسألة الرياضية بشكل خاص وجد اتفاق على أن خطوات حل المسألة الرياضية هي:

1- فهم المسألة: ويتضمن تحديد المعطيات بدقة، وتحديد المطلوب من المسألة، وإعادة صياغة وتمثيل المسألة.

2- **اختيار استراتيجية حل المسألة:** وتشمل تحديد القوانين أو الصيغ الرياضية التي يحتاجها الطالب في المسألة (التعلم الحالي) وتحديد الخبرات السابقة المرتبطة بحل المسألة (التعلم السابق).

3- **تنفيذ الحل:** وتعني تطبيق الطالب للقوانين والصيغ الرياضية التي تم تحديدها في الخطوة السابقة.

4- **التحقق من صحة الحل**: يتم من خلال مراجعة خطوات الحل والتأكد من عدم وجود مخالفات، ومن ثم إعادة المسألة بطريقة أخرى للتأكد من صحة النتيجة.

ويرى الباحث أنّ من أهم واجبات المعلم مساعدة الطالب مساعده طبيعية حذره لا تطفل فيها ولا اقتحام، فيجب على المعلم أن يقوم بإلقاء أسئلة وتوجيهات عامة ترشد الطالب إلى الطريق الذي يجب أن يسلكه لحل المسألة، وكذلك يجب أن يتأكد من أن الطلبة متمكنون من المتطلبات السابقة اللازمة لحل المسألة من مفاهيم وحقائق ومهارات ومبادئ قبل أن يبدؤوا بالحل، ومن المهم أيضاً عندما يواجه الطلبة صعوبات أن يقدم المعلم اقتراحات معاونة لا حلولاً كاملة.

الدراسات السابقة

المحور الأول: دراسات تناولت استراتيجية (PQ4R)

أجرت الخطيب (2020) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لطالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة اربد، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. تكونت عينة الدراسة من (80) طالبة من طابة الصف العاشر الأساسي، تمّ تقسيمهن إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تكونت من (40) طالبة درست باستخدام استراتيجية (PQ4R)، والثانية ضابطة تكونت من (40) طالبة درست بالطرقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي مكون من (20) فقرة من اختيار من متعدد، وتم التحقق من صدقه وثباته. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستراتيجية (PQ4R) مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية على اختبار تنمية مهارات حل المسائل الرياضية المؤجل تعزى لطريقة التدريس، وذلك لصالح المجموعة التجريبية (استراتيجية PQ4R). وأوصت الدراسة القائمين على إعداد المناهج والكتب المدرسية لمبحث الرياضيات بتضمين استراتيجية (PQ4R) بوحداتها الدراسية.

وأجرت عناب (2020) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تحسين التفكير التأملي وفهم البرهان الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، ولتحقيق أهداف الدراسة اختارت الباحثة عينة متيسرة من إحدى المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الأولى، تكونت من (40) طالبة، تمّ تقسيمهن إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تكونت من (20) طالبة درست باستخدام استراتيجية (PQ4R)، والثانية ضابطة تكونت من (20) طالبة درست بالطرقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختباري التفكير التأملي،

وفهم البرهان الرياضي وتم التحقق من صدقهما وثباتهما. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً على اختباري التفكير التأملي، وفهم البرهان الرياضي بين أداء المجموعتين الضابطة والتجريبية، ولصالح المجموعة التجريبية التي طبق عليها استراتيجية (PQ4R). وأوصت الدراسة بأهمية التنسيق بين وزارة التربية والتعليم والمدارس لتوظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات، والتأكد من تضمينها في المناهج الدراسية وتطبيقها في مختلف المراحل الدراسية، والتأكيد على ضرورة التدريب المكثف للمعلمين والطلبة للتأكد من امتلاكهم الخبرة للتعامل مع الرياضيات وتطبيق استراتيجية (PQ4R).

هدفت دراسة أبو صبرة (2019) إلى استقصاء أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتحسين التفكير الإبداعي ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية، ولتحقيق هدف الدراسة اختار الباحث أفراد الدراسة من طلبة الصف السابع الأساسي، بطريقة قصدية في إحدى مدارس التربية والتعليم بمحافظة العاصمة، لواء القويسمة، موزعين في شعبتين؛ إحداهما تجريبية وعددها (35) طالباً درست وفق استراتيجية PQ4R، والأخرى ضابطة وعددها (35) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختباري اكتساب المفاهيم الرياضية، والتفكير الإبداعي، ومقياس لمفهوم الذات الرياضي وتم التحقق من صدق الأدوات وثباتها. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية، والتفكير الإبداعي، وفي مفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بضرورة تفعيل دور المتعلمين خلال عملية تعلمهم، وإعداد أداة للمعلم لتدريس موضوعات الرياضيات وفق استراتيجية (PQ4R)، وضرورة تدريب المعلمين والمشرفين على استراتيجيات ما وراء المعرفة.

وقام كل من جاردينيا وهيرمان ودهلان (Gardenia, Herman & Dahlan, 2018) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استراتيجية (PQ4R) على زيادة مهارات تواصل الطلبة في مبحث الرياضيات لدى طلبة الصف السادس في جاكرتا. تكونت عينة الدراسة من (58) طالباً وطالبة من طلبة الصف السادس قسموا إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية والمكونة من (29) طالباً وطالبة طبقت عليهم استراتيجية (PQ4R) في تدريسهم مبحث الرياضيات، والمجموعة الضابطة والمكونة من (29) طالباً وطالبة درسوا بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق هدف الدراسة، تم استخدام المنهج شبه التجريبي. وأظهرت نتائج الدراسة أن استراتيجية (PQ4R) ساهمت بشكل إيجابي في تحسين مستوى مهارات الاتصال بين الطلبة في مبحث الرياضيات، وأظهرت النتائج كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمستوى مهارات الاتصال في مادة الرياضيات تعزى لمتغير المجموعة، ولصالح المجموعة التجريبية.

كما وأجرى مسيكاه وسومانتيري وديسيانتي (Misykah, Sumantri & Deasyanti, 2018) دراسة في إندونيسيا هدفت في التعرّف على أثر استراتيجية (PQ4R) والذكاء العقلي على مهارات التفكير العليا في مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية. تكونت عينة الدراسة من (46) من طلبة الصف الخامس الأساسي قسموا إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية والتي تكونت من (24) طالباً وطالبة تم إخضاعهم لاستراتيجية (PQ4R)، والمجموعة الضابطة والمكونة من (22) طالباً وطالبة درسوا بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة تك

استخدام المنهج شبه التجريبي. وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي لاستخدام استراتيجية (PQ4R)، وكذلك وجود أثر لاستخدام استراتيجية (PQ4R) والذكاء العقلي لطلبة الصف الخامس على مهارات التفكير العليا.

هدفت دراسة العبيدي (2017) إلى تعرف أثر استراتيجية تدريسية مقترحة وفقاً لاستراتيجية (PQ4R) في كل من التحصيل والذكاء المنطقي الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في بغداد، وتحقيقاً لهدف البحث اعتد الباحث المنهج التجريبي، إذ استعمل التصميم شبه التجريبي ذات الضبط الجزئي لمجموعتين متكافئتين ذات الاختبار البعدي لكل من التحصيل والذكاء المنطقي الرياضي، طبقت التجربة على عينة من (70) طالباً المجموعة التجريبية (34) طالباً والمجموعة الضابطة (36) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط، تم بناء أداتي البحث (اختبار التحصيل في الرياضيات، واختبار الذكاء المنطقي الرياضي)، تم التحقق من الصدق للاختبارين وكان معامل ثبات كل منهما مقبولاً، وتم التوصل إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل ولصالح المجموعة التجريبية، ويوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي ولصالح المجموعة التجريبية.

واستقصت المبيض (2017)، أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، من خلال بنائها دليل معلم قائم على الاستراتيجية، واختبار لمهارات حل المسائل الرياضية، حيث بلغت عينة الدراسة (80) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، موزعين على مجموعتين، المجموعة التجريبية وعدد أفرادها (40) طالبة، وعدد أفراد المجموعة الضابطة وعدد أفرادها (40)، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأفضت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات، ومتوسطي رتب درجات الطالبات مرتفعات التحصيل، ومتوسطي رتب درجات الطالبات منخفضات التحصيل في المجموعة التجريبية ورتب أقرانهن في المجموعة الضابطة في اختبار مهارات حل المسائل الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: دراسات تناولت استراتيجية حل المشكلات:

هدفت دراسة رجا (2019) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التدريس القائمة على حل المشكلات في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طالبات المرحلة الإعدادية في العراق في مادة الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (56) طالبة توزعن بالتساوي بين مجموعتين تجريبية وضابطة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست بالبرنامج القائم على حل المشكلات على المجموعة الضابطة في اكتساب المفاهيم الرياضية.

وهدفت دراسة العبدالله (2018) التعرف إلى فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات في تحسين التفكير المكاني ومهارات الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية واتجاهاتهم نحو الرياضيات، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي في تحقيق أهدافها ، وتكونت عينة الدراسة من (52) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدينة اربد، تم تقسيمهن عشوائياً إلى مجموعتين بالتساوي، الأولى تجريبية بلغت (26) طالبة درست باستخدام استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات، ومجموعة ضابطة بلغت (26) طالبة

درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وأعدت مادة تعليمية بوحدة التحويلات الهندسية قائمة على خطوات التعلم القائم على حل المشكلات. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار في التفكير المكاني ومقياس التواصل الرياضي واستبانة الاتجاهات نحو الرياضيات. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأوساط الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التفكير المكاني ومقياس التواصل الرياضي تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى نجم (2016) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات في تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي والبالغ عددهم (175) والموزعين على أربع شعب: شعبتان ذكور (84) طالباً؛ إحداهما تجريبية (41) طالباً، والأخرى ضابطة (43) طالباً، وشعبتان للإناث (91) طالبة؛ إحداهما تجريبية (46) طالبة، والأخرى ضابطة (45) طالبة. تكونت أداة الدراسة من اختبار الحس العددي، وأشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي لاستخدام أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات في تنمية الحس العددي وذلك لدى كل من الطلبة الذكور والإناث ولصالح المجموعة التجريبية.

المحور الثالث: دراسات تناولت حل المسألة الرياضية:

هدفت دراسة المحارمة والمقدادي (2018) إلى تقصي أثر استراتيجية الاستبصار المفاهيمي في اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في الأردن. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من (60) طالبة، وزعت بالتساوي على مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختباري اكتساب المفاهيم والقدرة على حل المسألة، وكشفت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة عرفة والمقدادي (2017) إلى تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على التدريس التبادلي في حل المسألة الرياضية والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن في ضوء مستوياتهم التحصيلية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من (74) طالبة، تم توزيعهم على مجموعتين: الأولى تجريبية وعددها (36) طالبة درست باستخدام البرنامج التعليمي القائم على التدريس التبادلي، والثانية ضابطة وعددها (36) طالبة درست بالطريقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار حل المسألة الرياضية، ومقياس التفكير الناقد، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأوساط الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختباري حل المسألة الرياضية والتفكير الناقد تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة الآلوسي (2017) التعرف إلى أثر النشاطات اللاصفية في اكتساب المفاهيم الجبرية وتنمية القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن. واتبعت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من (53) طالبة موزعة على شعبتين، وتم اختيار إحدى الشعبتين عشوائياً لتكون المجموعة التجريبية (27) طالبة والأخرى لتكون ضابطة المجموعة الضابطة (26) طالبة، وتمثلت أدوات الدراسة من اختباري المفاهيم الجبرية

والمسألة الرياضية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية، واختبار حل المسألة الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

يمكن القول بأنه تم استخدام استراتيجيات متنوعة وقياس أثرها في عدد من المتغيرات، منها التحصيل واكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية، ولكن يمكن كذلك ملاحظة قلة الدراسات التي استخدمت استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات معاً في تدريس الرياضيات على وجه الخصوص، وذلك في حدود علم الباحث.

كما يمكن ملاحظة أن النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة ذات الصلة كانت تشير غالباً إلى أثر إيجابي في تحصيل الطلبة الذين تم تطبيق استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات في تدريسهم، وفي غالبية هذه الدراسات أوصى الباحثون بتطبيق هذه الاستراتيجيات وتبنها في العملية التعليمية، لا سيما تناولها متغيرات أساسية وفي صلب تدريس الرياضيات وتدريب المعلمين في أثناء الخدمة على استخدامها، كما أوصت بإجراء دراسات مماثلة على صفوف وموضوعات أخرى.

ويختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة فيما يلي:

- استقصاؤها لأثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات في حل المسألة الرياضية.
- تركيزها على متغيرات في مجال المعرفة الرياضية، كمتغير حل المسألة الرياضية.

المنهجية والتصميم:

منهج البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات المتكافئة، من خلال اختيار ثلاث مجموعات منها مجموعتين تجريبيتين، الأولى: درست المادة التعليمية باستخدام استراتيجية (PQ4R)، والثانية: درست المادة باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ومجموعة ضابطة درست المادة التعليمية ذاتها باستخدام الطريقة المعتادة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من طلبة الصف التاسع الأساسي بمدارس لواء الأغوار الجنوبية، حيث بلغ حجم العينة المختارة (60) طالباً في مدرسة الحديثة الثانوية للبنين موزعينّ إلى ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى التي درست وفق طريقة استراتيجية (PQ4R) والبالغ عددهم (20) طالباً، والتجريبية الثانية التي درست وفق استراتيجية حل المشكلات والبالغ عددهم (20) طالباً، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة المعتادة والبالغ عددهم (20) طالباً، وتمّ تسمية مجموعات الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة.

متغيرات البحث:

تضمن البحث المتغيرات التالية:

1. **المتغير المستقل** (Independent Variable): طريقة التدريس ولها ثلاثة مستويات: التدريس باستخدام استراتيجية (PQ4R)، التدريس باستخدام استراتيجية حل المشكلات، الطريقة المعتادة.
2. **المتغيرات التابعة** (Dependent Variable): وتشمل:

- حل المسألة الرياضية.

أداة البحث:

لتحقيق هدف البحث تم إعداد اختباراً في حل المسألة الرياضية في وحدة (حل المعادلات)، وكذلك تصميم مادة تعليمية وفق استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات، وفيما يلي عرضاً تفصيلياً لذلك:

اختبار حل المسألة الرياضية:

لإعداد اختبار حل المسألة الرياضية في صورته الأولية قام الباحث بإتباع الخطوات الآتية:

1- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى التعرف على مستوى طلبة الصف التاسع الأساسي في مهارات حل المسألة الرياضية كناتج تعلم لاستخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات في تدريس الرياضيات.

2- تحليل المادة التعليمية وتحديد الأهداف السلوكية.

3- تحديد نوع مفردات الاختبار: تم إعداد اختبار حل المسألة الرياضية لمحتوى وحدة (حل المعادلات) من نوع الاختيار من متعدد، حيث يتكون كل سؤال من أربعة بدائل.

4- إعداد جدول مواصفات الاختبار:

تم بناء جدول المواصفات في ضوء الأهمية والوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة الدراسية (حل المعادلات) ولكل مجال من مجالات الأهداف السلوكية

5- **بناء فقرات الاختبار:** وفقا لتحليل المحتوى وجدول المواصفات فقد تم إعداد الاختبار في صورته الأولية من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد.

6-صدق المحكمين:

قام الباحث بعرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من المحكمين والبالغ عددهم (10) محكماً من ذوي الخبرة والاختصاص في جامعة مؤتة ووزارة التربية والتعليم، وبعد تعريفهم بموضوع البحث والهدف من إعداد الاختبار طلب منهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم حول صحة مفردات الاختبار من الناحية اللغوية، ومناسبة الفقرات لخصائص الفئة المستهدفة من

الاختبار، ومدى انتماء الفقرات للمجالات المعرفية، واقتراح ما يرونه مناسباً من حذف أو تعديل، وتم حذف وتغيير بعض الفقرات وتعديل على بعض الخيارات بناءً على ملاحظات المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (20) فقرة.

7- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

للتحقق من مناسبة الاختبار للفئة المستهدفة؛ قام الباحث بتطبيقه على عينة مؤلفة من (30) طالباً من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها وذلك من أجل حساب معاملات الصعوبة والتمييز.

8- معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسألة الرياضية:

تمّ حساب معاملات الصعوبة والتمييز لإجابات الطلبة على أسئلة الاختبار المطبق على العينة الاستطلاعية، والجدول (2) يوضح ذلك:

الجدول (2)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسألة الرياضية

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.60	0.33	11	0.63	0.42
2	0.77	0.42	12	0.67	0.42
3	0.57	0.42	13	0.50	0.33
4	0.63	0.42	14	0.57	0.58
5	0.73	0.50	15	0.60	0.42
6	0.67	0.67	16	0.33	0.50
7	0.53	0.50	17	0.67	0.25
8	0.70	0.33	18	0.50	0.58
9	0.43	0.75	19	0.67	0.67
10	0.73	0.58	20	0.43	0.67

يظهر الجدول (2) أن قيم معاملات الصعوبة لأسئلة **اختبار حل المسألة الرياضية** والذي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية تراوحت بين (0.33 – 0.77)، مما يعني وقوع معاملات الصعوبة لأسئلة الاختبار ضمن المدى المقبول والتي يتراوح بين (0.20 – 0.80) (عودة، 2005)؛ وتعد معاملات الصعوبة لأسئلة الاختبار مقبولة لتطبيق الاختبار في الدراسة الحالية، وفي ضوء النتيجة السابقة تم اعتماد جميع أسئلة الاختبار.

كما يتضح من الجدول (2) أن قيم معاملات التمييز لأسئلة الاختبار المطبق على العينة الاستطلاعية قد تراوحت قيمها بين (0.33 – 0.75)، وتعد القيم المحسوبة لمعاملات التمييز للاختبار مقبولة تربويًا لاعتماد الاختبار في الدراسة حيث تراوحت ما بين (0.25-0.75) (عودة،

2005)، وبناءً على حساب معاملات الصعوبة والتمييز السابقة لم يتم حذف أي فقرة من فقرات الاختبار في ضوء ما سبق من نتائج.

9- **التحقق من ثبات الاختبار:**

للتحقق من ثبات الاختبار قام الباحث باستخدام طريقة تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار (Test-Retest) من خلال تطبيقه على عينة مؤلفة من (30) طالباً من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، وبعد مرور أسبوعين من زمن التطبيق الأول قام الباحث بإعادة تطبيق الاختبار على نفس الطلبة مرة أخرى، وتم التحقق من ثبات الأداة من خلال استخراج معامل ارتباط بيرسون بين مرتي التطبيق، حيث بلغت قيمته (0.78) وتعد هذه القيمة مقبولة لأغراض البحث الحالي.

10- **تعليمات الاختبار:**

تم وضع مجموعة من التعليمات للطلبة بهدف توضيح الغرض من الاختبار وطريقة التعامل معه وتوضيح ذلك للطلبة، وقد تأكد الباحث من ذلك من خلال سؤال الطلبة خلال التطبيق عن أي غموض أو صعوبة في فهم تعليمات الاختبار، حيث أظهر جميع الطلبة في العينة الاستطلاعية رأيهم بأنها واضحة.

11- **تصحيح الاختبار:**

تم تحديد درجة واحدة ولكل إجابة صحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار وبذلك تكون أعلى درجة يمكن الحصول عليها على الاختبار (20) درجة وأدنى درجة (0).

12- **زمن الاختبار:**

تم تحديد زمن الاختبار بحساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول طالباً وهو (45) دقيقة، وآخر طالباً في العينة الاستطلاعية وهو (55) دقيقة للإجابة عن أسئلة الاختبار، وبذلك احتساب الزمن المناسب للاختبار وهو: الزمن المناسب للاختبار= (45+55)/2 = 50 دقيقة؛ وعلى ذلك تم تحديد زمن الاختبار التحصيلي (50) دقيقة.

ثانياً: دليل المادة التعليمية وفق استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات

- تكونت المادة التعليمية من وحدة (حل المعادلات) المقررة في الفصل الدراسي الأول من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي للعام الدراسي 2023/2022 حيث شملت وحدة حل المعادلات على الدروس الآتية:
- حل المعادلات التربيعية بيانياً.
- حل المعادلات التربيعية بالتحليل (1).
- حل المعادلات التربيعية بالتحليل (2).
- حل المعادلات التربيعية بإكمال المربع.

- حل المعادلات التربيعية باستعمال القانون العام.
- حل معادلات خاصة

1. تضمنت الخطط التدريسية اليومية وصفاً لاستراتيجية التدريس وتحديد الأهداف والأنشطة المناسبة لتحقيقها، وتكونت من:
   - الخطط التدريسية اليومية الخاصة باستراتيجية (PQ4R).
   - الخطط التدريسية اليومية الخاصة باستراتيجية حل المشكلات.
   - الخطط التدريسية اليومية الخاصة بطريقة التدريس المعتادة.

تمّ التحقق من وجود التكافؤ بين مجموعات البحث الثلاثة في اختبار حل المسألة الرياضية لطلبة الصف التاسع الأساسي في لواء الأغوار الجنوبية في مبحث الرياضيات من خلال استخدام تحليل التباين الأحادي، ويبين الجدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة القبلية، والجدول (6) نتائج تحليل التباين الأحادي قبل البدء بتطبيق البحث.

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة الصف التاسع الأساسي في اختبار حل المسألة الرياضية في التطبيق القبلي

الاختبار	المجموعة	الاختبار القبلي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
حل المسألة الرياضية	استراتيجية (PQ4R)	4.75	1.71
	حل المشكلات	4.70	1.78
	المجموعة الضابطة	4.15	1.66

لوحظ من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بسيطة بين المتوسطات الحسابية لمجموعات البحث الثلاثة، ولفحص دلالة هذه الفروق، تم استخدام تحليل التباين الأحادي.

الجدول (6)

نتائج تحليل التباين الأحادي لفحص التكافؤ بين مجموعات البحث على اختبار التحصيل في التطبيق القبلي

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
اختبار حل المسألة الرياضية	بين المجموعات	4.433	2	2.217	0.750	0.477
	داخل المجموعات	168.500	57	2.956		
	الكلي	172.933	59			

يتضح من الجدول (6) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في الاختبار التحصيلي القبلي بين مجموعات البحث الثلاثة، وذلك يعني أن المجموعات الثلاث متكافئات قبل البدء بتطبيق البحث.

إجراءات تطبيق البحث:

اشتمل تطبيق البحث على مجموعة من الإجراءات، وفيما يلي عرضاً لهذه الإجراءات وبالتفصيل:

1. الحصول على الموافقة الرسمية للقيام بإجراءات البحث وتطبيقه في مدارس لواء الأغوار الجنوبية.
2. إعداد أدوات البحث (اختبار حل المسألة الرياضية، والمادة التعليمية المعدة وفق استراتيجية (PQ4R)، والمادة التعليمية المعدة وفق استراتيجية حل المشكلات) وذلك بعد الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع.
3. ضبط أدوات البحث وإجراء التعديلات المطلوبة بحسب آراء المحكمين.
4. تطبيق اختبار حل المسألة الرياضية على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة وداخل مجتمعها.
5. المتابعة المستمرة من قبل الباحث لأداء المعلم في مجموعات البحث الثلاثة.
6. تطبيق اختبار حل المسألة الرياضية البعدي.
7. تصحيح أوراق الطلبة في الاختبار من قبل الباحث.
8. جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، والحصول على نتائج البحث.

المعالجة الإحصائية:

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب وتحليل التباين الأحادي المتعدد المصاحب (MANCOVA)، وحجم الأثر (مربع ايتا)، والمقارنات البعدية (شفيه) للإجابة عن سؤال البحث.

نتائج البحث

النتائج المتعلقة بسؤال البحث: ما أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

للإجابة عن هذا السؤال تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في اختبار حل المسألة الرياضية لطلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الرياضيات، والجدول (7) يوضح ذلك.

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة في اختبار حل المسألة الرياضية لطلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الرياضيات

المجموعة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
التجريبية الأولى (استراتيجية (PQ4R))	4.75	1.71	12.90	2.40	12.752	0.438	20
التجريبية الثانية (استراتيجية حل المشكلات)	4.70	1.78	11.10	2.20	10.986	0.438	20
المجموعة الضابطة	4.15	1.66	7.40	2.19	7.661	0.441	20

يتضح من الجدول (7) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدّلة في اختبار حل المسألة الرياضية لطلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الرياضيات، بسبب اختلاف فئات متغير المجموعة (التجريبية الأولى التي درست وفق استراتيجية (PQ4R)، والتجريبية الثانية التي درست وفق استراتيجية حل المشكلات، والضابطة التي درست وفق الطريقة المعتادة)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب، والجدول (8) يبين نتائج ذلك.

الجدول (8)

تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في حل المسألة الرياضية في مبحث الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا
القياس القبلي (المصاحب)	78.350	1	78.350	20.498	0.000	
طريقة التدريس	260.919	2	130.459	34.131	0.000	0.549
الخطأ	214.050	56	3.822			
الكلي	7180.000	60				
الكلي المصحح	606.933	59				

تشير النتائج في الجدول (8) إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلبة الصف التاسع الأساسي في المجموعات الثلاثة (التجريبية الأولى التي درست وفق طريقة استراتيجية (PQ4R)، والتجريبية الثانية التي درست وفق استراتيجية حل المشكلات، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة المعتادة) تعزى لطريقة التدريس، حيث بلغت

قيم (F) المحسوبة (34.131) وبدلالة إحصائية (0.000)، ولمعرفة اتجاه هذه الفروق تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفيه، والجدول (9) يبين النتائج.

جدول (9)

المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر متغير طريقة التدريس

المتوسط الحسابي المعدل	المجموعات	الفروق بين المتوسطات		
		استراتيجية (PQ4R)	حل المشكلات	الاعتيادية
12.752	استراتيجية(PQ4R)	.....	*1.766	*5.091
10.986	حل المشكلات	*-1.766	.....	*3.325
7.661	الاعتيادية	*-5.091	*-3.325	.....

يلاحظ من الجدول (9) ما يلي:

- وجود فروقاً دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست بطريقة استراتيجية (PQ4R) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار حل المسألة الرياضية البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R).
- وجود فروقاً دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستراتيجية حل المشكلات والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار حل المسألة الرياضي البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات.
- وجود فروقاً دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R) ومتوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R).

ومن أجل الكشف عن أثر طريقة التدريس استراتيجية (PQ4R)، واستراتيجية حل المشكلات في حل المسألة الرياضية لطلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الرياضيات، تم إيجاد مربع ايتا (n^2) لقياس حجم الأثر فكان (0.549)، وهذا يعني أن (54.9%) من تباين أفراد العينة على اختبار حل المسألة الرياضية ترجع لطريقة التدريس، حيث أكد (أبو حطب وصادق، 1991) أن حجم التأثير الذي يفسرّ أقل من (6%) من التباين الكلي يدل على تأثير ضئيل وأن التأثير الذي يفسّر حوالي (6%) من التباين الكلي يُعد تأثيرًا متوسطًا، أما التأثير الذي يفسر حوالي (15%)فأكثر يعد تأثيرًا كبيرًا.

تفسير ومناقشة نتائج البحث:

مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال البحث والذي ينص على" ما أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي"؟

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار حل المسألة الرياضية البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R).

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أنّ استراتيجية (PQ4R) تعمل على تحسين فهم المسألة الرياضية واتباع خطواتها وفهم مضامينها من خلال الوصول إلى المعرفة السابقة وتوسع عمليات التعلم ونقل المهارات وتساعد الطلبة ليصبحوا أكثر قدرة على التمييز والقراءة والاحتفاظ بالمعلومات، وتساعدهم المتعلمين على فهم المقروء وتذكره مع بقاء أثره.

ومما يعزز من هذه النتيجة ما أكده عفانة والجيش (2007) من أنّ استراتيجية (PQ4R) تناسب مباحث الرياضيات التي يغلب عليها طابع البحث والتفكير، لأهمية المعرفة السابقة فيها، وخصوصية الرياضيات في بنائها الهرمي، ووجوب اكتساب المعرفة السابقة للتوسع في المعرف اللاحقة، من عمليات وخوارزميات متداخلة، في حين تتقاطع هذه الخصوصية في الرياضيات وأهمية تنشيط التعلم الذاتي من الطالب وما يرافقه من التذكر والفهم والاستيعاب والربط الفعال لعناصر المادة المكتوبة عند قراءتها باتباع سلسلة إجراءات وأساليب منظمة، وما يؤمل الوصول إليه مع الطالب من تنمية لمهارات التفكير العليا.

كما لاحظ الباحث أثناء فترة التطبيق دور المعلم الفعال في هذه الاستراتيجية، والذي انتقل من الدور التقليدي المسيطر على إجراءات الحصة الدراسية، إلى دور المسهل والميسر والموجه والمتابع بدقة لكل ما يجري خلال الحصة الدراسية؛ فالمعلم عمل على تشجيع الطلبة من خلال طرح الأفكار، والأسئلة المنتقاة بعناية، وتقديم حلول مبدئية وأسئلة مفتوحة النهاية، إشراك الطلبة في صنع القرار، من أجل إثارة إبداعات الطلبة، وملكاتهم للكشف عن المحتوى المعرفي لديهم، وتعزيز التغذية الراجعة، وإدارة الحوار بلغة سليمة ويعزز احترام كل الآراء.

واتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة المبيض (2017) التي أظهرت فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة.

- أظهرت النتائج أيضاً وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار حل المسألة البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية حل المشكلات.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أنّ خطوات حل المسألة الرياضية ترتبط في كثير من أجزائها مع استراتيجية حل المشكلات، فالمسألة الرياضية وحل المشكلات، يتبعان منهج علمي محدد في التوصل إلى الحلول، حيث ساهمت استراتيجية حل المشكلات على استثارة تفكير الطلبة بوجود مشكلة ما تستحق التفكير والبحث عن حلها وفق خطوات علمية، وممارسة

النشاطات التعليمية: لاكتساب مجموعة من المعارف النظرية، والمهارات العملية والاتجاهات المرغوب فيها، للتعامل بنجاح مع المعطيات الجديدة والمواقف لم تمر بخبراتهم من قبل ولم يتعرضوا لها.

واتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة دراسة رجا (2019) التي أظهرت فاعلية استراتيجية التدريس القائمة على حل المشكلات في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طالبات المرحلة الإعدادية في العراق.

- أظهرت النتائج وجود فروقاً دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R) ومتوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R).

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن استراتيجية (PQ4R) من الاستراتيجيات غير المألوفة لدى الطلبة، والتي حفزت الطلبة خلال اتباعها في التدريس، وفعّلت من دور المتعلم بصورة أكثر من استراتيجية حل المشكلات، فاستراتيجية (PQ4R) تعد من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي جعلت محور العلمية التعليمية، ودفعته إلى تحمل مسؤولية تعلمه بصورة إيجابية وفعالة، إضافة إلى تطور دور المعلم الذي تبلور ليصبح موجهاً ومرشداً ومستشاراً للطلبة، ومديراً ومنظماً للعملية التعليمية، ومصدراً موثوقاً للمعلومات، ونموذجاً لهم يحذون حذوه، وتعتبر ما وراء نمطية تفكير عليا، تتطلب من الشخص أن يمارس عمليات فكرية وهي (التخطيط، والمراقبة، والتقويم، والتفكير)، كما يعد شكلاً من أشكال التفكير الذي يتعلق بمراقبة الفرد لذاته وكيفية استخدامه للتفكير أيّ التفكير في التفكير، ولهذا كان أداء الطلبة في اختبار حل المسألة الرياضية أفضل من الطلبة الذين درسوا وفق استراتيجية حل المشكلات.

التوصيات:

في ضوء النتائج يوصي البحث بما يلي:

1. التنسيق بين وزارة التربية والتعليم والمدارس لتوظيف استراتيجية (PQ4R) في تدريس الرياضيات، والتأكد من تضمينها في المناهج الدراسية وتطبيقها في مختلف المراحل الدراسية.
2. تشجيع معلمي مبحث الرياضيات على استخدام استراتيجي (استراتيجية (PQ4R)، وحل المشكلات) لما لها من أثر واضح في حل المسألة الرياضية.
3. التدريب المكثف للمعلمين والطلبة للتأكد من امتلاكهم الخبرة للتعامل مع الرياضيات وتطبيق استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات.
4. إجراء دراسات شبيهة بالدراسة الحالية على مراحل تعليمية أخرى ومتغيرات أخرى، مثل: الدافعية، والتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد.

المصادر والمراجع

المراجع العربية

أبو حطب، فؤاد وصادق، آمال (1991). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. الطبعة الأولى، دار الأنجلو المصرية. القاهرة، مصر.

أبو زينة، فريد كامل (2003). *مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها*. الطبعة الثانية، دار الفرقان للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

أبو زينة، فريد كامل (2010). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

البشيتي، هند. (2007). أثر استخدام الوسائل المتعددة في تنمية مهارات حل المسألة والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف الخامس الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو صبرة، علي حسن (2019). *أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتحسين التفكير الإبداعي ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية*. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الآلوسي، وسام مداح. (2017). *أثر النشاطات اللاصفية في اكتساب المفاهيم الجبرية وفي تنمية القدرة على حل لمسألة الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة آل البيت، الأردن.

أمبو سعيدي، عبد الله والبلوشي، سليمان (2013). أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات بالأقران في اكتساب المفاهيم الوراثية وتعديل التصورات البديلة لدى طالبات الصف الثاني عشر بسلطنة عمان. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، جامعة اليرموك، 10(2)، 212-220.

بدوي، رمضان. (2003). **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**، ط1، عمان: دار الفكر للطباعة والتوزيع، الأردن.

حمودة، عطية. (2008). *أسلوب حل المشكلات في العملية التعليمية التعلمية*. ط1، عمان: دار يافا للنشر والتوزيع.

الخطيب، منى محمد (2020). أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لطالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة اربد. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة جرش، الأردن.

داود، علياء محمد. (2014). أثر استراتيجية PQ4R في التحصيل والاستبقاء لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة علم الأحياء، *مجلة التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، جامعة بابل، 23، 34-76.

رجا، جنان أحمد (2019). التفاعل بين المعمل الافتراضي والاكتشاف الموجه وعلاقتهما في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طالبات المرحلة الإعدادية في العراق. *مجلة آداب الفراهيدي*، 465،37-486.

الزعبي، علي محمد. (2008). رصد بعض مهارات التفكير ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات وطلبتهم في المرحلة الأساسية العليا في الأردن في أثناء حل المسائل الهندسية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية*، 24(2)، 333-357.

زيتون، عايش. (2008). أساليب تدريس العلوم. ط1، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

الشربيني، فوزي والطنطاوي، عفت. (2006). *استراتيجيات ما وراء المعرفة بين النظرية والتطبيق*، المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

طيبي، سناء عورتاني؛ وآخرون. (2009). *مقدمة في صعوبات القراءة*، عمان: دار وائل للنشر.

العبدالله، سائدة نهار (2018). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات في تحسين التفكير المكاني ومهارات الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية واتجاهاتهم نحو الرياضيات. أطروحة دكتوراه، جامعة اليرموك، الأردن.

العبيدي، بشار صلاح (2017). *استراتيجية تدريسية مقترحة وفقاً لاستراتيجية PQ4R وأثرها في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط وذكائهم المنطقي الرياضي*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، العراق.

العتوم، عدنان. (2004). *علم النفس المعرفي بين النظرية والتطبيق*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العجرش، حيدر حاتم. (2013). *استراتيجيات وطرائق معاصرة في تدريس التاريخ*. عمان: دار الرضوان للنشر والتوزيع.

عرفة، لانا والمقدادي، أحمد. (2017). أثر برنامج تعليمي قائم على التدريس التبادلي في حل المسألة الرياضية ومهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء مستويات تحصيلهم. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 13(2)، 193-208.

عطية، محسن. (2010). *الاستراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء*. عمان، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو اسماعيل والجيش يوسف. (2009). *التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو، والسر، خالد، وأحمد، منير، والخزندار، نائلة. (2012). استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام. ط1. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عناب، رشا علي محمد (2020). فاعلية استراتيجية (PQ4R) في تحسين التفكير التأملي وفهم البرهان الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

عودة، أحمد سليمان. (2005). القياس والتقويم في العملية التدريسية، اربد: دار الأمل.

الغامدي، بسينة عبدالله. (2009). فعالية بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة التساؤل الذاتي وPQ4R في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى طالبات الصف الأول الإعدادي بمدينة مكة المكرمة. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 4(3)، 207-252.

قطامي، نايفة. (2001). *تعليم التفكير*. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

المبيض، إسراء عامر (2017). أثر استخدام استراتيجية PQ4R في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

المحارمة، أسماء والمقدادي، أحمد (2018). أثر استراتيجية الاستبصار المفاهيمي في اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في الأردن. وقائع مؤتمر كلية العلوم التربوية "التعليم في الوطن العربي نحو نظام تعليمي متميز" *دراسات العلوم التربوية*، 45 (3)، 1-18.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2016). *التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام TIMSS 2015*. وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2011). *التقرير الوطني عن دراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة 2009، PISA 2009*. عمان الأردن.

نجم، خميس موسى. (2016). أثر استخدام أسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات في تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 14(4)، 140-163.

الهاشمي، عبد الرحمن والدليمي، طه. (2008). *استراتيجيات حديثة في فن التدريس*. القاهرة: دار الشروق.

المراجع العربية مترجمة:

Abu Hatab, Fouad and Sadiq, Amal (1991). Research methods and statistical analysis methods in psychological, educational and social sciences. First edition, Anglo Egyptian House. Cairo Egypt.

Abu Zina, Farid Kamel (2003). Mathematics curricula and teaching methods. Second edition, Dar Al-Furqan for publication and distribution, Amman, Jordan.

Abu Zina, Farid Kamel (2010). Developing and teaching school mathematics curricula. Amman: Dar Wael for publication and distribution.

Al-Bashiti, Hind. (2007). The effect of using multimedia on developing and retaining problem-solving skills among fifth-grade female students, unpublished master's thesis, Islamic University, Gaza.

Abu Sabra, Ali Hassan (2019). The effect of (PQ4R) strategy on acquiring mathematical concepts and improving creative thinking and mathematical self-concept among basic stage students. Unpublished doctoral thesis, Yarmouk University, Jordan.

Al-Alusi, Wissam Maddah. (2017). The impact of extracurricular activities on acquiring algebraic concepts and developing the ability to solve a mathematical problem for seventh grade students in Jordan. A magister message that is not published. Al al-Bayt University, Jordan.

Ambo Saidi, Abdullah and Al Balushi, Suleiman (2013). The effect of using peer problem-solving strategy on acquiring genetic concepts and modifying alternative perceptions among twelfth grade female students in the Sultanate of Oman. The Jordanian Journal of Educational Sciences, Yarmouk University, 10 (2), 212-220.

Badawi, Ramadan. (2003). Strategies in Teaching and Evaluating Mathematics Learning, 1st edition, Amman: Dar Al-Fikr for printing and distribution, Jordan.

Hamouda, Attia. (2008). Problem-solving method in the teaching-learning process. 1st Edition, Amman: Dar Jaffa for Publishing and Distribution.

Al-Khatib, Mona Muhammad (2020). The effect of using the (PQ4R) strategy in developing mathematical problem-solving skills for tenth grade female students in Irbid Governorate. Unpublished master's thesis, Jerash University, Jordan.

Daoud, Alia Mohammed. (2014). The effect of the PQ4R strategy on the achievement and retention of female students in the second intermediate grade in biology, Journal of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon, 23, 34-76.

Raja, Janan Ahmed (2019). The interaction between the virtual laboratory and guided discovery and their relationship to the acquisition of mathematical concepts among middle school students in Iraq. Al-Farahidi's Journal of Etiquette, 37,465-486.

Al-Zoubi, Ali Muhammad. (2008). Monitoring some of the metacognitive thinking skills used by mathematics teachers and their students in the upper basic stage in Jordan while solving engineering problems. Damascus University Journal of Educational and Psychological Sciences, 24 (2), 333-357.

El-Sherbiny, Fawzy and El-Tantawy, Effat. (2006). Metacognitive Strategies between Theory and Practice, Mansoura: Modern Library for Publishing and Distribution.

Tibi, Sanaa Awartani; et al. (2009). An Introduction to Reading Difficulties, Amman: Wael Publishing House.

Al-Abdullah, Saeeda Nahar (2018). The effectiveness of problem-based learning strategy in improving the spatial thinking and mathematics skills of basic stage students and their attitudes towards mathematics. PhD thesis, Yarmouk University, Jordan.

Al-Obeidi, Bashar Salah (2017). A proposed teaching strategy according to the PQ4R strategy and its impact on the achievement of second grade students and their logical-mathematical intelligence. Unpublished master's thesis, University of Baghdad, Iraq.

Otoum, Adnan. (2004). Cognitive psychology between theory and practice. Amman: Dar Al Masirah for publication and distribution.

Al-Ajrash, Haider Hatem. (2013). Contemporary strategies and methods in teaching history. Amman: Dar Al-Radwan for publication and distribution.

Arafa, Lana and Al-Muqdadi, Ahmed. (2017). The effect of an educational program based on reciprocal teaching on mathematical problem solving and critical thinking skills of basic stage students in the light of their achievement levels. The Jordanian Journal of Educational Sciences, 13(2), 193-208.

Attia, Mohsen. (2010). Metacognitive strategies for reading comprehension. Amman, Jordan: Dar Al-Manhaj for publication and distribution.

Afana, Ezzo Ismail and the army Youssef. (2009). Teaching and learning with the two-sided brain. Amman: House of Culture for publication and distribution.

Afana, Ezzo, Al-Sir, Khaled, Ahmed, Mounir, and Al-Khazindar, Naila. (2012). Strategies for teaching mathematics in the general education stages. I 1. Amman: House of Culture for publication and distribution.

Annab, Rasha Ali Mohamed (2020). The Effectiveness of the PQ4R Strategy in Improving Reflective Thinking and Understanding the Mathematical Proof for Basic Stage Female Students. Unpublished PhD thesis, Yarmouk University, Jordan.

Odeh, Ahmed Suleiman. (2005). Measurement and evaluation in the teaching process, Irbid: Dar Al-Amal.

Al-Ghamdi, Basina Abdullah. (2009). The effectiveness of some strategies of metacognition, self-questioning and PQ4R in developing reading comprehension skills among female students of the first preparatory class in Makkah Al-Mukarramah. Journal of Arab Studies in Education and Psychology, 4(3), 207-252.

Qatami, Nayfeh. (2001). Teaching thinking. Amman: Dar Al-Fikr for publication and distribution.

Al-Mobayed, Israa Amer (2017). The effect of using the PQ4R strategy on developing mathematical problem-solving skills among ninth grade female students in Gaza. Unpublished master's thesis, Islamic University, Gaza.

Al-Maharma, Asmaa and Al-Muqdadi, Ahmed (2018). The impact of the conceptual insight strategy on the acquisition of mathematical concepts and problem solving among fourth grade female students in Jordan. Proceedings of the Conference of the Faculty of Educational Sciences, "Education in the Arab World Towards a Distinguished Educational System," Educational Science Studies, 45 (3), 1-18.

The National Center for Human Resources Development. (2016). Jordan National Report on the International Mathematics and Science Study 2015 TIMSS. Ministry of Education, Amman, Jordan.

The National Center for Human Resources Development. (2011). National Report on the Study of the International Program for Student Assessment 2009, PISA 2009. Amman, Jordan.

Najm, Khamis Musa. (2016). The effect of using the problem-solving method in teaching mathematics on the development of number sense among fifth grade students. Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology, 14 (4), 140-163.

Al-Hashemi, Abd al-Rahman and al-Dulaimi, Taha. (2008). Modern strategies in the art of teaching. Cairo: Dar Al-Shorouk.

المراجع الأجنبية:

Anderson, M. (2005). "Metacognition in complication". Proceedings of the AAAI Spring symposium on metacognition in Computation.

C0llier, C.(2002). Cognitive Learning Strategies for Drivers Learners, **Cross** *Cultural Development Education Services*, Washington, DC, Ferndale.

Gardenia, N, Herman, T. & Dahlan, T.(2018). PQ4R Strategy (Preview, questions, read, reflection, recite, review) for mathematical communication ability. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 253**, 322-327.

James, E, Connell, J. (2005). Constructing a math applications, curriculum-based assessment: an analysis of the relationship between application problems, computation problems and criterion-referenced assessments. **Dissertation Abstract International**, 66(7):3933.

Misykah, Z. Sumantri, S. & Deasyanti, A. (2018). The Effect of PQ4R Strategy and Intellectual Intelligence on Higher Thinking Ability in Mathematics in Elementary Schools. **International Journal Advances in Scientific Research and Engineering (IJASRE)**, 4(9), 126-130.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (2000*). Principles and Standard For School Mathematics*. Reston, Va: NCTM

Thomas, E. L. & Robinson, H. A. (1972). **Improving Reading in Every Class: A sourcebook for teachers**. Boston, retrieved 15- august, 2018 from **http://www.une.edu./cas/lac.learming/pdf/pq4r.rdf.**

Trianto.(2009). *Mendsean Model Pembelajaran Inovaatif-Progresif* . Kencana, Jakarta.

Zamrone. A.(2008). *Using strategy PQ4R in instruction reads Arabic Language Study quasi experiment at PKPBA in The State Islamic University of Malang*, Thesis on Arabic Language Learning Program, Post Graduate Program of the State Islamic University of Malang.