

The Effect of the (PQ4R) Strategy on Seventh Grade Students' Acquisition of Mathematical Concepts

أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي للمفاهيم الرياضية

Ali Abu Sabra^{1*}.

¹Yarmouk University, Irbid, Jordan.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 01 Oct 2018

Accepted 24 Oct 2018

Published 01 Apr 2020

*Corresponding author:

Yarmouk University, Irbid, Jordan.

Email: ali1sabra@gmail.com.

Abstract

This study aimed to investigate the effect of the PQ4R strategy on the acquisition of basic mathematical concepts among seventh-grade students. To achieve this purpose, seventh-grade students were deliberately selected from a school in the Qweismeh Directorate of Education in Amman. The sample was divided into two sections: an experimental group consisting of 35 students who studied according to the PQ4R strategy, and a control group consisting of 35 students who studied using the traditional method. After confirming the reliability and validity of the tests, the results showed that there were statistically significant differences in the acquisition of mathematical concepts among the seventh-grade students due to the teaching method, favoring the experimental group. The study recommended the need to activate the role of learners in the learning process and to train teachers and supervisors to teach mathematics topics in accordance with the PQ4R strategy. It was also suggested that there is a need to train teachers and supervisors on metacognitive strategies by holding courses and workshops aimed at enhancing the acquisition of mathematical concepts.

Keywords: Meta-Cognitive Strategies, PQ4R, Acquiring Mathematica Concepts, Davis.

المخلص

هدفت هذه الدراسة لاستقصاء أثر استراتيجية (PQ4R) في اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي للمفاهيم الرياضية، ولتحقيق هدف الدراسة اختير أفراد الدراسة من طلبة الصف السابع الأساسي، بطريقة قصدية في إحدى مدارس مديرية 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 التقليدية. أُعد اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية بالاستناد إلى مستويات ديفيس في اكتساب المفاهيم، وبعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح أفراد المجموعة التجريبية. أوصت الدراسة بضرورة تفعيل دور المتعلمين خلال عملية تعلمهم، وإعداد أدله للمعلم لتدريس موضوعات الرياضيات وفق استراتيجية (PQ4R)، كما أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين والمشرفين على استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال عقد دورات وورش تدريبية تُنمي عملية اكتساب المفاهيم الرياضية.

١. المقدمة

١,١ الإطار النظري والدراسات السابقة

تمتاز الرياضيات ببنائها المفاهيمي المتنامي، وتتميز بنسيج متماسك من المفاهيم المترابطة، التي تشكل في مجملها أنظمتها من النظريات والمبادئ والمُسلمات والخوارزميات والقوانين الرياضية في تكوينها واكتسابها، فجسم المعرفة الرياضية يُبنى في الأساس على المفاهيم كوحدات بناء أساسية، لذا فالبناء على وحدات رياضية صلبة وراسخة يعطي بنية رياضية متكاملة ومتسقة. حيث أشارت شعبة تخطيط وتطوير المناهج في سنغافورة (CCPDD, 2007) بأن الطلبة الذين يدرسون الرياضيات تتطور لديهم مهارات الحساب والتفكير من خلال التعلم والتطبيق، حيث ذكرت أن هذه العمليات جميعها لا تتم إلا بجعل المفاهيم نقطة الارتكاز المحورية، ويكون ذلك من خلال اكتساب الطالب المفاهيم والمهارات الرياضية بشكل صحيح، تطوير المهارات اللازمة لعملية اكتساب وتطبيق المفاهيم والمهارات الرياضية، تطوير وتطبيق مهارات التفكير الرياضي وحل المشكلات، التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية، واستخدامها، وتطوير الأدوات الرياضية بما في ذلك تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وإنتاج الأعمال الإبداعي والخيالي التي تنشأ عن الأفكار الرياضية، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

من جهة أخرى، عَقبت شعبة التخطيط وتطوير المناهج في سنغافورة (CPDD)، بأن هذه الأهداف أجمع لن تتواجد على أرض الواقع باستخدام النهج التقليدي في تدريس الرياضيات وإكساب المفاهيم بل نستطيع أن نتجاوز ذلك باستخدام الأساليب الحديثة والاستراتيجيات التي أثبتت فعاليتها في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطالب وهذا ما ظهر بوضوح في الدعوة إلى البنائية، في تقرير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) والتي تؤكد منح المتعلم دوراً نشطاً، واجتماعياً وفعالاً لا سيما تدريس المفاهيم الرياضية بإعطائها الأهمية البالغة كوحدات بناء أساسية. كما وأعرب المجلس الوطني للمناهج والتقييم (NCCA, 2016) في تقرير مفاده أن الرياضيات هي مهارة حياة، وليست محصورة في الغرفة الصفية، كما وجاءت الدعوة إلى التركيز على تطوير فهم المفاهيم الرياضية واكتسابها؛ للوصول إلى تنمية شاملة في التفكير الإبداعي الرياضي.

إن كلمة استراتيجية تحوي معنيين عامين عند استخدامها في المجال التربوي وهما:

- الاستراتيجية فن استخدام الإمكانيات والوسائل المتاحة بطريقة مثلى لتحقيق الأهداف المتوخاة بدرجة عالية من الإتقان.
 - الاستراتيجية خطة محكمة البناء مرنة التطبيق يتم من خلالها تحقيق الأهداف المتوخاة.
- فالاستراتيجية في معناها العام ليست إلا إطاراً موجهاً لأساليب العمل ودليلاً يرشد حركته (ابوزينة، ١٩٩٧).

أما مفهوم ما وراء المعرفة (Meta Cognitive) فإنه يعد من المصطلحات التي دخلت علم التربية، وعلم النفس التربوي في منتصف السبعينات من القرن الماضي على يد عالم النفس جون فلافل (Jhon-Flavell) والذي لاحظ بأن الأفراد يقومون بعمليات المراقبة المستمرة لفهمهم الخاص، وهو أول من استعمل هذا المصطلح في البحوث العلمية التربوية (الهاشمي والدليمي، ٢٠٠٨).

أما كوستا (Costa, 2002) فإنه يرى أن ما وراء المعرفة هي قدرة الفرد على تحديد ماذا نعرف، وماذا لا نعرف، "What We Know and What We Don't Know" ووضع أسس العمل، ثم تطوير هذه الأسس على شكل خطة عمل خلال فترة زمنية معينة، والتأمل في تلك الخطة، والاستمرار على تقويمها في جميع المراحل حتى يتم إتمامها، وأضاف أندرسون (Anderson, 2005) أن ما وراء المعرفة تلعب دوراً مهماً في التفكير الإنساني وعمليات التعلم، وعمليات حل المشكلات التي تواجه الفرد.

إن استراتيجية ما وراء المعرفة Metacognition Strategies التي اقترحها كل من Wilen و Phillips فهي من أكثر الاستراتيجيات التي تجعل الطالب محور العملية التعليمية، وتدفعه إلى تحمّل مسؤولية تعلمه بصورة إيجابية وفعالة (Wilen & Phillips, 1995)، مما يجعل من توظيفها أمراً ملحاً ومطلباً مهماً، ومما يزيد من أهمية استراتيجيات ما وراء

المعرفة هو تطور دور المعلم الذي تبلور ليصبح موجها ومرشداً ومستشاراً للطلاب، ومديراً ومنظماً للعملية التعليمية، ونموذجاً لغيره من الطلاب يحذون حذوه، وتُعد ما وراء المعرفة نمطية تفكير عليا، تتطلب من الشخص أن يمارس عمليات فكرية مثل (التخطيط، والمراقبة، والتقويم، والتفكير بصورة مستمرة)، كما يعد شكلاً من أشكال التفكير الذي يتعلق بمراقبة الفرد لذاته وكيفية استخدامه للتفكير أي التفكير في التفكير (العتوم، ٢٠٠٤).

وقد أظهرت الكثير من المؤلفات، والدراسات والأبحاث السابقة فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تطور المعرفة العلمية وتأثيرها الإيجابي على العملية التعليمية والعملية للطلاب، حيث يرى معظم المختصين في مجال التربية وعلم النفس التربوي أن أحد الأهداف المهمة التي ينبغي أن تُؤكد عليها المدارس عامة، والمعلمون تحديداً هو تعليم المفاهيم واكتسابها بالشكل الصحيح، لذا نرى مخطوط ومطور المناهج ومؤلفو الكتب المدرسية يعملون على تحديد المفاهيم في المستويات التعليمية وتطوير المواد والطرائق المناسبة لتدريسها، لأن المفاهيم تشكل قاعدة الأساس للتعلم الأكثر تقدماً من خلال تنظيم الخبرة العقلية، والخبرات التعليمية ضمن انماط معينة تسمح بالتنبؤ بالعلاقات المتطورة (سعادة واليوسف ١٩٨٨).

وهذا يتوافق مع اقتراح علماء النفس والتربويين بأن يكون بناء وتطوير المناهج مبنياً على المفاهيم الأساسية في كل جانب من جوانب المعرفة، وإن يكون تعليم هذه المفاهيم مبنياً على الأساس السيكولوجي الذي يتماشى وخصائص نمو المتعلمين ومستوى نضجهم العقلي والمعرفي (أبومغلي، ٢٠٠٤).

ترتبط المفاهيم العلمية مع نواتج العلوم المختلفة كسبب ونتيجة بشكل مباشر، وذلك لما أثبتته الدراسات السابقة والأبحاث بأن المفاهيم العلمية تعمل على تنظيم معارف العلم بشكل عام، فلا يمكن للطلبة تعلم المبادئ والقوانين والنظريات العلمية دون امتلاك المعرفة المفاهيمية المتمثلة بالمفاهيم بالشكل الرئيس، كما جاء ذلك مؤكداً من خلال برونر الذي ربط المعرفة وامتلاكها بالعلم السليم للمفاهيم، والذي من خلالها يتمكن المتعلم بنقل أثر هذا العلم إلى المواقف الجديدة ويتمكن من خلالها حل المشكلات التي تواجهه (مصطفى، ٢٠١٤).

يشكل الاهتمام بالمفاهيم بشكل عام مركز اهتمام الأبحاث العلمية والتربوية والانسانية، وهذا الاهتمام يترافق مع جميع مراحل الحياة الأكاديمية للطلاب (مفتاح، ٢٠١٢).

ويذكر الخليبي (١٩٩٦) بأن عملية اكتساب المفاهيم وتشكيلها يحتاج إلى ممارسة عمليات تفكيرية في التفاعل مع الخبرات الطبيعية والحسية كما تحتاج إلى معلم متمرس ومتفاعل وقادر على التطور والقيادة للتوجيه السليم. (الخليبي، ١٩٩٦).

كما ويجدر التنويه إلى أن عملية اكتساب وتعلم المفاهيم الرياضية ليست فقط إضافة معلومات جديدة إلى ذهن المتعلم، بل هي عملية تهدف إلى بناء تفاعل بين المعرفة الرياضية، والبيئة المحيطة بالمتعلم، حيث إن كيفية جعل الأفكار الرياضية محسوسة لدى الطالب من خلال التمثيل الصوري، والرمزي، والمحسوس من أهم الجوانب التي يحتاجها المتعلم أثناء عملية التعليم، لتعميق الفهم للمفهوم الرياضي، والتغلب على نقاط الضعف التي تظهر أثناء عملية التعلم وربط المفهوم الرياضي بالحياة للمتعلم (أبو هلال، ٢٠١٢).

فقد أظهرت دراسة (Karmaski & Mevarch, 2003) بأن الأثر كان إيجابياً لصالح الطلبة الذين درسوا وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة عن الآخرين من الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في الاستنتاج الرياضي، والتواصل الرياضي.

كما وأظهرت دراسة عفانة ونشوان (٢٠٠٤)، إلى وجود الأثر الكبير في استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تطوير مستوى الطلبة وأنواع التفكير لديهم، من خلال سعي الباحثان في إيجاد أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس مادة الرياضيات على تطوير منظومة التفكير.

تعدُّ استراتيجية (PQ4R) من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تهدف إلى تطوير الوعي الذاتي بعملية الفهم التي تساعد المتعلمين على فحص فهمهم بحيث يصبحوا على وعي بما يتعلمون وكيف يتعلمون؟ والتحكم في عملية الفهم الرياضي 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 الخطوات التي يتبعها المعلم أثناء سير الحصص الدراسية بمشاركة الطلاب، مما يخلق حالة تامة ومستمرة من التعاون البناء، واليقظة الفكرية (داود، ٢٠١٤).

يبين الشكل (١) الخطوات المتبعة في استراتيجية (PQ4R)، حيث تتكون هذه الاستراتيجية من ست خطوات رئيسية حسب تومس وروبينسون (Thomas & Robinson)؛ بحيث يشير كل حرف على مفهوم محدد من هذه الاستراتيجية وحسب الآتي:

- الخطوة الأولى: يرمز لها بالحرف (P) مأخوذ من كلمه (Preview) والتي تعني استعراض وتفحص معالم الدرس بقصد معرفة الأفكار الرئيسة.
- الخطوة الثانية: يرمز لها بالحرف (Q) مأخوذ من كلمه (Question) حيث يقوم كل طالب بتوجيه بعض الأسئلة المكتوبة لنفسه بعد رسم مخطط فكري عام عن الموضوع من الخطوة السابقة.
- ويشير الرمز (4R) إلى أربع خطوات متتالية تبدأ كل منها بحرف R كما يلي:
- الخطوة الثالثة: يرمز لها بالحرف (R) الأول مأخوذ من كلمة (Read) التي تعني اقرأ، وتهدف هذه الخطوة إلى الإجابة عن الأسئلة السابقة بصورة جهرية فردية أو جماعية.
- الخطوة الرابعة: يرمز لها بالحرف (R) الثاني مأخوذ من كلمة (Reflect) التي تعني تأمل، وتعني هذه الخطوة بالتفكير في الأمثلة وإقامة روابط وعلاقات بالمعرفة السابقة من جهة وبالحقائق في الحياة اليومية من جهة أخرى.
- الخطوة الخامسة: يرمز لها بالحرف (R) الثالث مأخوذ من كلمة (Recite) التي تعني استرجع أو سمّع، حيث يقوم الطالب وبشكل فردي وجهريا باسترجاع وتسميع الإجابات عن الأسئلة التي طرحها على نفسه وذلك بشكل فردي.
- الخطوة السادسة: يرمز لها بالحرف (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 عليها تحت إشراف المعلم (Thomas & Robinson, 1972)، (طبيي وآخرون، ٢٠٠٩).



شكل (١): خطوات استراتيجية PQ4R

تبرز أهمية استراتيجية (PQ4R) علاوة على أنها من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي ظهرت فعاليتها الإيجابية في شتى ميادين المعرفة، بأنها من إحدى استراتيجيات معينات التذكر والاكتساب، وتنمية الاتجاهات والدافعية لدى الطلبة في دراسة المادة الدراسية. إذ يلخص اسم الاستراتيجية الأحرف الأولى من خطوات تنفيذ هذه الطريقة كما موضحاً في الشكل (١) (قطامي، ٢٠١٣).

وقد أجريت العديد من الدراسات السابقة التي أظهرت أهمية الاستراتيجية وأثرها في الميدان التربوي مثل:

قارنت وايت مان (Whitman, 2015)، فعالية استراتيجية (PQ4R) والخرائط الذهنية على تحصيل الطلبة الأكاديمي في الرياضيات، حيث تم تقسيم عينة البحث التي وقع عليها الاختيار إلى شعبتين؛ الضابطة التي تدرس بالطريقة الاعتيادية والتي تكونت من ٢١ طالباً، والأخرى تجريبية اعتمدت استراتيجية (PQ4R) والخرائط الذهنية في التدريس، حيث أشارت النتائج إلى تفوق نتائج الشعبة التجريبية وظهور فعالية أكثر في الأداء الأكاديمي.

قامت الباحثة (Maria Agustina, 2015)، بإجراء دراسة اعتمدت أسلوب البحث الكمي والنوعي، لتحليل التعلم الموجه ذاتياً لدى لطلبة الرياضيات. تشكلت عينة الدراسة من طلاب برنامج دراسة تعليم الرياضيات في جامعة كوبانغ، مقاطعة نوسا تينغارا الشرقية. وأشارت النتائج إلى زيادة في التعلم الموجه ذاتياً لدى الطلاب الذين تم تدريسهم من خلال منهج استراتيجية ما وراء المعرفة (PQ4R).

وفي دراسة علوان (٢٠١٥)، التي هدفت إلى تعرف أثر استراتيجية (PQ4R)، في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة ودافعيتهن نحو مادة الرياضيات، حيث بلغت عينة البحث من (٦٢) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين بالأعداد؛ الأولى تجريبية والثانية ضابطة، في إحدى مدارس العاصمة العراقية بغداد، حيث افضت الدراسة إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن وقف استراتيجية (PQ4R) في الاختبار التحصيلي النهائي، وفي مقياس الدافعية نحو مقياس الرياضيات. ثم أوصت الباحثة باعتماد استراتيجية (PQ4R) بوصفها طريقة تدريسية معرفية يمكن الاستفادة منها في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة. (علوان، ٢٠١٥)

أما الدراسة التي قام بها كل من البيهزادي ولطفي والمهبودي (Behzadi, Lotfi & Mahboudi, 2014) لدراسة أثر استراتيجيات التدريس الفعالة على انجازات طالب الرياضيات، فقد تكونت عينة البحث من (٧٢) طالباً من طلبة الصف الثالث الأساسي من البنات، في مدرسة بمدينة كاهريزك الإيرانية، حيث وظف الباحثون استراتيجيتي (PQ4R) و (MURDER)؛ Mood, et al. لمعرفة أثرهما على مستوى انجاز الطلبة، وأظهرت النتائج تفوق الشعبة التي خضعت للتدريس باستخدام الاستراتيجيتين المذكورتين على حساب الشعبة التي درست بالطريقة الاعتيادية.

وقامت داود (٢٠١٤)، بدراسة لمعرفة أثر استراتيجية (PQ4R) في التحصيل والاستبقاء لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الأحياء، حيث تم اختيار التصميم التجريبي لمجموعتين متكافئتين الأولى ضابطة مكونة من (٣٠) طالبة والأخرى تجريبية من (٣١) طالبة، في مدرسة في محافظة بابل، حيث أفضت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية (PQ4R) في اختبار التحصيل، وفي اختبار الاستبقاء.

وجاءت دراسة الصائغ والجبوري (٢٠١٤)، للتعرف على أثر استراتيجية تومس وروبسون (PQ4R) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية بمحافظة بابل- العراق، حيث تكونت عينة الدراسة على (٧٠) طالبة من طالبات مدرسة متوسطة الميامين للبنات، وتم تقسيمها إلى مجموعتين تكونت كل منهما من (٣٥) طالبة، وقد اعتمدت على المنهج التجريبي في البحث، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيل من نوع الاختيار من متعدد، وقد وجدا الباحثان أن التحصيل الدراسي لطالبات المجموعة التجريبية قد ارتفع مقارنة بتحصيل طالبات المجموعة الضابطة.

ودراسة (Edy Tandililing, 2011)، التجريبية التي طبقت على عينة ضابطة تشكلت من ٢٤١ طالباً من المستويات المتقدمة والمتوسطة والضعيفة من المراحل الدراسية العليا من ثلاث مدارس حكومية ماليزية، فهدت إلى معرفة مدى قدرة استراتيجية (PQ4R) جنباً إلى استراتيجية تفنيد قراءة النصوص على التأثير على التواصل الرياضي والتعلم الذاتي، لدى طلاب العينة وأثبتت الدراسة أن أثر الاستراتيجيتين ثابت مقارنة مع التعلم التقليدي استناداً إلى مستوى المدرسة وكذلك المعرفة الرياضية المبكرة. حيث أوصى الباحث بدراسة التواصل الرياضي والتعلم الذاتي التنظيم لدى طلاب المرحلة العليا الثانوية لأهميتها وتطبيق الاستراتيجيتين المطبقتين بهذه الدراسة في تعليم وتعلم الرياضيات.

أما الغامدي (٢٠٠٩) فقد أجرت دراسة هدفت إلى تقصي فعالية بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة وهي: استراتيجية التساؤل الذاتي، واستراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى طالبات الصف الأول الإعدادي الأدي بمكة

المكرمة، في المملكة العربية السعودية. وقد اشتملت عينة الدراسة على (٩٠) طالبة تقريبا تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: اثنتين تجريبيتين وواحدة ضابطة، حيث درست طالبات المجموعة التجريبية الأولى (٣١) طالبة باستخدام استراتيجية التساؤل الذاتي، ودرست طالبات المجموعة التجريبية الثانية (٣٠) طالبة باستخدام استراتيجية (PQ4R)، بينما درست طالبات المجموعة الضابطة (٢٧) طالبة باستخدام الطريقة التقليدية، وقد اعتمدت الباحثة على المنهج التجريبي وقامت بإعداد أدوات الدراسة المتمثلة في قائمة لمهارات الفهم القرائي مكونة من (٣٨) مهارة، وقائمة الأسئلة الموجه وتكونت من (٤٨) سؤال، واختبار الفهم القرائي وتكون من (٤٤) سؤال، وتم التطبيق قبلها وبعديا وجاءت النتائج في مجملها لتشير إلى تفوق طالبات المجموعتين التجريبيتين على حساب الشعبة الضابطة.

لقد قدمت الدراسات السابقة، صورة واضحة لأهمية استراتيجيات ما وراء المعرفة بشكل عام واستراتيجية (PQ4R)، بشكل خاص في اكتساب المعرفة العلمية في العديد من ميادين المعرفة فزاهها أثبتت الأثر الإيجابي في الرياضيات، والعلوم، واللغة العربية، والعلوم الاجتماعية وغيرها، وهذا ما يعطي هذا البحث نقطة إيجابية من حيث تناوله متغيرات جديدة ترتبط بهذه الاستراتيجية، وتثبت فعاليتها الإيجابية، على حدود علم واطلاع الباحث. إن الاستفادة من طريقة تطبيق الدراسات السابقة لأدوات الدراسة من اختبارات ومقاييس سواء تم بنائها أو تم تطويرها ساعد الباحث للاطلاع على طريقة بناء أدوات البحث الحالي والإجراءات المتبعة فيها خصوصا مع التنوع في ميادين المعرفة المستخدمة. كما وكانت مصدر إثراء للبحث الحالي بالمصادر والأدبيات ذات الصلة والتي تمثل كم معرفي غني.

٢. مشكلة الدراسة وأسئلتها

يواجه الطلبة، الصعوبات في اكتساب المفاهيم الرياضية، وفي استخدامها للمراحل والمواضيع اللاحقة، اخذين بعين الاعتبار الهرمية التي تفرض نفسها كسمة أساسية للرياضيات، فالشكوى من ضعف اكتساب المفاهيم الرياضية وعدم قدرة الطلبة على الاحتفاظ بها واسترجاعها ما زالت مستمرة عبر الأجيال، وقد لاحظ الباحث من خلال خبرته في التدريس هذه الصعوبات التي يعاني منها الطلبة في العديد من المراحل الدراسية المختلفة.

أنّ الصعوبات التي يواجهها الطلبة في اكتساب المفاهيم الرياضية قد ترجع لأسباب متعددة، منها قصور أداء المعلم، وطرق التدريس واستراتيجياتها التي يستخدمها (الخطيب، ٢٠١١). حيث أشارت المنظمة الدولية للتقييم التربوي (IAEEA)، إلى أن أعداداً كبيرة من الطلبة، يعانون من صعوبات ومشكلات أساسية في العديد من المهارات والمفاهيم والمبادئ الأساسية في مادة الرياضيات مما يعطي نتائج سلبية في طرق التفكير في اكتساب المفاهيم الرياضية الأساسية (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠١١). لذا جاءت هذه الدراسة محاولة تضاف إلى ما سبقها في تعلم الرياضيات وتعليمها، لاستخدام إحدى الاستراتيجيات ذات المنطلق البنائي ما وراء المعرفي، وهي استراتيجية (PQ4R)، على وجه الخصوص.

فإذا لم يدرك الطالب المفاهيم والمهارات الأساسية والبنى الرياضية للحل، ستكون النتيجة الحتمية ضعف في جانب من الجوانب التي ستقود إلى الحل الخاطئ الذي سيفضي إلى نتائج خاطئة، لذا لا بد من الاهتمام بالمعرفة الرياضية عن طريق تحليل المهارات والمبادئ والمسلمات والقوانين إلى وحدات البناء الأساسية وهي المفاهيم الرياضية وتوضيحها بعيدا عن التعقيد (المنوفي، ٢٠٠٣).

ويرى الباحث أن المفاهيم الرياضية تحتل من الأهمية مكانة تفرض علينا استحالته تصور أي محتوى رياضي يخلو من الطرق التي تؤدي إلى فهم واكتساب المفاهيم الرياضية كأساس لتعلم البناء الرياضي المنشود، وبذلك سوف تقدم هذه الدراسة اجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استراتيجية PQ4R في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟

٣. أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة بالآتي:

١. الأهمية النظرية: تكمن الأهمية النظرية لهذه الدراسة في كونها من المؤمل أن تقدم إطاراً نظرياً يُستفاد منه في الآتي:

- توجيه الاهتمام إلى استراتيجية PQ4R والتي تعد من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تعتمد كسب المعلومات واستذكارها وتنشط المعرفة السابقة لديهم، وتؤسس لاكتشاف العلاقات والروابط بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة.
- تجعل من الطلبة أكثر قدرة على الوعي وتنظيم المعلومات الجديدة، وتيسر انتقالها من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى.
- توفر نوعاً من الاستقلالية للطلاب وتزيد من مهاراته في حل المشكلات.
- إن لنتائج استراتيجية PQ4R أثر واضح في توجيه الباحثين نحو هذه الاستراتيجية.
- ٢. الأهمية العملية: يتوقع أن تكون الأهمية العملية لهذه الدراسة في تقديم الاستراتيجية التي تستفيد منها الفئات الآتية:
 - أصحاب القرار في المؤسسات التربوية، وتوجيههم إلى ضرورة إعداد معلم مؤهل يمتلك الاستراتيجيات التدريسية بما يتناسب لخدمة العملية التعليمية.
 - تتيح الفرصة للتدريب على مهارات محددة في فترة زمنية محددة حيث تعتبر استراتيجية اقتصادية لا تحتاج لإمكانات كبيرة في أثناء إعدادها أو تنفيذها.
 - المشرفون التربويون، والتعرف إلى تطبيقات عملية على الرياضيات لنماذج بنائية حديثة.
 - المعلمون، وتوجيه اهتمامهم إلى الاستراتيجيات ما وراء المعرفة والنماذج البنائية ودورها في دفع العملية التعليمية إلى الأمام، وربط الرياضيات مع العلوم الأخرى ومع البيئة المحيطة بالمتعلم.

٤. مصطلحات الدراسة

هناك بعض المصطلحات التي تحتاج إلى تعريف إجرائي في هذه الدراسة وهي:

المفهوم الرياضي The Mathematical Concept

المفهوم بشكل عام " تصور ذهني لشيء ما يستدل عليه بالرمز والدلالة ويتم من خلاله تجميع للخصائص والسمات المشتركة للأشياء لتصنيفها ويسهل على المتعلم إدراكها والمحافظة عليها وتصبح لها معنى " (أبوعاذرة، ٢٠١٢).

والمفهوم الرياضي: بناءات عقلية ذهنية تتشكل لدى المتعلم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الرياضية المرتبطة معاً، والتي تشكل أساس المفهوم (أبو زينة، ٢٠١٠). ويقصد به في هذه الدراسة: المفاهيم الرياضية الواردة في وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي.

اكتساب المفاهيم الرياضية: Acquiring Mathematical Concepts

قدرة الطالب على فهم الخصائص المشتركة لمجموعة من العناصر الرياضية المرتبطة في إطار موحد لبناء الأساس المنطقي للمفهوم (أبو زينة، ٢٠١٠). ويُعرف إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار اكتساب المفاهيم الذي سُمِعَ لهذا الغرض في وحدة الهندسة للصف السابع الأساسي.

الأثر: The Effect

قدرة العامل موضوع الدراسة على تحقيق نتيجة ايجابية، لكن إذا انتفت هذه النتيجة ولم تتحقق، فإن العامل قد يكون من الأسباب المباشرة لحدوث تداعيات سلبية (ابراهيم، ٢٠٠٩). ويعرف إجرائياً بأنه التغير الذي يحدثه استعمال استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية، ويقاس في هذه الدراسة من خلال اختبار المفاهيم الرياضية المُعد وفق نموذج ديفيس.

استراتيجية: PQ4R

تُعرف الاستراتيجية بشكل عام بأنها سلسلة من الإجراءات المقننة والمخططة تعمل على تحقيق هدف عام أو مجموعة من الأهداف الخاصة (المسعودي، ٢٠١٣). أما استراتيجية الخطوات الست (PQ4R) فهي استراتيجية تقوم على تحسين الفهم والاكتساب والقراءة وتشمل الوصول إلى المعرفة السابقة وتوسع عمليات التعلم ونقل المهارات وتساعد الطلاب ليصبحوا أكثر قدرة على التمييز والقراءة والاحتفاظ بالمعلومات (Collier, 2002). كما وعُرفت أيضاً بأنها إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهي استراتيجية توضيح وتفصيل انتشرت في الآونة الأخيرة؛ نظراً لأنها تساعد المتعلمين على فهم المقروء وتذكره مع بقاء أثره (العجروش، ٢٠١٣).

٥. حدود الدراسة ومحدداتها

يقتصر تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

- اقتصرَت هذه الدراسة على تدريس الوحدة السادسة (الهندسة) من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي، الفصل الدراسي الثاني، وفق استراتيجية (PQ4R).
- تم تطبيق الدراسة على طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة ام قصير والمقابلين في محافظة العاصمة، لواء القويسمة خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨.
- أما محددات الدراسة فتتعلق بأداة الدراسة من حيث صدقها وثباتها، وطريقة اختيار عينة الدراسة ودرجة تمثيلها لمجتمع الدراسة.

٦. الطريقة

٦,١ منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي (Quasi Experimental Design)، وهذا المنهج يتطلب وجود مجموعات ضابطة وتجريبية من الأفراد، يعالج فيها أثر متغير مستقل أو أكثر على متغير تابع أو أكثر. بحيث يمثل المتغير المستقل في طريقة التدريس (استراتيجية PQ4R، الطريقة الاعتيادية)، والمتغير التابع (اكتساب المفاهيم الرياضية).

٦,٢ أفراد الدراسة

تم اختيار أفراد الدراسة من طلاب الصف السابع بالطريقة القصدية من إحدى مدارس محافظة العاصمة، (مدرسة ام قصير والمقابلين الأساسية للبنين) وذلك للأسباب الآتية:

توفر الأدوات والإمكانات اللازمة لتطبيق الدراسة في المدرسة، وتعاون الإدارة المدرسية فيها مع الباحث، وتسهيل مهمته، وتقديم التسهيلات اللازمة لإجراء الدراسة والتي تتمثل في: وجود أكثر من شعبة للصف السابع الأساسي في المدرسة، وجود معلمين من ذوي الخبرة والكفاءة في تدريس الرياضيات للصف السابع الأساسي، وقرب المدرسة من موقع الباحث مما يسهل متابعة تطبيق إجراءات الدراسة فيها.

تم اختيار شعبتين من شعب الصف السابع الأساسي بالطريقة العشوائية لتكون إحداها مجموعة ضابطة تُدرس بالطريقة المعتادة، والأخرى تجريبية تُدرس وفق استراتيجية (PQ4R) حسب دليل المعلم الذي تم إعداده لهذا الغرض.

كما قام الباحث باختيار شعبة أخرى لتمثل عينة استطلاعية تم من خلالها التحقق من الخصائص السيكميترية لاختبار الدراسة.

٦,٣ أدوات الدراسة وموادها التعليمية

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات المتعلقة باستراتيجيات ما وراء المعرفة واستراتيجية (PQ4R) والتي تؤثر على المفاهيم واكتسابها وما تحتويه من أدوات استخدمها كل من (Maria Agustina, 2015؛ Sriadi, 2012؛ Whitman, 2015؛

Behzadi, et al., 2014؛ Edy Tandililing, 2011؛ أبو هلال، ٢٠١٢؛ علوان، ٢٠١٥)، قد خلص الباحث الى إعداد مادة وأداة الدراسة على النحو الآتي:

المادة التعليمية وفق استراتيجية (PQ4R) والتي تمثلت بدليل المعلم:

تم بناء المادة التعليمية لوحدة الهندسة في الرياضيات لمعلمي الصف السابع للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (٢٠١٨/٢٠١٩) وفق استراتيجية التدريس (PQ4R) التي تهدف إلى تطوير الوعي الذاتي بعملية الفهم التي تساعد المتعلمين على معرفة مستوى فهمهم بحيث يصبحوا على وعي بما يتعلمون وكيف يتعلمون؟ والتحكم في عملية الفهم الرياضي 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 الخطوات التي يتبعها المعلم أثناء سير الحصة الدراسية بمشاركة الطلاب، مما يخلق حالة تامة ومستمرة من التعاون البناء واليقظة الفكرية، وقد تمثلت خطوات تطبيق استراتيجية (PQ4R) التي ذكرت سابقا.

صدق المادة التعليمية المطورة

للتحقق من صدق المادة التعليمية المطورة تم عرض نماذج من المادة التعليمية وفق الإستراتيجية المذكورة على عشرة متخصصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، لبيان مدى تحقيقها للأهداف التي وضعت من أجلها، وفي ضوء جميع الملاحظات التي تم الحصول عليها من قبل هؤلاء المختصين، أجريت بعض التعديلات على جوانب هذه النماذج وإضافة بعض المقترحات من قبلهم، مثل زيادة الوقت المخصص للزوايا في الخطوات الاستراتيجية والتحقق منه، كما تم تضمين المادة التعليمية أنشطة يكون فيها العمل جماعيا في بعض جوانبه، وبذا أصبحت المادة التعليمية مناسبة للتطبيق.

اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طلاب الصف السابع للمفاهيم الرياضية المتضمنة في وحدة الهندسة في كتاب الرياضيات المعد من قبل وزارة التربية والتعليم في الأردن.

خطوات إعداد الاختبار: تم اعداد الاختبار حسب الخطوات الاتية

أولا: حصر المفاهيم الرئيسة في وحدة الهندسة.

وقد حصر الباحث موضوعات (الهندسة) واستخرج جميع المفاهيم الرياضية الرئيسة والتي تمثلت بالآتي:

الزوايا المتجاورة، والزوايا المتقابلة بالرأس، والزوايا المتتامة والزوايا المتكاملة، والزوايا المتناظرة. والزوايا المتبادلة، والزوايا المتحالفة، التوازي، والتعامد، المثلثات (حاد الزوايا، قائم الزاوية، منفرج الزاوية، متطابق الضلعين، متطابق الأضلاع، مختلف الأضلاع)، محيط الدائرة، مساحة الدائرة.

ثانيا: تحديد الأهمية والوزن النسبي لموضوعات وحدة الهندسة في ضوء كل من عدد النتائج وعدد المفاهيم لكل موضوع من موضوعات الوحدة كما في الجدول (١).

جدول (١): الأهمية والوزن النسبي لموضوعات وحدة الهندسة.

الموضوعات	النتائج	النسبة	عدد المفاهيم	النسبة	متوسط النسبة	ترتيب الأهمية
الدرس الاول	٢	٪١٤,٢٨	٢	٪١١,٧٦	٪١٣,٠٢	٣
الدرس الثاني	٢	٪١٤,٢٨	٢	٪١١,٧٦	٪١٣,٠٢	٣
الدرس الثالث	٣	٪٢١,٤٢	٣	٪١٧,٦٤	٪١٩,٥٣	٢
الدرس الرابع	١	٪٧,١٤	٢	٪١١,٧٦	٪٩,٤٥	٥
الدرس الخامس	٢	٪١٤,٢٨	٦	٪٣٥,٢٩	٪٢٤,٧٨٥	١
الدرس السادس	٢	٪١٤,٢٨	١	٪٥,٨٨	٪١٠,٠٨	٤
الدرس السابع	٢	٪١٤,٢٨	١	٪٥,٨٨	٪١٠,٠٨	٤
المجموع	١٤	١٠٠	١٧	٪١٠٠	٪١٠٠	

حيث تم حصر عدد النتائج في كل درس، ثم ايجاد حاصل مقسوم عدد نتائج كل درس على عدد النتائج الكلي لإيجاد نسب الأهمية بالنسبة لعدد النتائج، ثم تم حصر عدد المفاهيم الرياضية في كل درس، ثم ايجاد حاصل مقسوم عدد نتائج كل درس على عدد المفاهيم الكلي لإيجاد نسب الأهمية بالنسبة للمفاهيم الرياضية، ثم تم جمع النسبتين سوياً وقسمتهم على اثنان للوصول الى متوسط الأهمية لترتيبها حسب الجدول السابق.

ثالثاً: إعداد جدول المواصفات:

وقد تم إعداد جدول المواصفات في ضوء مستويات ديفيس لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية ليكون توزيع الاسئلة توزيعاً عادلاً وشاملاً لجميع المفاهيم الواردة في الوحدة التدريسية.

التعريف بنموذج ديفيس

يقوم هذا النموذج في اكتساب المفاهيم على مستويين حيث يقسم درجة اكتساب المفاهيم إلى مستويين المشار اليه في (أبوزينة، ٢٠١٠). في كتاب تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها.

المستوى الأول

يقيس قدرة الطالب على تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلة المفهوم. ويستطيع الطالب القيام بالأمور والإجراءات التالية التي تساعده على تمييز أمثلة المفهوم.

- يُعطي أمثلة على المفهوم، أو يقوم بتحديد أمثلة المفهوم من بين مجموعة من الأمثلة المتنوعة.
- يعلل سبب اختيار أمثلة المفهوم.
- يعطي أمثلة سلبية (لا أمثلة) على المفهوم.
- يعلل سبب اختيار الأمثلة السلبية (لا أمثلة).

المستوى الثاني

ويقيس قدرة الطالب على تمييز خصائص المفهوم، ويستطيع الطالب القيام بالأمور التالية:

- يُحدّد الأشياء التي يجب توفرها في أمثلة المفهوم.
- يُحدّد الخصائص والشروط الكافية حتى يكون أي مثال هو مثال على المفهوم.
- يُحدد الطالب الصفات المشتركة بين مفهومين، والصفات غير المشتركة.
- يُعطي تعريفاً محدداً ودقيقاً للمفهوم.
- يذكّر الطالب طرق استخدامات المفهوم المختلفة.

جدول (٢): جدول المواصفات في ضوء مستويات ديفيس لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

المستوى الثاني	المستوى الأول	الموضوعات
٢	١	الزوايا المتجاورة والزوايا المتقابلة بالرأس
١	٢	الزوايا المتتامة، والزوايا المتكاملة
٢	٢	الزوايا المتناظرة، والزوايا المتبادلة، والزوايا المتحالفة
١	١	اختبار توازي المستقيمين
٢	٢	أنواع المثلثات
١	١	محيط الدائرة
١	١	مساحة الدائرة
١٠	١٠	المجموع

علما أنه تم تحديد (٢٦) فقرة في الاختبار الأولي لقياس المفاهيم الرياضية عند الطلبة، وقد تم عرض الاختبار على عشرة محكمين من الخبراء وأعضاء هيئة تدريس تخصص مناهج وأساليب تدريس الرياضيات في مجال المناهج وفي مجال القياس والتقويم، بُغية التحقق من مدى ملاءمته لتحقيق أهداف الدراسة ومدى تمثيل الفقرات للمفاهيم الواردة بها وقياسها، وبعد اجراء التعديلات اللازمة من الحذف والتعديل تم الاكتفاء بعشرين فقرة موزعه كما يشار اليها في الجدول (٢) لتقيس (١٧) مفهوما رياضيا تمثلت بفقرات الاختبار. (ويمكن الاطلاع على الاختبار المرفق مع البحث). علما بأن الزمن المقدر من لجنة المحكمين قد بلغ (٤٥) دقيقة.

ثبات اختبار الدراسة

حُسبت معاملات التمييز ومعاملات الصعوبة لكل فقرة. والجدول (٣) يبين معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

جدول (٣): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٣٧	٠,٤٨	١١	٠,٧٣	٠,٧٠
٢	٠,٤٧	٠,٥٢	١٢	٠,٥٣	٠,٤٦
٣	٠,٦٣	٠,٦٨	١٣	٠,٥٠	٠,٤٥
٤	٠,٤٣	٠,٤٨	١٤	٠,٦٣	٠,٥٤
٥	٠,٦٣	٠,٥٧	١٥	٠,٦٧	٠,٦٤
٦	٠,٧٧	٠,٦٤	١٦	٠,٦٠	٠,٥٥
٧	٠,٧٠	٠,٧١	١٧	٠,٧٣	٠,٥٢
٨	٠,٧٧	٠,٦٢	١٨	٠,٥٣	٠,٥٦
٩	٠,٧٠	٠,٤١	١٩	٠,٧٠	٠,٦١
١٠	٠,٧٠	٠,٧٢	٢٠	٠,٥٧	٠,٥٥

يلاحظ من الجدول اعلاه أن معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (٠,٣٧ - ٠,٧٧)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (٠,٤١ - ٠,٧٢)، وهي مقبولة لأغراض هذه الدراسة بناءً على ما أشار اليه عودة (٢٠١٠) للمدى المقبول لصعوبة الفقرة والذي يتراوح بين (٠,٢٠ - ٠,٨٠)، وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة، حيث أن الفقرة تعتبر جيدة اذا كان معامل تمييزها أعلى من (٠,٣٩)، ومقبولة ويُصبح بتحسينها اذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (٠,٢٠ - ٠,٣٩)، وضعيفة وينصح بحذفها اذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (صفر - ٠,١٩)، وسالبة التمييز يجب حذفها، وعليه لم يتم حذف أي من الفقرات.

كما تم حساب معامل الثبات، وذلك باستخدام معادلة كودر - ريتشاردسون (٢٠ K-R)، وقد بلغ معدل الثبات (٠,٨٢)، وهذا المعامل دال احصائيا ومقبول لأغراض الدراسة، حيث إنه عند تصحيح الاختبار احتسبت علامة واحدة لكل إجابة صحيحة، والعلامة صفر لكل إجابة خطأ وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٢٠).

تكافؤ المجموعات الكلي

للتحقق من تكافؤ المجموعات تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية القبلي تبعا لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت" كما هو موضح في الجدول (٤) والذي يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" تبعا لمتغير المجموعة لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية القبلي. حيث تظهر النتائج بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، تعزى الى المجموعة في اداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية القبلي، وهذه النتيجة تشير إلى تكافؤ المجموعات.

جدول (٤): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار "ت" حسب متغير المجموعة

الدلالة الإحصائية	درجات الحرية	قيمة "ت"	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المجموعة	
٠,٣٩٣	٦٨	٠,٨٦	١,٨٧٦	٦,٢٠	٣٥	تجريبية	مفاهيم رياضية
			٢,٢٧٦	٥,٧٧	٣٥	ضابطة	قبلي

تصميم الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية منهجية المنهج شبه التجريبي، لمجموعتين (تجريبية وضابطة)، كما في الجدول (٥).

جدول (٥): المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

المجموعة	قياس قبلي	معالجة	قياس بعدي
EG	O1	X	O1
CG	O1	-	O1

حيث تمثل:

- (EG) = المجموعة التجريبية (ستدرس باستخدام استراتيجية PQ4R).
- (CG) = المجموعة الضابطة (ستدرس باستخدام الطريقة الاعتيادية).
- (O1) = التطبيق القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم في وحدة الهندسة.
- (X) = المعالجة التجريبية (استخدام استراتيجية PQ4R).
- (-) = (استخدام الطريقة الاعتيادية).
- ولتحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة، تم إتباع الإجراءات الآتية:
- الحصول على الموافقات اللازمة لإجراء الدراسة.
- تحديد المادة التعليمية وفق المادة المقرر تدريسها (وحدة الهندسة، من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي / الفصل الدراسي الثاني)، وإعادة بناء هذه المادة وفق استراتيجية (PQ4R).
- إعداد أدوات الدراسة التي تمثلت في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضي، تحديد الزمن اللازم للأداء على جميع أدوات جمع البيانات استناداً إلى آراء المحكمين كما يلي: اختبار اكتساب المفاهيم (٤٥) دقيقة.
- تطبيق الأدوات على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (٣٠) طالب بهدف التحقق من صدق الأدوات وثباتها ومدى مناسبة الزمن المقترح من قبل المحكمين، حيث وجد أن الزمن المقترح من خلال هذا التطبيق مناسباً.
- القيام بإعداد المادة التعليمية في وحدة الهندسة وفق استراتيجية (PQ4R).
- اختيار وتعيين عينة الدراسة تبعاً لطريقة التدريس في مجموعتين: مجموعة تجريبية وتدرس وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي وفق استراتيجية (PQ4R). ومجموعة ضابطة وتدرس الوحدة نفسها وفق الطريقة الاعتيادية.
- قام الباحث باطلاع المدرّس الذي درّس الوحدة التعليمية على الدليل الذي أعدّه مسبقاً لهذه الوحدة وفق استراتيجية (PQ4R) لتدريبه على تنفيذ الدروس، وتوضيح خطوات العمل بهذه الاستراتيجية.
- تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية على المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل تنفيذ التدريس، وفق استراتيجية (PQ4R)، والتحقق من تكافؤ المجموعتين.

- القيام بتنفيذ المعالجتين: التجريبية (التدريس باستخدام استراتيجية PQ4R) والضابطة (التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية) وذلك بواقع (٥) حصص أسبوعياً.
- تصحيح الاختبار وفق معايير التصحيح التي ذكرت سابقاً، مع استبعاد الأوراق التي لا يوجد فيها أي محاولة للإجابة، أو التي تغيب صاحبها عن أحد الاختبارين القبلي أو البعدي.

٧. نتائج الدراسة ومناقشتها

تم عرض نتائج الدراسة ومناقشتها حسب سؤال الدراسة وعلى النحو التالي:

- ينص السؤال على ما يلي: ما أثر استراتيجية PQ4R في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟
- للإجابة عن هذا السؤال حسب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية للقياسين القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس (PQ4R، الاعتيادية)، وذلك كما يتضح في الجدول (٦).

جدول (٦): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية للقياسين القبلي والبعدي تبعاً لطريقة التدريس

الطريقة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تجريبية	٣٥	٦,٢٠	١,٨٧٦	١٧,٣١	١,٨٩١
ضابطة	٣٥	٥,٧٧	٢,٢٧٦	١٢,٦٣	٢,٩١١
المجموع	٧٠	٥,٩٩	٢,٠٨٢	١٤,٩٧	٣,٣٩٢

يتضح من الجدول (٦) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية في القياسين القبلي والبعدي لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية وفقاً لاستراتيجية التدريس (PQ4R، الاعتيادية) ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية وفقاً لطريقة التدريس (PQ4R، الاعتيادية) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وفيما يلي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (٧).

جدول (٧): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One Way ANCOVA) للقياس البعدي لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية وفقاً لطريقة التدريس (PQ4R، الاعتيادية) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
القياس القبلي	٢٣,٩٥٤	١	٢٣,٩٥٤	٤,١٦٠	٠,٠٤٥	٠,٠٥٨
طريقة التدريس	٤٠٠,١٤٢	١	٤٠٠,١٤٢	٦٩,٤٩٨	٠,٠٠٠	٠,٥٠٩
الخطأ	٣٨٥,٧٦١	٦٧	٥,٧٥٨			
الكل	٧٩٣,٩٤٣	٦٩				

يتضح من الجدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) في اداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية وفقاً لاستراتيجية التدريس (PQ4R، الاعتيادية)، فقد بلغت قيمة (ف) (٦٩,٤٩٨) بدلالة إحصائية مقدارها (٠,٠٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائية، مما يعني وجود أثر لطريقة التدريس.

ولتحديد لصالح من تُعزى الفروق، تم استخراج المتوسطات الحسابية المُعدّلة والأخطاء المعيارية لها وفقاً لاستراتيجية التدريس، وذلك كما هو مبين في الجدول (٧).

ومن أجل الكشف عن مدى فاعلية استراتيجية (PQ4R) في اكتساب المفاهيم الرياضية، ثم إيجاد مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر فكان (٠,٥٠٩)، وهذا يعني أن ٥٠,٩٪ من التباين في اداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية يرجع لاستراتيجية (PQ4R) بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير متحكم بها.

جدول (٧): المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لها لاداء طلبة المرحلة الأساسية على اختبار المفاهيم الرياضية تبعاً لطريقة التدريس

المجموعة	المتوسط الحسابي البعدي المعدل	الخطأ المعياري
تجريبية (PQ4R)	١٧,٣٧٥	٠,٤٠٧
ضابطة (اعتيادية)	١٢,٥٦٨	٠,٤٠٧

تشير النتائج في الجدول (٧) إلى أنَّ الفروق كانت لصالح استراتيجية (PQ4R) مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة.

وقد يكون السبب وراء تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الرياضية الى دور طريقة التدريس المطبقة على المجموعة التجريبية (PQ4R) في تنمية قدرات الطلبة الذهنية التي تساعدهم من فهم واكتساب المفاهيم الرياضية على مستوى عال من الاتقان عن طريق الفهم بأقل مجهود ممكن و في أقل وقت ممكن ودقة، كما أتاحت لهم استراتيجية (PQ4R) اكتساب المهارات التي تعمل على توجيه تفكير الطالب وجهده ووقته بشكل أفضل في المواقف؛ بمعنى آخر تنمي قدرة المتعلم الانتاجية على اكتساب المفاهيم الرياضية بشكل جيد.

حيث أن استراتيجية (PQ4R) عملت على تحسين القراءة بوعي، والفهم وذللت الطريق للوصول الى المعرفة السابقة، وتوسع عملية التعلم من خلال تنمية قدرة الطلاب على التمييز والاحتفاظ بالمعلومات، وذلك يتضح من خلال الخطوات المتسلسلة والمتتابعة وتتمثل ب (القراءة التمهيدية للموضوع، طرح الأسئلة، قراءة الموضوع قراءة بعديّة، التأمل، تكوين الأفكار والتصورات حول الموضوع والتسميع بصوت عالي، والمراجعة) مما أثر ايجابيا الى اكتساب المفاهيم الرياضية بالشكل الصحيح، من خلال الفهم المتدرج للمفهوم (الموضوع) وربطها ببعض ليكون التعلم ذي معنى فيما بعد.

إن مشاركة الطلاب في إعطاء تعريفات، وأسئلة، وأمثلة، وساحة للنقاش وإبداء الرأي من خلال الكلام، والكتابة، زادت من الرغبة في التعلم وجعل الطلاب أكثر تشوقاً للدرس، فضلاً عن اللجوء لمصادر تعليمية أخرى مثل استشارة معلمي الرياضيات الآخرين في المدرسة، واللجوء الى الانترنت فضلاً عن الكتاب المدرسي قبل عرض وشرح الدرس، مما ينمي مفهوم التعلم الذاتي لدى الطالب، وبالتالي فإن المطلوب من استراتيجية (PQ4R) في جعل الطالب محور العملية التعليمية، مما يؤدي الى تكون اتجاهات وميول ودوافع ايجابية لدراسة المفاهيم الرياضية قد تحقق، وتجدر الإشارة الى أن اختبار المفاهيم الرياضية ليس اختباراً تحصيلياً وإنما اختباراً مفاهيمياً بُني وفق نموذج ديفيس لاكتساب المفاهيم، فقد تحقق تناغماً كبيراً بين طريقة التدريس واداءه قياسها، وهذا ما يتفق مع (عفانة والجيش، ٢٠٠٩؛ محسن، ٢٠٠٩: ١٦١).

٨. التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها توصي الدراسة بالآتي:

١. إعداد أدلة للمعلم لتدريس موضوعات الرياضيات وفق استراتيجية (PQ4R)، وحثهم على تبنيه لما ظهر من أثر إيجابي لاستخدامه.
٢. تشجيع معلمي الرياضيات على تدريس المفاهيم الرياضية، وفق استراتيجية (PQ4R)
٣. تدريب المعلمين والمشرفين على استراتيجيات ما وراء المعرفة، وعلى الخصوص استراتيجية (PQ4R)، مع تشجيعهم على إعداد نماذج تطبيقية على اكتساب المفاهيم وتدريبها، وفق خطوات هذه الاستراتيجية.
٤. إجراء دراسات للبحث في أثر استخدام استراتيجية (PQ4R)، لمرحل و صفوف أخرى، وفي موضوعات غير المفاهيم الرياضية في الهندسة.

بيان تضارب المصالح

يقر جميع المؤلفين أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح.

المراجع

- أبو حويج، مروان وأبو مغلي، سمير. (٢٠٠٤). *المدخل إلى علم النفس التربوي*. عمان، الأردن: دار اليازوري.
- أبوزينة، فريد. (٢٠١٠). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*. عمان، الأردن: دار وائل للنشر.
- أبو عاذرة، سناء. (٢٠١٢). *تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم*. عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- أبوهلال، محمد. (٢٠١٢). أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- البياقي، عدنان حكمت. (٢٠٠٩). أثر استخدام النموذجي من نماذج التعلم التعاوني في تحصيل المفاهيم الكيميائية واستبقائها لدى طلبة الصف الخامس الإعدادي. *مجلة آداب المستنصرية*، (٥٠)، ٣٩-١.
- الخطيب، محمد. (٢٠١١). *مناهج الرياضيات الحديثة*. عمان، الأردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.
- خليل، عمار إسماعيل. (٢٠١٤). فاعلية نموذج التعليم التوليدي في التحصيل واستبقاء المعلومات عند طلاب الصف الخامس الأدبي في مادة البلاغة. *مجلة كلية التربية الأساسية*، (٣)، ٢٠٧-٢٥٢.
- الخليلي، يونس. (١٩٩٦). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. *مجلة التربية*، ٢٥ (١١٦)، ٢٥٥-٢٧٠.
- داود، علياء محمد. (٢٠١٤). أثر استراتيجية PQ4R في التحصيل والاستبقاء لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة علم الأحياء. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل العراق*، ٢٣، ٣٤-٧٦.
- الدمرداش، أحمد. (٢٠٠٣). *استراتيجيات التدريس: رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم*. القاهرة، مصر: عالم الكتب للطباعة والنشر.
- الصاغ، أمنة والجبوري، حمدان. (٢٠١٥). أثر استراتيجية تومس وروبسون PQ4R في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العراق*، (١٩)، ٢٣٦-٢٥٣.
- طبي، سناء عورتاني؛ وآخرون. (٢٠٠٩). *مقدمة في صعوبات القراءة*. عمان، الأردن: دار وائل للنشر.
- العتوم، عدنان. (٢٠٠٤). *علم النفس المعرفي بين النظرية والتطبيق*. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- العجروش، حيدر حاتم. (٢٠١٣). *استراتيجيات وطرائق معاصرة في تدريس التاريخ*. عمان، الأردن: دار الرضوان للنشر والتوزيع.
- عطية، محسن علي. (٢٠٠٩). *استراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء*. عمان، الأردن: دار المناهج.
- عفانة، عزو والجيش، يوسف. (٢٠٠٩). *التدريس والتعلم بالدمغ ذي الجانبين (ط ١)*. عمان، الأردن: دار الثقافة.
- عليان، حمدة. (٢٠١٥). أثر استراتيجية (PQ4R) في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة ودفاعيتهن نحو مادة الرياضيات. *مجلة الأستاذ*، (٢١٣)، ٣٦٩-٣٩٨.
- عودة، أحمد. (٢٠١٠). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. إربد، الأردن: دار الأمل.
- الغامدي، بسينة عبد الله. (٢٠٠٩). فعالية بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة (التساؤل الذاتي و PQ4R) في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى طالبات الصف الأول الإعدادي بمدينة مكة المكرمة. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس - ASEP*، (٣)، ٢٠٧-٢٥٢.
- قطامي، يوسف. (٢٠١٣). *استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية (ط ١)*. عمان، الأردن: دار المسيرة.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (٢٠١١). *التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١١ TIMSS*. وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.

المسعودي، محمد حميد. (٢٠١٣). طرائق تدريس الجغرافيا. عمان، الأردن: دار الرضوان للنشر والتوزيع.

مصطفى، منصور. (٢٠١٤). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها. مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الوادي، (٨)، ٨٨-١٠٨.

المنوفي، سعيد. (٢٠٠٣). دليل التربية العملية شعبة الرياضيات. المنوفية، مصر: جامعة المنوفية- كلية التربية.

الهاشمي، عبد الرحمن والدليمي، طه. (٢٠٠٨). استراتيجيات حديثة في فن التدريس. عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

اليوسف، جمال وسعادة، جودت. (١٩٨٨). تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية (ط ١). بيروت، لبنان: دار الجبل.

References

- Anderson, M., & Oates, T. (2005). Metacognition in computation. *AAAI Spring Symposium. Technical Report SS-05-04*, AAAI Press.
- Behzadi, M., Lotfi, F., & Mahboudi, N. (2014). The study of teaching effective strategies on students' math achievements. *Mathematics Education Trends and Research*, 8(1), 1-8.
- Collier, C. (2002). Cognitive learning strategies for drivers learners. *Cross Cultural Developmental Education Services*.
- Costa, A. L. (1999). Teaching for intelligence. *Context*, 18. Retrieved July 1, 2018, from <https://www.context.org/iclib/ic18/costa>
- CPDD. (2007). *Secondary mathematics syllabuses* (pp. 1-13). Ministry of Education, Singapore.
- Kleden, M. A. (2015). Analysis of self-directed learning upon students of the mathematics education study program. *Journal of Education and Practice*, 6(20), 1-6.
- NCCA. (2016). Background paper and brief for the development of a new primary mathematics curriculum. Dunphy, Ireland: Author.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- SRIADI, I. N. Y. (2012). The effect of PQ4R strategy and linguistic intelligence on reading comprehension of the tenth-grade students of SMAN 1 Sukasada in the academic year 2011/2012. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Bahasa Indonesia*, 1(2), 282-339.
- Tandililing, E. (2011, July). The enhancement of mathematical communication and self-regulated learning of senior high school students through PQ4R strategy accompanied by refutation text reading. In *Proceeding of International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education* (pp. 917-928).
- Thomas, E. L., & Robinson, H. A. (1972). *Improving reading in every class: A sourcebook for teachers*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Whitman, N. (2016). A comparison of the impacts of PQ4R and mind mapping. *Ohio Social Studies Review*, 52(2), 63-72.
- Wilens, W. W., & Phillips, J. A. (1995). Teaching critical thinking: A metacognitive approach. *Social Education*, 59(3), 135-138.

Zamrone, A. (2008). Using strategy PQ4R in instruction reads Arabic language study: A quasi-experiment at PKPBA in the State Islamic University of Malang (master's thesis). *Post Graduate Program of the State Islamic University of Malang*.