كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المرحلة المتوسطة

إعـداد

أحمد محمد المعلوي

ماجستير المناهج وطرق تدريس العلوم

﴿ المجلد الخامس والثلاثون– العدد الأول – يناير ٢٠١٩م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تعرُف فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المرحلة المتوسطة،ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي؛ وذلك لاختبار فروض الدراسة، كما تم إعداد دليل للطالب والمعلم، وبناء اختبار تحصيلي ومقياس عمليات العلم التكاملية، والتحقق من صدقها وثباتها، ثم تطبيقها على مجموعتي الدراسة والتي بلغت (ن= ٤٩) طالباً من طلاب المرحلة المتوسطة، وُزعت على مجموعتين تجريبية (٢٥) طالباً، ضابطة (٢٤) طالباً بمتوسطة شهار بالطائف، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، حيث طُبق عليهم اختبار تحصيلي، ومقياس عمليات العلم التكاملية في مادة العلوم، ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي المُتمثل في تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA). وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق داله إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومستوياته في مادة العلوم، في اتجاه المجموعة التجريبية، ووجود فروق داله إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية في مادة العلوم، في اتجاه المجموعة التجريبية، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، تم صياغة عدد من التوصيات، منها: استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس مادة العلوم لما لها من أثر على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية، وعقد دورات تدريبيه لمعلمي العلوم؛ لتدريبهم على كيفية تطبيق هذه الاستراتيجية.

الكلمات المفتاحية : مقياس عمليات العلم التكاملية، المرحلة المتوسطة.

Abstract:

This study aimed to determine the effectiveness of using SQ3R strategy in science teaching on the achievement and the development of Integrated Science Process among Intermedite Stage Students. And in order to achieve the study' goals it used the experimental method which based on quasi experimental. Also, the manual of student and teacher has been prepared, and the achievement test has been built and measure of Integrated Science Process, and the reliability and validity of the study tools have been verified.

The test has been applied on the study groups which was (N=49) Intermedite Stage Students divided on two groups; Experimental (25 Students) and Controllable (24 Students), Shahar Intermedite Stage Students- Taif., where an achievement test has been applied on them, and another measure of Integrated Science Process, where MANOVA test has been used as method of variance analysis.

The study reached important results from which, where significant differences have been existed at ($\alpha = 0.05$) among the average grades of the two groups (Experimental & Controllable) in dimensional experiment for the scholar achievement test and its axles with Science course towards the experimental group. Also, significant differences have been existed at ($\alpha = 0.05$) among the average grades of the two groups (Experimental & Controllable) in dimensional application for measure of Integrated Science Process of Science course towards the experimental group.

In light of the study results, this study recommends a number of recommendations including:

- To Using SQ3R strategy in teaching Science course, as such strategy influences the achievement and development of Integrative Educational Operations.
- Setting up training courses for sciences teachers to train them on how to implement this strategy.

Key Word: measure ofIntegrated Science Process – Intermediate Stage

المقدمة:

تُعد مناهج العلوم الطبيعية من المناهج المهمة واللازمة لتربية الطالب ليكون قادراً على التفكير العلمي السليم المتفهم لطبيعة العصر الذي يعيش فيه، حيث إنها تهتم بتدريبه على حل المشكلات والاستكشاف والاستقصاء والبحث والاستنتاج والعمليات العلمية. ونظراً لهذه الأهمية جاء مشروع تطوير مناهج العلوم الطبيعية بالاعتماد على ترجمة سلاسل عالمية من الكتب الدراسية للعلوم (سلاسل ماجروهيل Mc Craw– Hill)، حيث سعت وزارة التعليم عند إعداد المناهج إلى الاهتمام بجعل الدور الرئيس للطالب عند بناء موضوعات كتب العلوم المطورة، بينما يرتكز دور المعلم على التوجيه والإرشاد لهذه العملية .

وبالرغم من الجهود التي بذلتها المملكة العربية السعودية ولازالت تبذلها في تطوير مناهج العلوم لمواكبة هذا العصر، فإنه يلاحظ أن هناك ضعفاً في تحصيل العلوم في أغلب مراحل التعليم، وهذا ما أكدته بعض الدراسات كدارسة (الحبيشي، ٢٠٠٥ ؛ سوزان علي، ٢٠٠٧ ؛ الحربي،٢٠١٣ ؛ أبو عيش، ٢٠١٥).

وقد يرجع ضعف تحصيل الطلاب في العلوم لعدد من الأسباب، لعل من أبرزها استمرار المعلم في استخدام استراتيجيات تُهمل دور الطالب في التدريس، وعدم تجديدها وتطويرها، وعدم اللجوء إلى استخدام وسائل التكنولوجيا الحديثة في التعليم، مثل أجهزة الحاسوب وغيرها من وسائل الاتصال الحديث، وكذلك تركيز المعلم على الحفظ الآلي للمعلومات والقواعد والنظريات العلمية دون فهمها بشكل صحيح، ودون إثارة التفكير لدى الطالب، ودون التطبيق العملي والميداني لهذه المعلومات (سبيتان، ٢٠١٠، ص١٢٨).

وإذا كان أحد أهداف مناهج العلوم هو اكتساب المعرفة، فهناك هدفاً لا يقل أهمية عن هذا الهدف وهو اكتساب الطلاب لمهارات عمليات العلم، فقد أشارت كثير من الدراسات على ضرورة الاهتمام بعمليات العلم وخصوصاً عمليات العلم التكاملية، حيث اهتمت هذه الدراسات بعمليات العلم التكاملية خاصة، لما لها من أهمية في اكتساب المعرفة العلمية وتنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين كدراسة (Chebii, 2012 ؛ صالح، ٢٠١٤ ؛ Gultepe & Kilic,2015؛ Leonor, 2015) الذين أكدوا على ضرورة تنمية العمليات العلمية لدى الطلاب في مختلف المراحل التعليمة.

وبالرغم من أهمية تنمية مهارات عمليات العلم للطلاب، إلا أن واقع تدريس العلوم بالمملكة العربية السعودية ما زال يهتم بتزويد الطلاب بكم كبير من المعارف العلمية دون توضيح كيفية التوصل إلى هذه المعارف، أو ما بينها من علاقات، حيث إن المتتبع لكثير من الدراسات التي تمت حول مدى إتقان الطلاب لعمليات العلم يُلاحظ تدنٍ في اكتساب هذه العمليات، ويتضح ذلك من خلال نتائج بعض الدراسات كدراسة (الغامدي، ٢٠١٢؛ الشهري، ٢٠١٣؛ عبده،٢٠١٤؛ الروضان، ٢٠١٥).

ونتيجة لذلك الضعف حاول المُربون البحث عن استراتيجيات تدريسية فعالة، يُمكن أن تسهم في زيادة مستوى التحصيل واكتساب مهارات عمليات العلم التكاملية لدى الطلاب، ولعل من أبرز هذه الاستراتيجيات استراتيجية SQ3R، التي تمثل إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي تركز على الطالب، وتجعله محور العملية التعليمية، حيث تدفعه إلى تحمل مسؤولية تعلمه، وتجعله مشاركاً بصورة ايجابية وفعالة، وتتميز بخطوات منظمة تساعد الطالب من خلالها على قراءة النصوص العلمية بطريقة فاعلة.

تعود هذه الاستراتيجية إلى (فرانسيس روبنسون عام ١٩٤١م)، حيث ذكرها في كتابه الدرس الفعال (Effective Study)، وقدمها لطلابه في جامعة ولاية أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية، وتُعبر حروف الاستراتيجية عن خمس خطوات هي التصفح (Survey)، والتساؤل (Question)، والقراءة (Read)، والاسترجاع (Recite)، والمراجعة (Review)، ويطلق عليها أيضاً نظام الخطوات الخمس للقراءة في معظم المواد الدراسية بما فيها مادة العلوم (الأحمدي،٢٠١٥، ص٧).

لقد اهتمت العديد من الدراسات باستراتيجية SQ3R، لما لها من أهمية كبيرة في حث الطلاب على التفكير والتحليل والتفسير، وتنشط العمليات العقلية، وتوليد الأفكار، وإنتاج العلاقات بين الأفكار والظواهر، وذلك من خلال القراءة الفاعلة للنصوص الدراسية، وهذا ما دلت عليه بعض الدراسات التربوية، ومنها دراسة (Soma, Mukminin & Noprival, 2015 ؛Al-Firdausi, 2012؛Martin, 2002).

كما دلت بعض الدراسات التربوية على فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في زيادة مستويات التحصيل للطلاب في مادة العلوم، فضلاً عن المساهمة على نحو ايجابي في تنمية قدرتهم على قراءة وفهم ما يقدم لهم من نصوص علمية، وكذلك تنمية مهارات التفكير الأساسية، كدراسة (سوزان علي ، ٢٠٠٧ ؛ Baier, 2011Horn,Compton, Gleiser, & Etheridge, 2012؛ الأحمدي ،٢٠١٥).

لقد اكتسبت استراتيجية SQ3R شهرةً لا من أجل المبادئ العلمية التي تقوم عليها فقط، وإنما لأن الرمز الذي اختير لها سيجعل عملية تذكر خطواتها الخمس سهلة ويسيرة على الطلاب، كما أنها تتيح لهم فرصاً للتعمق والمراجعة، وذلك عن طريق إلقاء النظرات التمهيدية، وتكوين الخرائط المعرفية للدروس عن طريق إعطاء تصور عام لها، ثم طرح الأسئلة التي يتوقع الإجابة عنها من خلال هذه الدروس، ومن ثم القراءة الفاعلة للنص العلمي، وعمل الملخصات الشاملة للدروس مع تدوين الملاحظات باستمرار (الغامدي، ٢٠١٠، ص٢٤٥).

وبالإضافة إلى ذلك فإن تعليم العلوم سعى إلى الأخذ بالاعتبار بالاهتمام بقراءة النصوص العلمية كأحد الأهداف الأساسية، بالإضافة إلى الاهتمام بالخبرات والتجارب المخطط لها، حيث جاء هذا الاهتمام مواكباً للتحول بوضوح من مفهوم التعلم للقراءة إلى مفهوم القراءة للتعلم؛ وذلك بهدف تدعيم الفهم وتحسين الذاكرة للطلاب (طلبة، ٢٠٠٨، ص ٤٧)، وأكدت بعض الدراسات أيضاً بأن ضعف الطلاب في قراءة المواد الدراسية كالعلوم قد أثر بشكل واضح في تحصيلهم الدراسي، كدراسة (أبو صليط ، ٢٠٠٧ ؛ Ilhan & Sahin, 2014؛Roberts, Takahashi, Park, & Stodden,2012).

تحديد مشكلة الدراسة:

تحددت مشكلة الدراسة في ضعف مستوى طلاب المرحلة المتوسطة في التحصيل وفي مهارات عمليات العلم التكاملية في مادة العلوم، ولهذا حاولت هذه الدراسة التصدي لهذا المشكلة من خلال السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

وتفرع عن السؤال الرئيس السابق السؤالين الفرعيين التاليين:

١- ما فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

٢-ما فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على فصلين من كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط هما (الطاقة الحرارية –والموجات والصوت والضوء)، من وحدة الطاقة الحرارية والموجات، وذلك بعد صياغتها في ضوء استراتيجية SQ3R، ومعرفة فاعليتها على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق هذه الدراسة على عينة عشوائية من طلاب المرحلة المتوسطة بالطائف.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٦ / ١٤٣٧هـ

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١- تعرف فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R على التحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.
٢- تعرف فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R على تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

مصطلحات الدراسة:

استراتيجية SQ3R

هي إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة يطلق عليها نظام الخطوات الخمس للقراءة عربياً، وهي من الاستراتيجيات التي تسهم في زيادة الفهم والاستيعاب لدى الطلاب، وتتضمن خطوات: التصفح، طرح الأسئلة، القراءة، الاسترجاع، المراجعة (عطية، ٢٠٠٩، ص٤٤).

وتُعرف إجرائياً على أنها: مجموعة من الخطوات التدريسية القرائية المنظمة والمتتالية، والتي تعتمد على استخدام الأنشطة العقلية في فهم النصوص العلمية،بما تحتويه من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات، حيث تؤدي هذه الخطوات الى مشاركة وتفاعل طلاب الصف الثاني المتوسط، لغرض التحصيل وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية، وذلك للوصول الى فهم أفضل لمحتوى المادة المقروءة، وتتضمن هذه الاستراتيجية خمس خطوات هي: التصفح، طرح الأسئلة، القراءة، الاسترجاع، المراجعة.

التحصيل

يُعرفه اللقاني والجمل (٢٠١٣، ص ٨٤) بأنه "مدى استيعاب الطلاب لما فعلوا من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في الاختبارات التحصيلية المعدة لهذا الغرض".

ويُعرف إجرائياً بأنه: مقدار ما حصله أو اكتسبه طلاب الصف الثاني المتوسط من المعلومات العلمية سواء كانت حقائق أو مفاهيم أو نظريات أو عمليات علمية، وذلك بعد دراستهم لفصلي (الطاقة الحرارية –والموجات والصوت والضوء) المقررة عليهم في كتاب العلوم، والمصاغة في ضوء استراتيجية SQ3R، وتم قياسه بالدرجة التي حصل عليها الطلاب في الاختبار التحصيلي.

عمليات العلم التكاملية

هي عمليات عقلية متقدمة تعتمد على عمليات العلم الأساسية، وتستخدم في مراحل التعليم المتأخرة نظراً لما تتطلبه من قدرات عقلية عليا، وتتمثل في خمس عمليات هي ضبط المتغيرات، تفسير البيانات، فرض الفروض، التعريف الإجرائي، التصميم التجريبي (علي وعميره، ٢٠٠٧، ص ٦٩).

وتُعرف إجرائياً بأنها: مجموعة من المهارات والعمليات العقلية يقوم بها طلاب الصف الثاني المتوسط، بهدف تحديد العوامل المؤثرة في مشكلة ما، وتقديم حلول لها من خلال البحث والاستقصاء مستخدماً العمليات الآتية: ضبط المتغيرات، تفسير البيانات، فرض الفروض، التعريف الإجرائي، التجريب، وقيست بالدرجة التي حصل عليها الطلاب في مقياس عمليات العلم التكاملية.

أهمية الدراسة:

نبعت أهمية الدراسة من عدة اعتبارات منها ما يلي:

١- يمكن للقائمين على إعداد مناهج العلوم، الاستفادة من خطوات استراتيجية SQ3R في تطوير مناهج العلوم.
٢- توجيه القائمين على المناهج من مخططين ومطورين على كيفية إمكانية توظيف استراتيجية SQ3R أو استراتيجيات القراءة الفاعلة في عملية التعلم.

أدبيات الدراسة:

مفهوم القراءة:

يُعد مفهوم القراءة مفهوماً بسيطاً، يقوم على أن القراءة عملية ميكانيكية بسيطة، حيث يقتصر فيها الأمر على الإدراك البصري للرموز المكتوبة، والتعرف إليها، والنطق بها دون اهتمام كبير بفهم المعاني التي تكمن وراء الرموز، ثم تطور مفهوم القراءة إلى مفهوم معقد يقوم على أن القراءة عملية عقلية مركبة ذات شكل هرمي يرتبط بالتفكير بدرجاته المختلفة، ويستلزم الفهم والربط والاستنتاج ونحوها (علي، ٢٠١١، ص٢١).

وبالرغم من وجود اختلافات وتباين الآراء والأفكار بين معظم التربويين للوصول إلى تعريف دقيق للقراءة إلا أن معظمهم متفقون على أن القراءة تتضمن عمليات (الإدراك، الفهم، والتفاعل المعرفي). وهذا ما أشار إلية أبو صليط (٢٠٠٧، ص١١) بقوله: إنه على الرغم من وجود تباين في الآراء بشأن تعريف دقيق للقراءة فإن بعض التربويين يتفقون على أن عملية القراءة تتضمن في الأصل العمليات الآتية:

- إدراك الحروف والكلمة (الرموز والمصطلحات) والتعرف عليها.
- فهم الأفكار المنقولة بواسطة المصطلحات المكتوبة.
- تفاعل المعرفة الجديدة وتمثيلها بخبرة الطالب السابقة".

ولقد تناول عدد من الباحثين القراءة على أساس أنها عملية عقلية محاولين تعريفها، ولقد تباينت التعريفات على أساس أن بعضهم يرى أن القراءة عملية ميكانيكية أو فك رموز، بينما يرى بعضهم الآخر أن القراءة عملية مركبة وذات شكل هرمي يرتبط بالتفكير بدرجاته المختلفة، بحيث أن كل درجة تفكير تعتمد على ما تحتها ولا يتم بدونها، وأضاف (ثورنداك) إن عملية القراءة تماثل جميع العمليات التي يقوم بها الإنسان في التعلم (حبيب الله ،٢٠١٤، ص ١١).

كما ينظر ايراواتي (Erawati, 2012, p7) إلى عملية القراءة بأنها مُهمة معقدة تتطلب العديد من المهارات حتى يُلم بها الطالب. ويرى الظنحانى (٢٠١١، ص٢٢) بأن القراءة " عملية عقلية بنائية نشطة، تشمل تفسير الرموز التي يتلقاها الطالب عن طريق عينيه، وفهم معناها، والربط بين الخبرة الشخصية للطالب ومعاني هذه الرموز، لإنتاج خبرة جديدة.

أهمية القراءة

تُعد القراءة أساساً لبناء الشخصية الإنسانية ووسيلة للطالب في تكوين ميوله، واتجاهاته، وتعميق ثقافته، فضلاً عن كونها وسيلة الفهم والتعلم والتعليم، فلا تعلّم من دون قراءة لأن كل العلوم الأخرى يمر تعلمها بالقراءة، فالقراءة تُلازم الطالب في المراحل التعليمية جميعها وتستمر معه إلى ما بعدها (عطية،٢٠٠٩، ص ٢٨).

ويرى الخليفة (٢٠٠٤، ص ١١٧–١١٩) أن القراءة تُسهم في بناء شخصية الطالب من عدة جوانب هي:

- **الجانب الأكاديمي:** أي أن تقدم الطالب في الجوانب الأخرى يعتمد بالدرجة الأولى على مقدرته القرائية.
- **الجانب الاجتماعي:** أي غرس القيم الاجتماعية التي تساعد الطالب على التكيف الاجتماعي داخل المدرسة وخارجها.
- **الجانب النفسي:** حيث تمد الطالب بالمعلومات الضرورية لحل المشكلات النفسية، وتنمي الشعور بالذات.
- **الجانب الجمالي:** تساعد القراءة الطالب على تذوق الجمال بكافة نواحيه، جمال الفكرة، وعمقها.

القراءة الفاعلة:

يعرفها جابر والخثلان والسويلم والعوهلي (٢٠٠٦، ص٩٢) بأنها القراءة التي يكون الغرض منها واضح ومحدد، حيث يكون غرضها الفهم وربط المعلومات والمفاهيم بالمعرفة السابقة، حيث أنها تعتمد على الدماغ، أي أنها تتضمن توجيه التفكير لإنجاز الأهداف المحددة لأغراض القراءة.

ويرى زايد (٢٠١٠، ص٤٢) أن القراءة الفاعلة تعتمد على عاملين مهمين:

١– مقدار الوقت الذي يحتاج إلية الطالب لقراءة نص معين.
٢– مستوى فهم الطالب واستيعابه لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

وهذا يعني أن هناك علاقة عكسية بين سرعة القراءة ومستوى الفهم والاستيعاب في تحديد فاعلية القراءة، فكلما قل الوقت الذي يستغرقه الطالب في القراءة وتحسن مستوى فهمه واستيعابه، كانت قراءته قراءة فاعلة، والعكس صحيح.

أي أن القراء ذوي الفاعلية يتميزون بمستويات مرتفعة من القدرة على توظيف أدوات ما وراء المعرفة التي تمكنهم من التفكير في تفكيرهم الذاتي، فضلاً عن التوجيه الذاتي لأفكارهم. ومن هنا؛ يُمكن النظر إلى ما وراء المعرفة باعتبارها تمثل الركيزة الأساسية التي تقوم عليها كافة استراتيجيات القراءة الموجهة ذاتياً (Artis, 2008, p130).

أساليب القراءة الفاعلة:

تعتبر أساليب القراءة الفاعلة أنشطة موجهة للتدريب على الطرق المختلفة للقراءة، كالتصفح والقراءة التفحصية والقراءة المكثفة. ولكي تكون هذا الأساليب فاعلة لابد من إتباع بعض الأسس، حيث حدد جابر وآخرون (٢٠٠٦، ص٩٢) بعضاً من هذه الأسس لعل من أهمها ما يلي:

- المرونة في تغيير أسلوب القراءة تبعاً لطبيعة المادة والهدف من القراءة.
- التعرف على أساليب القراءة الفاعلة واختيار ما هو مناسب.
- زيادة السرعة في القراءة.
- معرفة كيفية استخلاص ما هو ضروري من الكتاب المدرسي.

وبالرجوع لبعض الكتب والدراسات التربوية وجد أن أساليب القراءة الفاعلة تُقسم إلى ثلاث أنواع:

١- قراءة التصفح

تعني النظرة السريعة إلى الصفحات أو النصوص، وذلك للبحث عن معلومات معينة بغض النظر عن حجم النص، ويهدف هذا النوع من القراءة إلى الحصول على المعنى العام، أو الفكرة الرئيسية لنص، أو فكرة كتاب معين، وتشترك القراءة التصفحية مع القراءة المتفحصة في عامل البحث والتنقيب، إلا أن التصفح يهدف إلى الحصول على الفكرة العامة للنص (زايد، ٢٠١٠، ص٤٥).

٢- القراءة التفحصية

هي عملية بحث هادفة ومنظمة وسريعة، للحصول على معلومات محددة من بين معلومات متوفرة، ويحتاج هذا النوع من القراءة إلى قراءة سريعة فاحصة تتفاوت في سرعتها بتفاوت المادة المقروءة (علي،٢٠١١، ص٣٠). ويستعمل هذا النوع من القراءة عندما نبحث عن معلومات معينة مثل تاريخ معين، اسم معين، كلمة، حدث، وهنا يضع الطالب نُصب عينييه تحقيق هدفه فقط، دون الالتفاف إلى أي شيء آخر في النص (حبيب الله، ٢٠١٤، ص٣٩).

٣- القراءة المكثفة (استراتيجية القراءة الدراسية SQ3R)

تُعتبر استراتيجية SQ3Rإحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة القائمة على القراءة الفاعلة، حيث أنها من أكثر أساليب القراءة أهمية، وتتميز بأنها جادة وهادفة، وتتطلب الكثير من التكرار، ليتم التحصيل، فالغرض فيها عملي يتصل بتجميع المعلومات وتنظيمها بطريقة يمكن بها تسهيل استدعائها، وفيها يكون الطالب يقظاً، لأنه يعتمد عليها في الحصول على فهم دقيق لمحتوى المقروء، واستيعابه من جميع جوانبه والوقوف على التفاصيل الدقيقة (علي، ٢٠١١، ص٣٣).

وتتكون هذه الاستراتيجية من مجموعة الأحرف الخمسة الأولى لأسماء الخطوات التي تتكون منها وهيكالآتي: (عطية، ٢٠٠٩، ص١٥٤-١٥٥؛ العبد الكريم والباحوث، ٢٠١٤، ص ٣٦٤).

التصفح ويعبر عنه بالحرف (S) المأخوذ من كلمة(Survey)، والتساؤل يعبر عنه بالحرف (Q) المأخوذ من كلمة(Question)، والقراءة يعبر عنها بالحرف(R) المأخوذ من كلمة (Read)، والاسترجاع يعبر عنه بالحرف (R) والمأخوذ من كلمة (Recite)، والمراجعة يعبر عنها بالحرف (R) والمأخوذ من كلمة (Review). وأضاف تشاند (Chand, 2010, p 4) أن استراتيجية (SQ3R) تُعد واحدة من أشهر استراتيجيات التعلم التي يشيع استخدامها عالمياً في تنمية مهارات القراءة الفاعلة لدى الطلاب.

لقد ارتكز استخدام استراتيجية (SQ3R) في تعليم مادة العلوم بشكل أساسي على "الحاجة الماسة إلى ضرورة تحقيق أكبر استفادة ممكنة من توظيف القراءة، وغيرها من المهارات اللغوية الأخرى في الارتقاء بممارسات تدريس وتعلم مقررات تعليم مادة العلوم بكافة المراحل، والمستويات الدراسية المختلفة دون استثناء–وبخاصة بمرحلة المدارس العليا من التعليم " (&Wei, 2010 , p 266 Fang).

وأضاف كلاً من نوريس وفيليبس (Norris & Phillips, 2003)، وكونلي (Conley, 2008) المشار إليهم في دراسة(Roberts et al., 2012, p 40) بأن "القراءة والعلوم يشتركان معاً في التأكيد على الحاجة الماسة إلى ضرورة إتقان الطلاب لمجموعة المهارات الأساسية الهامة التالية، وهي: التنبؤ و الاستنتاج ومعرفة المفردات، والمصطلحات الرئيسية وبناء القدرة على تفسير وتحليل البيانات، أو المعلومات، والقدرة على توصيل الأفكار".

خطوات استراتيجية (SQ3R)

إن الحروف المختصرة لإستراتيجية (SQ3R) تقترح خمس خطوات متتالية لها، يتضح فيها دور الطالب وهي: التصفح (Survey)، والتساؤل (Question)، والقراءة (Read)، والاسترجاع (Recite)، والمراجعة (Review)، وفيما يلي عرض لكل خطوة بالشرح والتفصيل:

التصفح (Survey)

ويقصد بذلك استكشاف الطالب للنص أو (إلقاء نظرة عامة سريعة) على موضوع الدرس، والذي حدده المعلم لتكوين فكرة عنه، وجمع بعض المعلومات الضرورية التي تساعد في التركيز لاستنباط وصياغة أهداف القراءة، وأهداف النص، ويقوم المعلم بتحديد الوقت حسب حجم النص أو الجزء المراد تدريسه (علي، ٢٠٠٧، ص ٢٩–٣٠).

وتتضمن خطوة التصفح ما يلي: (حبيب الله، ٢٠١٤، ص٤١؛ الأحمدي، ٢٠١٥، ص٣٨).

- قراءة عنوان الفقرة النصية أو النص ككل ليتعرف الطالب على موضوع النص، لتهيئة الذهن لتقبل الموضوع ومعلوماته.
- قراءة مقدمة النص أو الملخص الذي يوجد في بداية النص بسرعة، لتحديد أهم العناصر الرئيسية به، وتحديد غرض المؤلف، وتوقع المعلومات العلمية التي قد توجد به عند قراءته فيما بعد بالتفصيل.

- ملاحظة العناصر الرئيسية والفرعية، والمصطلحات، أو المفاهيم البارزة (سواء بطريقة الكتابة أو وضع خط تحتها)، وذلك لتنظيم الأفكار العلمية داخل عقل الطالب حتى يمكن بناء التفاصيل عليها وفهمها فيما بعد.
- الاهتمام بملاحظة أي أنشطة أو معينات (وسائل مساعدة)، مدرجة داخل النص مثل الصور، أو الرسومات البيانية، أو الجداول، أو الرسومات التوضيحية، أو الخرائط، أو الهوامش التي قد تحتوي على بعض المفاهيم أو المعلومات العلمية الأساسية، أو تعريفات بعض المصطلحات، أو العلماء، وذلك يساعدنا على استنباط معلومات منها خاصة بالنص، ويطلق عليها المفاتيح البنائية أو التكوينية للنص.
- في النهاية، يتم قراءة الملخص، أو النتائج النهائية في نهاية النص إن وجدت أو الأسئلة الختامية للنص، وهذا سيساعد في إجراء التصنيفات والمقارنات وتذكر المعلومات، وبالتالي نحدد هدف هذا النص أو الفقرة القرائية، وأيضا نكون بناءاً مفاهيمياً عاماً لفهم الإطار العام للنص بالتفصيل في الخطوات التالية بعد عملية التصفح.

وأضاف أرتيس (Artis, 2008, p131) أن مرحلة التصفح تُركز على التمهيد الأولي لمرحلة ما قبل القراءة، وذلك عبر أخذ فكرة عامة عن الموضوع المُتناول، وما يتضمنه من عناوين، وجداول، ورسوم بيانية، وكلمات رئيسية.

التساؤل (Question)

ويقصد به صياغة الطالب لمجموعة من الأسئلة أعدها بنفسه من خلال: (العبدالكريم والباحوث، ٢٠١٤، ص ٣٦٥ ؛ علي، ٢٠٠٧، ص ٣٠).

- تحويل المصطلحات الرئيسية بالنص أو العناوين الفرعية والجمل والكلمات البارزة فيه إلى أسئلة يعتقد أنه سيجد إجابتها بالنص عند قراءته بالتفصيل، وهذه الخطوة تتم مباشرة بعد استكشاف النص العلمي، حيث يكتب الطالب جميع التساؤلات التي تدور في ذهنه عن المعلومات العلمية التي وردت في النص، ويحاول إجابتها شفهياً قبل قراءة النص، الأمر الذي يؤدي إلى نوع من الإثارة والتشويق لمعرفة مدى صحة إجاباته المبدئية لها،كما تنمي لديه المهارات المعرفية المختلفة من فهم، وتذكر، وتطبيق، وتحليل، وتركيب، وتقويم. وهذه الخطوة تتطلب وقتاً أكثر من الخطوة السابقة؛ لأن الطالب يكون فيها في حالة بحث، وتساؤلات، ونشاط عقلي كبير.
- التركيز وتنشيط العقل للإجابة عن أية تساؤلات، حيث إن التساؤل يعتمد أيضاً على ربط المعرفة الجديدة التي يسعى الطلاب لاكتسابها بالمعرفة السابقة لهم، وهذا يولد نوعاً من التواصل العلمي، وتعمل هذه الخطوة على استبعاد المعلومات غير المهمة، والاحتفاظ بالمعلومات المهمة.
- عادة ما تكتب الأسئلة في هامش الصفحة أو في ورقة العمل، أو في أسفل كل جزء من النص.

ويضيف هوبر (Huber, 2004,p108) أن الخطوة الثانية من خطوات استراتيجية SQ3R تتم في ضوء الانطباعات الأولية التي يكونها الطلاب قبل عملية القراءة؛ بحيث يجب عليهم بعد ذلك صياغة مجموعة من التساؤلات التي يتوقعون أنه من المحتمل أن يجيبوا عليها لاحقاً عند قراءة النص العلمي المطلوب.

ومن المنظور التربوي المعاصر، يمكن القول بأن التساؤل الذي تعتمد عليه استراتيجية (SQ3R) أرتكز على دعائم نظريتين رئيسيتين هما: (Baier, 2011, p21)

١- نظرية المعالجة النشطة للمعلومات: التي تفترض بوضوح بأن القدرة على توليد التساؤلات الذاتية تمثل دائماً أحد المتطلبات القبلية الأساسية الواجب توفرها لدى الطلاب، وذلك للوصول بهم إلى أعلى المستويات المنشودة من الفهم النشط، ليصبحوا مفكرين مستقلين بمقدورهم الاحتفاظ بقدر أكبر من المعلومات المتعلمة في الذاكرة لاسترجاعها، والاستفادة منها مستقبلاً.
٢- نظرية ما وراء المعرفة: التي أوضح فلافل (Flavel) تأكيدها على ضرورة وعي الطلاب بعملياتهم المعرفية الذاتية، حتى يتمكنوا من تنظيم عمليات فهمهم واستيعابهم للنصوص المختلفة أثناء عملية القراءة.

القراءة (Reading)

ويقصد بها قراءة النص بسرعة، وحرص، ودقة، وفعالية، وتهدف مرحلة القراءة إلى الوصول إلى فهم أكثر عمق ودقة لكل عنصر ومفهوم ومعلومة علمية ترد بالنص، أي أنها مرحلة قراءة و فهم النص (Al-Ghazo,2015, p94).

وتتضمن هذه الخطوة ما يلي: (Artis, 2008, p132 ؛ علي، ٢٠٠٧، ص ٣١-٣٢).

- يتدخل المعلم في هذه المرحلة إذا وجد تعثراً من الطلاب في استيعاب أو فهم النص، أو بعض ما يرد به، أو وجود غموض في بعض الجمل العلمية أو المصطلحات، فدور المعلم هنا هو التوضيح، والتفسير، والتوجيه للطلاب، حتى يتمكنوا من قراءة النص بوعي، وفهم، وتركيز للإلمام بكافة عناصره.
- يحتاج بعض الطلاب لقراءة النص أكثر من مرة، وذلك إذا كان هناك صعوبة أو عدم وضوح بالمادة العلمية.
- يكون الهدف الرئيسي من القراءة المتعمقة هنا هو إيجاد الطالب إجابات الأسئلة التي أعدها، وصاغها سابقاً، والاستعانة بالمعلم إذا عجز عن تحديد مواقع تلك الإجابات، مع استبعاد الأسئلة التي ليس لها إجابات بالنص.
- يمكن للطالب أثناء القراءة توليد مجموعة من الأسئلة الجديدة التي لم يتناولها في المرحلة السابقة، لتغطية كافة جوانب الموضوع، وتفاصيله، وإجابتها إجابة نموذجية، لتثبيت المعلومات والاحتفاظ بها في العقل.
- تلخيص المعلومات الأساسية والفرعية، من (حقائق، ومفاهيم، ونظريات، وقوانين) موجودة بالنص.

- بعد الانتهاء من قراءة الطالب للنص بتركيز وعمق، يُمكن للمعلم القيام بإعطائه مجموعة من الأسئلة التي وضعها بحيث تكون مرتبطة بالنص، وتنمي لدى الطالب مهارات التفكير المختلفة، ليقوم بالإجابة عليها.
- إن استراتيجية (SQ3R) تؤكد مشاركة كل من الطالب والمعلم في صياغة الأسئلة لتقييم مدى إتقانهم للمعرفة.
- يمكن أن يبطئ الطلاب في القراءة عندما يواجهون بعض الجمل، أو المصطلحات، أو الفقرات العلمية المعقدة.
- يجب قراءة الشرح أو الوصف الموجود أسفل أو على الصور، أو الرسومات، والجداول، والأشكال البيانية.
- يجب أن يُقسم المعلم أو يجزئ موضوع الدرس إلى فقرات قرائية صغيرة، إذا كان الموضوع مليء بالمعلومات، لتدار الخطوات بطريقة صحيحة ؛ وذلك للوصول إلى أفضل فهم للمعلومات.

الاسترجاع (Recite)

وهي العملية التي يقصد بها الاحتفاظ بالمعلومات بالعقل لأطول فترة ممكنة مع التركيز، والقدرة على استرجاعها واستردادها منه مرة أخرى عن الحاجة إليها، وفي هذه الخطوة يحجب النص وكافة أوراق الطالب، ويطلب منه المعلم استرجاع أهم ما حصله من معلومات من النص العلمي، وذلك بصوت مرتفع لتدريبه على الطلاقة والمرونة العلمية في سرد المعلومات العلمية، واستخدام المصطلحات، والمفاهيم بصورة صحيحة (Marini, 2014, p15).

وتتضمن خطوة الاسترجاع ما يلي: (علي، ٢٠٠٧، ص ٣٢-٣٣؛ حبيب الله، ٢٠١٤، ص٤٢).

- يجب أن تقرن هذه الخطوة بالكتابة، حيث يكتب الطالب ما يتذكره في نقاط وأفكار حسب قدراته وطبيعته، وهذا سوف يعمل على تذكر نسبة عالية من المعلومات العلمية التي وردت في النص، كما أن هذه الخطوة تدرب الطالب على الكتابة العلمية الصحيحة، وتوفر له عمل دليل موجز لأهم أفكار النص، يمكن الاستعانة به فيما بعد في استذكار ومراجعة الدروس.
- تتضمن هذه الخطوة التحدث مع المعلم والزملاء أثناء عملية الاسترجاع للتعلم مع بعضهم البعض، والكشف عن أي غموض بالنص، كما تتضمن خطوة الاسترجاع ربط محتوى النص العلمي بالخبرة السابقة للطالب إن وجد مجالاً لذلك، وأيضاً ربط الأسئلة المطروحة بالعناوين البارزة والرئيسة بالنص العلمي.
- في نهاية هذه الخطوة إذا عجز الطالب عن تحصيل النسبة المراد تذكرها من النص، يوجهه المعلم إلى إعادة الخطوات السابقة، وهي(التساؤل، والقراءة، والاسترجاع)، فالثلاث خطوات مرتبطة معاً إذا فشل الطالب في إحداها يعيدها مرة ثانية، حتى يتم إتقان ما يرد بالنص من معلومات، وحقائق، ومفاهيم، وقوانين، ونظريات.

المراجعة (Review)

يقصد بها المراجعة الفورية أو المباشرة للنص بعد خطوة الاسترجاع، ونعني بها إعادة تنشيط الذاكرة مرة أخرى، والتنظيم وتصحيح للمعلومات والأفكار داخل العقل، لبناء مدى أوسع من التذكر. فعملية المراجعة تنقلنا من مرحلة التذكر للمعلومات من المدى القصير إلى مدى أطول للذاكرة، وبالتالي سيصبح من السهل استرداد المعلومات بعد مرور فترات طويلة، هذه الخطوة يجب أن تعطي للتفكير مساحات كبيرة؛ وذلك لتحصيل أكبر قدر من المعلومات الواردة بالنص، كما يجب على المعلم في هذه المرحلة أن ينصح الطلاب بعدم الانتقال للنص العلمي الآخر قبل التأكد تماماً من تمكنهم من كافة معلوماته، وفي هذه الخطوة يجب على الطالب أيضاً مراجعة كل الأسئلة التي وردت بالنص وإجاباتها، وإذا وجد تعثراً في إجابة بعضها يعود للنص مرة أخرى لمراجعة إجابة هذا السؤال جيداً (علي، ٢٠٠٧، ص٣٣ ؛ هادي، ٢٠١٤، ص ١٤٧ ؛ Prasutiyo, 2014, p17).

عمليات العلم

شهدت الآونة الأخيرة اهتماماً متزايداً من جانب التربويين بتدريس وتعلم مهارات عمليات العلم، سواء عمليات العلم الأساسية أو التكاملية، وذلك انطلاقاً من دورها البارز والمهم في تنمية المهارات العلمية المطلوبة لدى الطلاب على نحو فعال في ظل التحولات الكبرى التي شهدها مؤخراً مجال تعليم العلوم، بحيث انتقل محور تركيزه الرئيسي إلى التعلم النشط لمادة العلوم، الذي يتطلب بالضرورة الابتعاد عن استخدام الطرق والمداخل والاستراتيجيات التدريسية التقليدية، وهذا ما أكدته الوثيقة الشهيرة "المعايير الوطنية الأمريكية لتعليم العلوم" الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي للبحوث (Myers, Washburn, & Dyer, 2004, p76).

ويرى العديد من التربويين في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم أن اعتبار العلم مادة وطريقة، أعطى اهتماماً كبيراً بأهمية إكساب الطلاب عمليات العلم بنوعيها (أمبوسعيدي والبلوشي، ٢٠٠٩، ص ٦١)، وإضافة إلى ذلك فإن مادة العلوم تُعتبر مادة دراسية ذات صبغة عملية تطبيقية تتيح فرصاً متنوعة أمام الطلاب للتفاعل مع مهارات عمليات العلم التي بمقدورهم الاستفادة من توظيفها عملياً في حل المشكلات المختلفة (Opara, 2011,p 85).

إن الهدف التربوي الرئيسي من وراء تدريس مهارات عمليات العلم للطلاب عادةً ما يتمثل في مساعدتهم في التحول ليصبحوا أفراد متنورين علمياً، يتحلون بالقدرة على التفاعل مع كافة الأفكار، والظواهر العلمية المختلفة (Bati, Erturk, & Kaptan,2009, p1995)، وهذا ما أكداهفولي وماكفي (Foley & McPhee, 2008, p2) بأن "العقود القليلة الماضية شهدت بشكل ملحوظ تزايد في الاهتمام بتدريس مهارات عمليات العلم سواء الأساسية، أو التكاملية، وذلك لمنح الطلاب فرصاً متنوعة للتدريب على اكتساب المعرفة اللازمة لحل المشكلات، ليتمكنوا من التحول مستقبلاً لأفراد متنورين علمياً يتحلون بالقدرة على الوصول إلى أعلى المستويات المنشودة".

أي أن هناك شبه إجماع بين الباحثين التربويين على النظر إلى مهارات عمليات العلم باعتبارها واحدةً من أبرز مهارات التفكير الواجب التركيز عليها في جميع مقررات العلوم، وذلك بمختلف المراحل (Aydogdu, Erkol, & Erten,2013,p10). وأضاف موتلو وتيميز (Mutlu & Temiz, 2013, p767)بأن هناك علاقة وثيقة بين عمليات العلم و قدرات الطلاب في مهارات التفكير.

لقد تعددت تعريفات عمليات العلم، فيعرفها عطاالله (٢٠١٠، ص٢٧٢) بأنها"مجموعة قدرات عقلية تمثل سلوكيات العلماء، وتناسب كافة فروع العلم، ولذا فهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن تعلمها باستخدام أي محتوى علمي". ويعرفها كذلك علي وعميره (٢٠٠٧، ص ٦٣) بأنها" الأنشطة التي يمارسها الطلاب أثناء التوصل إلى نتاجات العلم من جهة، والحكم على هذه النتاجات من جهة أخرى". ويضيف كارا أوغلو (Karamustafaoglu,2011, p27) بأنها " مجموعة من مهارات التفكير التي يستخدمها الطلاب في الحصول على المعلومات العلمية المطلوبة". ويرى البعض بأنها عبارة عن " الأنشطة التي تمارس من خلال مجموعة العمليات العقلية التي يستخدمها الطلاب للتوصل إلى نتائج العلم، والحكم على هذه النتائج، وتصنف إلى مجموعتين أساسية وتكاملية "(فراج، ٢٠٠٠، ص ٩). ويعرفها البعض كأوزيجلين (Ozgelen,2012,p 284) بأنها " قدرات عقلية تمثل السلوك العلمي للطالب العالم، وأسلوبه في التفكير العلمي، وحل المشكلات".

خصائص عمليات العلم

اعتبر برونر (Bruner) عمليات العلم عادات تعليمية، بينما جانيية (Gagne) نظر إليها على أنها قدرات ومهارات عقلية، إذ أن القدرة على استخدام عمليات العلم يتطلب من الطالب تمثيل المعلومات ومعالجتها، وإجراء خطوات عقلية، وأضاف جانيية أن عمليات العلم هي أساس التقصي والاكتشاف العلمي، ولقد تميزت مهارات عمليات العلم بعدد من الخصائص أوجزها جانيية بما يلي (زيتون، ٢٠١٣، ص ١٠١-١٠٢).

- أنها عمليات تتضمن مهارات (عقلية) محددة يستخدمها الطلاب لفهم الظواهر الكونية.
- أنها سلوك محدد للعلماء يمكن تعلمها أو التدريب عليها.
- عمليات يمكن تعلمها والتدرب عليها، فهي سلوك مكتسب.
- هذه المهارات يمكن نقلها لمواقف في الجوانب الحياتية الأخرى، لذا هي قابلة للتعميم.

أهمية تعلم عمليات العلم

تقوم عمليات العلم بدور مهم في العملية التعلمية بصفة عامة، وفي تعليم العلوم بصفة خاصة، إذ أنها تؤدي إلى معرفة أن العلم هو اكتشاف للمعلومات، كما أنها تنقل محور العملية التعليمية من المعلم إلى الطالب، ومن هنا برزت أهميتها ويمكن إيجازها في النقاط التالية: (النجدي وراشد وعبد الهادي، ٢٠٠٧، ص ٣٨٩-٣٩٠؛ الهويدي، ٢٠١٢، ص ٢١٨).

١-تساعد عمليات العلم الطلاب على زيادة وتوسيع تعلمهم من خلال الخبرة المباشرة، بدلاً من أن تعطي لهم جاهزة من قبل المعلم، حيث يكون دور الطالب إيجابياً في العملية التعليمية ويصل للمعلومة بنفسه.
٢-تأكد على أن يكون التعلم عن طريق البحث والاكتشاف.
٣-تساعد الطلاب على تنمية قدرات التعلم الذاتي، والاعتماد على النفس في عملية التعلم.
٤-تساعد على تنمية الاتجاهات العلمية، مثل حب الاستطلاع العلمي، والموضوعية.
٥-تنمي التفكير الناقد والإبداعي؛ وذلك لأنها تعتمد على الملاحظة وتنظيم المعلومات في جداول وتفسيرها، واجراء التجارب، واستخدام خطوات حل المشكلة، واختيار أفضل الحلول وأنسبها، والوصول إلى التعميمات.
٦-كسب الطلاب مهارات عمليات العلم ينقل أثرة إلى مواقف تعليمية أخرى.

وأكد كلاً من عثمان وماريموثو وعثمان وحامد وحسن (Osman, Hamid, & Hassan,2009,p 2576 ؛ Osman & Marimuthu, 2010, p 3738) بأن عمليات العلم وبخاصة التكاملية تُعتبر من الكفايات الأساسية التي لا غنى عنها على الإطلاق، لإتقان مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب في مادة العلوم. كما أضاف دارلينج- هاموند (Darling-Hammond, 2000, p33) بأن تدريس عمليات العلم للطلاب، عادةً ما يساهم إيجاباً في مساعدتهم في تحقيق أهدافهم، ومخرجاتهم المنشودة لمادة العلوم، مُوصين بضرورة تركيز المعلمين على تزويد الطلاب بها.

تصنيف عمليات العلم

يتفق الأدب التربوي على تقسيم عمليات العلم إلى قسمين: عمليات العلم الأساسية، والتكاملية، وهذا التقسيم يتفق مع تصنيف الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS) عام ١٩٦٢م، حيث قامت بتحديد عمليات العلم بثلاث عشرة عملية، مجموعها عمليات العلم الأساسية والتكاملية، أما العمليات الأساسية فهي مهارات بسيطة نسبياً تأتي في قاعدة تعلم العمليات، يتم تدريسها في مراحل التعليم الدنيا، بينما تتطلب العمليات التكاملية التفكير بمستوى أعلى لربط تلك المهارات الأساسية، للحصول على قدر أكبر من حل المشكلات وتصميم التجارب وإجراؤها، لذلك فهي تُستخدم وتنمى في المراحل العليا (علي وعميره، ٢٠٠٧، ص٦٥ ؛ الهويدي، ٢٠١٢، ص٢٠٨ ؛ Sheeba, 2013, p 112 ؛ زيتون، ٢٠١٣، ص١٠٢).

أولاً: عمليات العلم الأساسية

هي "عمليات عقلية بسيطة تستخدم في مراحل التعليم الأولى، حيث يسهل اكتسابها وتعلمها، وتشمل ثماني عمليات هي: الملاحظة، التصنيف، القياس، التواصل، الاستدلال، التنبؤ، استخدام علاقات الزمان والمكان، واستخدام الأرقام" (علي وعميره، ٢٠٠٧، ص٦٥). ويرى رامبودا وفريزر (Rambuda & Fraser, 2004, p14) بأن عمليات العلم الأساسية تشكل الركيزة الأساسية التي تبنى عليها غيرها من المهارات العلمية الأخرى الأكثر تعقيداً (التكاملية) لدى الطلاب.

وأتفق كل من (النجدي وآخرون، ٢٠٠٧، ص ٣٦٧؛ خليل، ٢٠٠٦، ص٦٦؛ زيتون، ٢٠١٣، ص ١٠٢؛Chabalengula, Mumba, & Mbewe, 2012, p167) فى تعريف عمليات العلم الأساسية على أنها عمليات علمية أساسية بسيطة تأتى فى قاعدة تعلم عمليات العلم وتستخدم في مراحل التعليم الأولى .

ثانياً: عمليات العلم التكاملية

هي عمليات عقلية متقدمة تعتمد على عمليات العلم الأساسية، وتستخدم في مراحل التعليم المتأخرة نظراً لما تتطلبه من قدرات عقلية عُليا، وتتمثل في خمس عمليات هي ضبط المتغيرات، تفسير البيانات، فرض الفروض، التعريف الإجرائي، التجريب (علي وعميره، ٢٠٠٧، ص ٦٩). ويرى البعض بأنها عمليات متقدمة، تعتبر أعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية في هرم تعلم العمليات العلمية (زيتون،٢٠١٣، ص١٠٥).

وفيما يلي شرح مُفصل لهذه العمليات:

١- تفسير البيانات

هي" قدرة الطالب على تفسير المعلومات والبيانات التي جمعها، ولاحظها، وصنفها، وتفسير النتائج التي توصل إليها، وذلك في ضوء المعلومات التي يمتلكها، أو الخلفية التي رجع إليها " (زيتون، ٢٠١٣، ص١٠٥). وهناك من يرى أن مصطلح تفسير البيانات يشير إلى عملية تحليل البيانات التي تم الحصول عليها، عبر جمع معلومات عن الأحداث؛ بهدف توضيح مواقف معينة (Sheeba, 2013, p 117).

ويرى النجدي وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٨٢) أنه عند تفسير البيانات يجب أن يكون الطالب قادراً على:

- وصف المعلومات المقدمة في جدول أو رسم بياني.
- الوصول إلى استنتاج أو أكثر أو وضع فروض من المعلومات المقدمة في جدول أو رسم بياني.
- وصف أنواع معينة من البيانات باستعمال المتوسط، والوسيط، والمدى.
- التمييز بين العلاقة الخطية والعلاقة غير الخطية.

٢- التعريف الإجرائي

يُعرفه زيتون (٢٠١٣، ص١٠٥) بأنه "عملية تتضمن تعريف المفاهيم أو المصطلحات العلمية تعريفاً غير قاموسي (مفاهيمي)، بل تعريفاً إجرائياً، إما بتحديد المفهوم أو المصطلح أو بكيفية قياسه". ويرى كذلك عطاالله (٢٠١٠، ص٣٢٢) بأن التعريف الإجرائي عبارة عن" تحديد معنى مصطلح ما، أو مفردة ما، باستخدام لغة الطالب الخاصة، والتي تحددها خبراته الخاصة به، حيث يحدد خبرات الطالب الظروف والتجارب التي ساعدته على تكوين صورة واضحة عن المصطلح.

ويرى النجدي وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٨٤) أن عملية صياغة التعريف الإجرائي تهدف إلى أن يحقق الطالب ما يلي:

- التمييز بين التعاريف الإجرائية والتعاريف غير الإجرائية.
- التعرف غلى العوامل أو المتغيرات أو المصطلحات التي تحتاج إلى أن تُعرفها تعريفا إجرائياً في ضوء الفرضيات الموضوعة، وصياغة التعريف الإجرائي صياغة دقيقة.

٣- ضبط المتغيرات

تعرف بأنها "عملية عقلية تُمكن الطالب من إبعاد أثر العوامل أو المتغيرات الأخرى عدا العامل التجريبي، بحيث يتمكن من الربط بين المتغير التجريبي وأثره في المتغير التابع "(عطاالله، ٢٠١٠، ص٣١٤). ويذكر علي وعميره (٢٠٠٧، ص٧٠) بأنها "القدرة على تحديد متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة مع عزل أثر المتغيرات الدخيلة تمهيداً لفرض الفروض".

كما تتميز المتغيرات بأنها أشياء قابلة للتباين، أو التغيير، وتتطلب مهارة ضبط المتغيرات ضرورة تحديد مجموعة متنوعة من المتغيرات المستقلة والتابعة أثناء أداء الأنشطة أو تجارب العلمية، فضلاً عن التحكم بها، وضبطها على النحو المطلوب. وعلى هذا الأساس، يجب على المتعلمين تهيئة الظروف والأوضاع المناسبة للحصول على تأثير المتغير التجريبي المطلوب، وذلك عبر ضبط المتغيرات المستخدمة (Sheeba, 2013, p 117).

ويذكر النجدي وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٨٣) أن عملية ضبط المتغيرات تهدف إلى أن يكون الطالب قادراً على:

- التعرف على المتغيرات التي قد تؤثر على موقف أو تجربة. والتعرف على المتغيرات المستقلة والتابعة.
- التمييز بين شروط تثبيت عامل معين، وشروط عدم تثبيت أحد العوامل.
- عمل اختبار لتحديد تأثير متغير مستقل أو أكثر على متغير تابع.
- ضبط المتغيرات التي ليست جزءاً من الفرض المختبر.

٤- فرض الفروض

تعرف الفرضية بأنها" جملة عامة، يمكن أن ننظر إليها باعتبارها تفسيراً لمشكلة ما، ويمكن اعتبارها تعميماً علمياً يُتناول في مضمون معالجة مجموعة متماثلة من المشاهدات" (عطاالله، ٢٠١٠، ص ٣١٥). وكذلك يضيف زيتون (٢٠٠٩، ص ٨٨) بأن الفرض هو " حل أو تفسير محتمل للمشكلة موضع البحث، ويعتمد توليده على قدرة الطالب على اكتشاف العلاقات، والربط بين الأحداث وإخضاعها للتنظيم العقلي والمنطقي".

أما مهارة فرض الفروض فتعرف بأنها "قدرة الطالب على اقتراح حل (تفسير) مؤقت لعلاقة محتملة بين متغيرين، أو إجابة محتملة لسؤال الدراسة أو المشكلة المبحوثة " (زيتون، ٢٠١٣، ص ١٠٥). ويضيف علي وعميره (٢٠٠٧، ص ٧٠) بأنها "القدرة على وضع حل مبدئي لمشكلة ما؛ يصف العلاقة بين متغيرات الدراسة ويحتمل الصواب أو الخطأ بناء على نتائج التجريب".

ويشير النجدي وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٨٠) أنه عند فرض الفروض يجب أن يكون الطالب قادراً على:

- صياغة فرض من مجموعة من الملاحظات، والاستنتاجات وبطريقة يمكن اختبارها.
- وضع وإجراء اختبار للتعرف على صحة فرض معين.
- التمييز بين الملاحظات التي تدعم الفرض والتي لا تدعمه، والتمييز بين الفرض، والاستنتاج، والتنبؤ.
- مراجعة وتعديل فرض معين، بناء على الملاحظات التي تتم أثناء إجراء الاختبار.

٥- التجريب

يُعرفه زيتون (٢٠١٣، ص ١٠٦) بأنه " أعلى العمليات العلمية وأكثرها تقدماً؛ لأنها تتضمن جميع العمليات العلمية الأساسية والتكاملية، كما أنها تتطلب تدريب الطالب على إجراء التجارب العلمية، بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته".ويضيف عطا الله (٢٠١٠، ص ٣٢٦) بأنه" قدرة الطالب العقلية التي تُمكنه من إجراء تجارب علمية بنجاح بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته، من حيث التخطيط للقيام بالتجربة، وجمع البيانات، ثم الوصول إلى النتائج، وتفسيرها، وإصدار الأحكام المناسبة وفقاً للمشكلة".

ويشير النجدي وآخرون (٢٠٠٧، ص ٣٨٥-٣٨٦) أنه عند عملية التجريب يجب أن يكون الطالب قادراً على:

- التعرف على العوامل أو المتغيرات المستقلة.
- صياغة التعاريف الإجرائية اللازمة.
- وضع الفرض الذي يراد اختباره أو التساؤل الذي يراد الإجابة عليه، وذلك بناء على البيانات المعطاة.
- بناء وإجراء اختبار للتعرف على صحة الفرض أو الإجابة عن التساؤل.
- تفسير البيانات والنتائج التي تم الحصول عليها، وكتابة تقرير عن التجربة.

الدراسات السابقة

أجرى الأحمدي (٢٠١٥) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية (SQ3R) في تنمية مهارات التفكير الأساسية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج شبة التجريبي على عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي بالمدينة المنورة، والبالغ عددهم (٦١) طالباً في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (١٤٣٥- ١٤٣٦)هـ، وتم إعداد اختباراً لقياس مهارات التفكير الأساسية، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لصالح المجموعة التجريبية، وكان الأثر كبيراً في كل من مهارة التذكر ومهارة جمع المعلومات ومهارة التحليل وتنظيم المعلومات ومهارة التركيز والانتاج ومهارة التكامل والدمج، فيما لم تظهرأي فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات المجموعتين في مهارة التطبيق.

وأجرى العبد الكريم و الباحوث (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى تعرف درجة معرفة وتطبيق معلمات العلوم لأساليب القراءة الفاعلة في كتاب العلوم للصف الأول متوسط بمدينة الرياض. واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وتم بناء استبانة بهدف التعرف على درجة معرفة المعلمات لأساليب القراءة الفعالة في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط (القراءة التصفحية، القراءة التفحصية، القراءة الدراسية SQ3R)، وللتعرف على درجة تطبيق المعلمات لأساليب القراءة الفعالة ، تم تطبيق جزء من الاستبانة الأصلية كأداة ملاحظة، وتكونت عينة الدراسة من (٥) معلمات لتطبيق أداة الملاحظة، ووزعت الاستبانة على عينة عشوائية بلغت (٦٠) معلمة من مدينة الرياض وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (١٤٣٥- ١٤٣٦) هـ. وقد كشفت نتائج الدراسة أن درجة معرفة وتطبيق معلمات العلوم لأساليب القراءة الفاعلة بحسب استجابتهن في أداة البحث جاءت بدرجة متوسطة، وأن هنالك تفاوت بين استجابات المعلمات في الاستبانة عن واقع التطبيق.

وأجرى باير(Baier, 2011) دراسة هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجية (SQ3R) في الارتقاء بمستويات الفهم القرائي للنصوص العلمية لدى الطلاب في مادة العلوم. واعتمدت الدراسة على استخدام منهجية بحثية مختلطة (كمية-كيفية معاً) بالاستعانة بأدوات المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة. وتم الاستعانة بعينة قصدية مؤلفة من (٣٢) من طلاب الصف الخامس الابتدائي من كلا الجنسين من منسوبي إحدى مدارس ولاية أوهايو الأمريكية خلال العام الدراسي (٢٠١٠-٢٠١١). وتم تطبيق أحد الاختبارات التحصيلية، وسلسلة من المقابلات الشخصية مع أفراد عينة الطلاب المشاركين. وكشفت النتائج عن فاعلية استخدام استراتيجية (SQ3R) في تنمية مهارات الفهم القرائي للنصوص العلمية لدى عينة الطلاب المشاركين في مادة العلوم.

وأجرت سوزان علي (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجية تصفح- اسأل- اقرأ- استرجع- راجع (SQ3R) في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في مدينة الطائف، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج شبة التجريبي على عينة منطالبات الصف الأول متوسط، والبالغ عددهم (٦٠) طالبة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (٢٠٠٦- ٢٠٠٧)، كما تم إعداد اختبارين أحدهما في التحصيل ، والآخر في التفكير الإبداعي، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين تعزى لطريقة التدريس، لصالح المجموعة التجريبية، حيث لوحظ تفوق الطالبات فيها في اختبار التحصيل واختبار التفكير الإبداعي على طالبات المجموعة الضابطة.

أما دراسة نشوان (٢٠٠٧) فهدفت إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء على التحصيل وعمليات العلم لطلاب الصف العاشر الأساسي بفلسطين، ولقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، كما تم استخدم استراتيجيات ما وراء المعرفة التالية (توليد الأسئلة- العصف الذهني- وإعادة صياغة الأفكار - الخرائط المفاهيمية)، وتكونت عينة الدراسة من طلاب وطالبات الصف العاشر الأساسي بمدرستي هايل وبيت حانون الثانوية

بغزة للعام ٢٠٠٦/٢٠٠٧م، وتم إعداد اختبار تحصيلي، واختبار في مهارات عمليات العلم، وكانت نتائج الدراسة تشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كل بعد من أبعاد اختبار عمليات العلم في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية .

أما دراسة الطناوي (٢٠٠١) فهدفت إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في مصر، ولقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتم استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة التالية (التساؤل الذاتي- وخرائط المفاهيم) ، وتكونت العينة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرستي دمياط الثانوية ومدرسة اللوزي الثانوية، أحدهما تمثل المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة للعام ٢٠٠١/٢٠٠٢م، وتم إعداداختبار تحصيلي ومقياس في عمليات العلم التكاملية، وكانت نتائج الدراسة تشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية لصالح المجموعة التجريبية .

إجراءات الدراسة:

تستهدف الدراسة الحالية تعرف فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؛ ولتحقيق الهدف السابق تم تناول الإجراءات الآتية:

أولاً: منهج الدراسة: تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبة التجريبي في هذه الدراسة، والذي يشتمل على مجموعتين، مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة، حيث طُبق على كل من المجموعتين، اختبار التحصيل ومقياس في عمليات العلم التكاملية قبلياً، ثم بعد ذلك تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، بينما تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية SQ3R، وبعد انتهاء فترة التجربة طُبق اختبار في التحصيل ومقياس في عمليات العلم التكاملية بعدياً على المجموعتين (الضابطة والتجريبية).

ثانياً: مجتمع الدراسة وعينتها: يمثل المجتمع الأصلي للدراسة الحالية جميع طلاب الصف الثاني المتوسط بمدينة الطائف والبالغ عددهم (١٠٣٥١) طالباً، أما عينة الدراسة فتم اختيارها بالطريقة العشوائية، ووقع الاختيار على مدرسة شهار المتوسطة بالطائف، وقد بلغت عينة الدراسة (٤٩) طالباً. والجدول (١) يوضح توزيع عينة الدراسة.

جدول (١): توزيع عينة الدراسة

المجموعة	الفصل	عدد الطلاب
التجريبية	٤/٢	٢٥
الضابطة	٢/٢	٢٤
المجموع		٤٩

ثالثاً: أداتا الدراسة: للإجابة على أسئلة الدراسة، وتحقيق أهدافها تم إعداد اختبار تحصيلي ومقياس في عمليات العلم التكاملية، حيث بلغت فقرات الاختبار التحصيلي (٥٤) فقرة، بينما بلغت فقرات مقياس عمليات العلم التكاملية (٢٥) فقرة، بحيث يتم قياس كل مهارة من خلال أربع أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، وفيما يلي توضيح خطوات بناء الأداتين:

أولاً: الاختبار التحصيلي: تم إعداد الاختبار التحصيلي وفقاً للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي:** تمثل في قياس مستوى تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم في المستويات التالية (التذكر–الفهم–التطبيق–المستويات العُليا)، وذلك في وحدة الطاقة الحرارية والموجات.
- **صياغة الأهداف التعليمية:** تم تصنيف مستويات الأهداف التعليمية وفقاً لأربعة مستويات هي: التذكر، والفهم، والتطبيق، والمستويات العُليا وتشمل (التحليل–التركيب–التقويم).
- **إعداد جدول المواصفات:** هو جدول ذو بُعدين يُمثل أحدهما موضوعات المحتوى، والآخر مُخرجات التعلم، لتتم الاستفادة منه في تحديد الأهمية النسبية، وتوزيع الأسئلة على الموضوعات، وتم إعداده وفقاً للجدول (٢) كما يلي:

جدول (٢): جدول المواصفات للاختبار التحصيلي

الفصول	الموضوعات	الأهداف المعرفية				المجموع		النسبة المئوية
		تذكر	فهم	تطبيق	عُليا			
الفصل الحادي عشر الطاقة الحرارية	درجة الحرارة	٤	٧	٢	٣	١٦		%١٦
	انتقال الحرارة	٨	٦	٥	٥	٢٤		%٢٤
	المحركات والثلاجات	٥	٤	٤	٣	١٦		%١٦
المجموع	١٧	١٧		١١	١١	٥٦		% ٥٦
الفصل الثاني عشر الموجات والصوت والضوء	الموجات	٦	٥	٤	٤	١٩		%١٩
	موجات الصوت	٤	٤	١	٣	١٢		%١٢
	الضوء	٣	٤	٤	٢	١٣		%١٣
المجموع	١٣	١٣	٩	٩	٤٤		% ٤٤	
مجموع أهداف الفصلين	٣٠	٣٠	٢٠	٢٠	١٠٠		%١٠٠	

ونظراً لصعوبة وضع اختبار بهذا العدد، فإنه تم قسمة عدد الأسئلة بكل مستوى على العدد (٢)، ليصبح العدد النهائي (٣٠) سؤالاً في الفصل الحادي عشر، و (٢٤) سؤالاً في الفصل الثاني عشر، ليكون الإجمالي (٥٤) سؤالاً، ويُبن الجدول (٣) ذلك كما يلي:

جدول (٣): عدد أسئلة الاختبار التحصيلي بكل محور

الفصول	مستوى الأهداف				عدد الأسئلة
	التذكر	الفهم	التطبيق	العُليا	
الحادي عشر	٩	٩	٦	٦	٣٠
الثاني عشر	٧	٧	٥	٥	٢٤
المجموع	١٦	١٦	١١	١١	٥٤

- **صدق وثبات الاختبار التحصيلي:** تم التحقق من صدق الاختبار التحصيلي، وحساب معاملات الصعوبة، ومعاملات الثبات، وجاءت النتائج كما يلي:

أ- الصدق: تم التحقق من صدق الاختبار التحصيلي بطريقتين:

١- **صدق المحكمين:** حيث عُرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من أساتذة طرق تدريس العلوم

٢-**صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم حساب معامل ارتباط سيبرمان على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (٢٠) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط، حيث تم حساب معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه، وكذلك بين الدرجة الكلية للمستوى والدرجة الكلية للاختبار، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٤): معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لمستوى الفقرة في اختبار التحصيل (ن=٢٠)

التذكر		الفهم		التطبيق		المستويات العُليا	
م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط
١	٠.٥٥**	٢	٠.٥٧**	٣	٠.٤٥*	٤	٠.٥٥**
٥	٠.٤٥*	٦	٠.٦٧**	٧	٠.٤٦*	٨	٠.٥٨**
٩	٠.٤٨*	١٠	٠.٥٦**	١١	٠.٥٦**	١٢	٠.٦٧**
١٣	٠.٥٦**	١٤	٠.٦٣**	١٥	٠.٥٦**	١٦	٠.٤٨*
١٧	٠.٦٠**	١٨	٠.٥٥**	١٩	٠.٤٧*	٢٠	٠.٥٦**
٢١	٠.٥٦**	٢٢	٠.٦٢**	٢٣	٠.٥٥**	٢٤	٠.٦٦**
٢٥	٠.٦٢**	٢٦	٠.٤٨*	٢٧	٠.٦٥**	٢٨	٠.٥٦**
٢٩	٠.٤٥*	٣٠	٠.٥٧**	٣١	٠.٥٥**	٣٢	٠.٥٨**
٣٣	٠.٤٩*	٣٤	٠.٥٨**	٣٥	٠.٦٧**	٣٦	٠.٥٣**
٣٧	٠.٥٥**	٣٨	٠.٦١**	٣٩	٠.٦٦**	٤٠	٠.٤٧*
٤١	٠.٤٩*	٤٢	٠.٤٧*	٤٣	٠.٥٨**	٤٤	٠.٥٨**
٤٥	٠.٥٠**	٤٦	٠.٥٩**	–	–	–	–
٤٧	٠.٦٣**	٤٨	٠.٤٨*	–	–	–	–
٥٠	٠.٥٥**	٤٩	٠.٤٩*	–	–	–	–
٥٢	٠.٤٨*	٥١	٠.٥٥**	–	–	–	–
٥٤	٠.٦٦**	٥٣	٠.٦٤**	–	–	–	–

**** القيمة دالة عند ٠.٠١ & * القيمة دالة عند ٠.٠٥**

جدول (٥): معاملات الارتباط بين درجة المستوى والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي

م	المستوى	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	التذكر	٠.٨٣	٠.٠١
٢	الفهم	٠.٧٩	٠.٠١
٣	التطبيق	٠.٧٧	٠.٠١
٤	المستويات العُليا	٠.٧١	٠.٠١

يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين درجة المستوى والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي تتراوح بين (٠.٧١) و (٠.٨٣) وهي دالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يعني أنه يوجد ارتباط بين المستويات والدرجة الكلية للاختبار.

- **حساب معاملات الصعوبة والسهولة للاختبار التحصيلي:**

تم حساب معاملات الصعوبة والسهولة لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي من خلال نتائج العينة الاستطلاعية، والتي تبلغ (٢٠) طالباً، وأتضح أن معظم معاملات الصعوبة تتراوح بين (٠.٣٥– ٠.٦٥) وهي تقع في المدى المقبول (٠.٢٠ – ٠.٨٠) كما ذكر (عودة، ٢٠١٠، ص٢٨٧).

- **حساب معاملات التمييز للاختبار التحصيلي:**

تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي، وأتضح أن قدرة السؤال على التمييز تراوحت بين (٠.٢٠–٠.٨٠) وهي تشير إلى مستوى مقبول من القدرة على التمييز (عودة، ٢٠١٠، ص٢٨٥).

- **معاملات الثبات للاختبار التحصيلي:**

تم حساب معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ للاختبار التحصيلي كاملاً وللمستويات، وأتضح أن قيم معاملات الثبات للمستويات والاختبار كاملاً تراوحت بين (٠.٧٨–٠.٨٤) وهي قيم ثبات عالية (عودة،٢٠١٠، ص ٣٦٦).

ثانياً: مقياس عمليات العلم التكاملية

- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف المقياس إلى قياس مدى اكتساب طلاب المرحلة المتوسطة لمهارات عمليات العلم التكاملية (ضبط المتغيرات، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، والتجريب)، نتيجة لدراستهم وحدة (الطاقة الحرارية والموجات) في مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط باستخدام استراتيجية SQ3R

- **صياغة مفردات المقياس:** تم الصياغة على نمط الاختيار من متعدد؛ نظراً لمرونته في قياس العديد من نواتج التعلم وموضوعية التصحيح، وتضمن المقياس في صورته النهائية (٢٥) فقرة بحيث تتنوع الفقرات على مهارات عمليات العلم التكاملية، ولقد رُوعي أن يكون عدد البدائل لكل سؤال أربعة بدائل.
- **إعداد الصورة الأولية للمقياس:** تم إعداد المقياس بصورته الأولية، وقد شمل (٢٥) فقرة ضمن خمس مهارات وهي (ضبط المتغيرات، فرض الفروض، تفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، التجريب). وتم إعداد توزيع مهارات عمليات العلم التكاملية، وفقاً للجدول (٦) كما يلي:

جدول (٦): توزيع مهارات عمليات العلم التكاملية

المهارة	أرقام الأسئلة	العدد	الدرجات	الوزن النسبي
ضبط المتغيرات	١، ٦، ١١ ، ٢٣	٤	٤	%١٦
تفسير البيانات	٧،١٢ ، ١٦ ، ٢١، ٢٤	٥	٥	%٢٠
فرض الفروض	٣، ٨، ١٥، ١٧، ١٩،٢٢	٦	٦	%٢٤
التعريف الإجرائي	٢، ٤ ، ٩، ١٣، ١٨ ، ٢٠	٦	٦	%٢٤
التجريب	٥، ١٠ ،١٤ ، ٢٥	٤	٤	%١٦
المجموع		٢٥	٢٥	% ١٠٠

- **صدق المقياس وثباته:**

أ- **الصدق:** تم التحقق من صدق المقياس بطريقتين:

صدق المحكمين: حيث عُرض المقياس على مجموعة من المتخصصين من أساتذة طرق تدريس العلوم بكليات التربية ومشرفي ومعلمي العلوم.

- **صدق الاتساق الداخلي للمقياس:**

تم حساب معامل ارتباط سيبرمان على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (٢٠) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدرسة حداد المتوسطة بالطائف، حيث تم حساب معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للعملية التي تنتمي إليها، وكذلك بين الدرجة الكلية للعملية والدرجة الكلية لمقياس عمليات العلم التكاملية، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٧): معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للعملية في مقياس عمليات العلم التكاملية (ن=٢٠)

ضبط المتغيرات		تفسير البيانات		فرض الفروض		التعريف الإجرائي		التجريب	
م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط
١	٠.٥٧**	٧	٠.٤٧*	٣	٠.٥٥**	٢	٠.٥٠*	٥	٠.٥٦**
٦	٠.٥٥**	١٢	٠.٥٧**	٨	٠.٤٣*	٤	٠.٥٧**	١٠	٠.٤٩*
١١	٠.٤٩*	١٦	٠.٥٤*	١٥	٠.٤٦*	٩	٠.٥٧**	١٤	٠.٥٥**
٢٣	٠.٥٨**	٢١	٠.٥٣*	١٧	٠.٥١*	١٣	٠.٦٨**	٢٥	٠.٦٥**
–	–	٢٤	٠.٥١*	١٩	٠.٥٧**	١٨	٠.٤٦*	–	–
–	–	–	–	٢٢	٠.٥٨**	٢٠	٠.٥٦**	–	–

**** القيمة دالة عند ٠.٠١ & * القيمة دالة عند ٠.٠٥**

جدول(٨): معاملات الارتباط بين درجة العملية والدرجة الكلية لمقياس عمليات العلم التكاملية

م	العملية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	ضبط المتغيرات	٠.٧٣	٠.٠١
٢	تفسير البيانات	٠.٧١	٠.٠١
٣	فرض الفروض	٠.٧٢	٠.٠١
٤	التعريف الإجرائي	٠.٧١	٠.٠١
٥	التجريب	٠.٦٩	٠.٠١

يتضح من الجدول (٨) أن قيم معاملات الارتباط بين درجة العملية والدرجة الكلية للمقياس تتراوح بين (٠.٦٩) و (٠.٧٣) وهي دالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يعني أنه يوجد ارتباط بين العمليات والدرجة الكلية للمقياس.

- **ثبات مقياس عمليات العلم التكاملية:**

تم حساب الثبات للمقياس بطريقة ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha للمقياس كاملاً وللعمليات، وأتضح أن قيم معاملات الثبات للعمليات والمقياس كاملاً تراوحت بين (٠.٦٨ – ٠.٧٦) وهي قيم ثبات عالية وتشير لثبات المقياس (عودة ، ٢٠١٠ ، ص ٣٦٦).

تكافؤ مجموعتي الدراسة:

تم التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة على النحو الآتي:

أولاً: التكافؤ في الاختبار التحصيلي: للتحقق من التكافؤ بين المجموعتين في الاختبار التحصيلي، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التحصيل القبلي ككل وكل مستوى من مستوياته.

جدول (٩): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار التحصيل ككل وكل مستوى من مستوياته

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري
تذكر	الضابطة	٢٤	٥.٢٠	٢.١٢
	التجريبية	٢٥	٥.٣٦	١.٧٢
فهم	الضابطة	٢٤	٥.٦٣	١.٩٩
	التجريبية	٢٥	٥.٥٦	١.٦١
تطبيق	الضابطة	٢٤	٣.٤٢	١.٦١
	التجريبية	٢٥	٣.٤٠	١.٦٥
عُليا	الضابطة	٢٤	٣.٣٧	١.٢١
	التجريبية	٢٥	٣.٥٢	١.٤٧
الكلي	الضابطة	٢٤	١٧.٦٣	٤.٣١
	التجريبية	٢٥	١٧.٨٤	٣.٣٦

يظهر من الجدول (٩) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار التحصيل ككل وكل مستوى من مستوياته، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً، تم استخدم تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA)، وكانت النتائج كما يظهرها الجدول (١٠).

جدول (١٠): نتائج تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA) للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ككل وكل مستوى من مستوياته

المستوى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
تذكر	طريقة التدريس	٠.٢٨٢	١	٠.٢٨٢	٠.٠٧٥	٠.٧٨٥
	الخطأ	١٧٥.٧١٨	٤٧	٣.٧٣٩	–	–
	المجموع المعدل	١٧٦.٠٠٠	٤٨	–	–	–
فهم	طريقة التدريس	٠.٠٥٢	١	٠.٠٥٢	٠.٠١٦	٠.٩٠٠
	الخطأ	١٥٣.٧٨٥	٤٧	٣.٢٧٢	–	–
	المجموع المعدل	١٥٣.٨٣٧	٤٨	–	–	–
تطبيق	طريقة التدريس	٠.٠٠٣	١	٠.٠٠٣	٠.٠٠١	٠.٩٧٢
	الخطأ	١٢٥.٨٣٣	٤٧	٢.٦٧٧	–	–
	المجموع المعدل	١٢٥.٨٣٧	٤٨	–	–	–
عُليا	طريقة التدريس	٠.٢٥٧	١	٠.٢٥٧	٠.١٤١	٠.٧٠٩
	الخطأ	٨٥.٨٦٥	٤٧	١.٨٢٧	–	–
	المجموع المعدل	٨٦.١٢٢	٤٨	–	–	–
الكلي	طريقة التدريس	٠.٥٦٦	١	٠.٥٦٦	٠.٠٣٨	٠.٨٤٦
	الخطأ	٦٩٨.٩٨٥	٤٧	١٤.٨٧	–	–
	المجموع المعدل	٦٩٩.٥٥١	٤٨	–	–	–

يتضح من الجدول (١٠) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة للدرجة الكلية للتطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، ولكل مستوى من مستوياته، وذلك عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً قبل إجراء تجربة الدراسة.

ثانياً: التكافؤ في مقياس عمليات العلم التكاملية: للتحقق من التكافؤ بين المجموعتين في مقياس عمليات العلم التكاملية، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل، ولكل عملية من عملياته، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (١١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل وكل عملية من عملياته

العملية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضبط المتغيرات	الضابطة	٢٤	١.٧٥	٠.٩٩
	التجريبية	٢٥	١.٧٦	١.٢٦
التعريف الإجرائي	الضابطة	٢٤	٢.٤٢	١.٣٢
	التجريبية	٢٥	٢.٤٨	١.١٥
فرض الفروض	الضابطة	٢٤	٢.٦٧	١.٠١
	التجريبية	٢٥	٢.٤٨	١.١٥
التجريب	الضابطة	٢٤	١.٧١	٠.٨١
	التجريبية	٢٥	١.٦٠	١.١٢
تفسير البيانات	الضابطة	٢٤	٢.٢١	٠.٩٣
	التجريبية	٢٥	٢.٠٠	١.٠٠
الكلى	الضابطة	٢٤	١٠.٧٥	٢.٣٦
	التجريبية	٢٥	١٠.٣٢	١.٩٣

يظهر من الجدول (١١) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل، وكل عملية من عملياته، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً، تم استخدم تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA)، فكانت النتائج كما يلي:

جدول (١٢): نتائج تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA) للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل وكل عملية من عملياته

العملية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
ضبط المتغيرات	طريقة التدريس	٠.٠٠٥	١	٠.٠٠٥	٠.٠٠١	٠.٩٧٦
	الخطأ	٦١.٠٦٠	٤٧	١.٢٩٩	–	–
	المجموع المعدل	٦١.٠٦١	٤٨	–	–	–
التعريف الإجرائي	طريقة التدريس	٠.٠٤٩	١	٠.٠٤٩	٠.٠٣٢	٠.٨٥٩
	الخطأ	٧٢.٠٧٣	٤٧	١.٥٣٣	–	–
	المجموع المعدل	٧٢.١٢٢	٤٨	–	–	–
فرض الفروض	طريقة التدريس	٠.٤٢٧	١	٠.٤٢٧	٠.٣٦١	٠.٥٥١
	الخطأ	٥٥.٥٧٣	٤٧	١.١٨٢	–	–
	المجموع المعدل	٥٦.٠٠٠	٤٨	–	–	–
التجريب	طريقة التدريس	٠.١٤٤	١	٠.١٤٤	٠.١٥٠	٠.٧٠٠
	الخطأ	٤٤.٩٥٨	٤٧	٠.٩٥٧	–	–
	المجموع المعدل	٤٥.١٠٢	٤٨	–	–	–
تفسير البيانات	طريقة التدريس	٠.٥٣١	١	٠.٥٣١	٠.٥٦٨	٠.٤٥٥
	الخطأ	٤٣.٩٥٨	٤٧	٠.٩٣٥	–	–
	المجموع المعدل	٤٤.٤٩٠	٤٨	–	–	–
الكلي	طريقة التدريس	٢.٢٦٤	١	٢.٢٦٤	٠.٤٨٨	٠.٤٨٨
	الخطأ	٢١٧.٩٤٠	٤٧	٤.٦٣٧	–	–
	المجموع المعدل	٢٢٠.٢٠٤	٤٨	–	–	–

يتضح من الجدول (١٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة للدرجة الكلية للتطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم التكاملية، ولكل عملية من عملياته؛ وذلك عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً قبل إجراء تجربة الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

فيما يلي عرض لنتائج الدراسة، وفقاً لفرضيتي الدراسة:

أولا: إجابة السؤال الأول: والذي ينص على: ما فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

للإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض التالي: **لا توجد فروق داله إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومستوياته في مادة العلوم.**

لاختبار هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ككل، وكل مستوى من مستوياته، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول(١٣): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى ككل وكل مستوى من مستوياته

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تذكر	الضابطة	٢٤	١٠.١٧	٢.٤٨
	التجريبية	٢٥	١٣.٦٨	٢.٤٨
فهم	الضابطة	٢٤	٩.٩٥	٢.٢٧
	التجريبية	٢٥	١٤.٢٨	١.٩٣
تطبيق	الضابطة	٢٤	٧.٢٥	١.٩٢
	التجريبية	٢٥	٩.٦٤	١.٣٨
عُليا	الضابطة	٢٤	٦.٦٢	١.٥٥
	التجريبية	٢٥	٩.٦٤	١.٣٢
الكلي	الضابطة	٢٤	٣٤.٠٠	٥.٠٩
	التجريبية	٢٥	٤٧,٢٤	٦,٠٧

يظهر من الجدول (١٣) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ككل، وكل مستوى من مستوياته، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً، تم استخدم تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA)، ويبن الجدول (١٤) ذلك كما يلي:

جدول (١٤): نتائج تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA) للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ككل وكل مستوى من مستوياته

المستوى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم التأثير
تذكر	طريقة التدريس	١٥١.١٤٥	١	١٥١.١٤٥	٢٤.٦٠٠	٠.٠٠٠	٠.٣٤
	الخطأ	٢٨٨.٧٧٣	٤٧	٦.١٤٤	–	–	–
	المجموع المعدل	٤٣٩.٩١٨	٤٨	–	–	–	–
فهم	طريقة التدريس	٢٢٨.٦٩٦	١	٢٢٨.٦٩٦	٥١.٦٧٧	٠.٠٠٠	٠.٥٢
	الخطأ	٢٠٧.٩٩٨	٤٧	٤.٤٢٥	–	–	–
	المجموع المعدل	٤٣٦.٦٩٤	٤٨	–	–	–	–
تطبيق	طريقة التدريس	٦٩.٩٤٤	١	٦٩.٩٤٤	٢٥.٢٣٧	٠.٠٠٠	٠.٣٥
	الخطأ	١٣٠.٢٦٠	٤٧	٢.٧٧١	–	–	–
	المجموع المعدل	٢٠٠.٢٠٤	٤٨	–	–	–	–
عُليا	طريقة التدريس	١١١.٣٠٩	١	١١١.٣٠٩	٥٣.٧٢٠	٠.٠٠٠	٠.٥٣
	الخطأ	٩٧.٣٨٥	٤٧	٢.٠٧٢	–	–	–
	المجموع المعدل	٢٠٨.٦٩٤	٤٨	–	–	–	–
الكلي	طريقة التدريس	٢١٤٦.٥٠١	١	٢١٤٦.٥٠١	٦٨.١٤٠	٠.٠٠٠	٠.٥٩
	الخطأ	١٤٨٠.٥٦٠	٤٧	٣١.٥٠١	–	–	–
	المجموع المعدل	٣٦٢٧.٠٦١	٤٨	–	–	–	–

يتضح من الجدول (١٤) أن جميع قيم (ف) مرتبطة باحتمال مقداره (٠.٠٠٠)، وهذا يعني أنها دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ككل، وكل مستوى من مستوياته.

وبناء على هذه النتيجة يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: توجد فروق داله إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومستوياته في مادة العلوم، لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وللتعرف على حجم تأثير استراتيجية SQ3R على التحصيل في مادة العلوم لدى المجموعة التجريبية، تم استخدام معادلة مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير، فمن خلال الجدول (١٤) تراوح حجم التأثير بين (٠.٣٤- ٠.٥٩) للمستويات والدرجة الكلية، وهذا يعني أن التغير الحادث في درجات التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي يعود بنسبة تتراوح بين (٠.٣٤- ٠.٥٩) لفاعلية استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل، وهذا يدل على أن حجم تأثير استراتيجية SQ3R على التحصيل لعينة الدراسة كبيراً جداً، حيث بلغت(٠.٥٩) .

ويمكن تفسير هذه القيمة على أساس أن (٥٩%) من التباين الكلي للمتغير التابع (الاختبار التحصيلي) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (استراتيجية SQ3R). وهذا يُؤكد على وجود حجم تأثير للمعالجة التجريبية يتمثل في وجود فروق بين المتوسطين، مما يدل على وجود فروق بين المجموعتين في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

ويتم تفسير هذه النتيجة في ضوء ما توفره استراتيجية SQ3R من مميزات منها أنها تعمل على زيادة دافعية الطلاب وإقبالهم على التعلم نتيجة لهذه الاستراتيجية، والتي ألقت بالمسئولية عليهم، حيث إنها أسهمت في دعم ثقة الطلاب بأنفسهم نحو الوصول إلى المعرفة. بالإضافة إلى قدرة الطلاب من خلالها على تكوين روابط ذهنية بين المعلومات الجديدة وما هو معروف لديهم مسبقاً؛ وذلك من خلال عملية طرح الأسئلة. كما أن استراتيجية SQ3R اهتمت كثيراً بالمشاركة الايجابية والفعالة للطلاب، والتفاصيل المهمة، والمراجعة الشاملة لاستراتيجية التعلم، مما ساعد في التعمق في المحتوى القرائي للنص العلمي، بالإضافة إلى أن التكرار للمعلومات والذي تتسم به هذه الاستراتيجية، وذلك من خلال خطواتها المنظمة والمحددة، يُمكن الطلاب من تحصيل أكبر قدر من المعلومات في وقت الحصة، كما أنها منحت الطلاب الفرصة لطرح الأسئلة، والاسترجاع، والمراجعة.

وهذه النتيجة تتفق مع دراسة سوزان علي (٢٠٠٧) التي كشفت نتائجها عن رفع مستوى تحصيل الطلاب للمجموعة التي درست باستخدام استراتيجية SQ3Rفي مادة الأحياء، كما تتفق معدراسة باير (Baier, 2011) التي كشفت نتائجها عن ارتفاع مستويات التحصيل للطلاب في مهارات الفهم القرائي للنصوص العلمية في مادة العلوم.

ثانيا: إجابة السؤال الثاني: والذي ينص على: ما فاعلية استخدام استراتيجية SQ3Rفي تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

للإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض التالي: **لا توجد فروق داله إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات عمليات العلم التكاملية في مادة العلوم.**

ولاختبار هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل، وكل عملية من عملياته.

جدول (١٥): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل وكل عملية من عملياته

العملية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضبط المتغيرات	الضابطة	٢٤	٣.٠٨	٠.٧٢
	التجريبية	٢٥	٣.٧٢	٠.٤٦
التعرف الإجرائي	الضابطة	٢٤	٤.٦٣	١.٠٩
	التجريبية	٢٥	٥.٧٦	٠.٥٢٢
فرض الفروض	الضابطة	٢٤	٤.٥٠	٠.٨٨
	التجريبية	٢٥	٥.٧٦	٠.٤٤
التجريب	الضابطة	٢٤	٢.٩٦	٠.٨٦
	التجريبية	٢٥	٣.٨٠	٠.٤١
تفسير البيانات	الضابطة	٢٤	٣.٦٣	٠.٧٧
	التجريبية	٢٥	٤.٨٤	٠.٤٧
الكلي	الضابطة	٢٤	١٨.٧٩	١.٦٧
	التجريبية	٢٥	٢٣.٨٨	٠.٧٨

يظهر من الجدول (١٥) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين على التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل، وكل عملية من عملياته، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً، تم استخدم تحليل التباين المتعدد (MANOVA)، ويُبن الجدول (١٦) ذلك كما يلي:

جدول (١٦): نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة على التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل وكل عملية من عملياته

العملية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم التأثير
ضبط المتغيرات	طريقة التدريس	٤.٩٦٣	١	٤.٩٦٣	١٣.٨٢٥	٠.٠٠٠	٠.٢٣
	الخطأ	١٦.٨٧٣	٤٧	٠.٣٥٩	–	–	–
	المجموع المعدل	٢١.٨٣٧	٤٨	–	–	–	–
التعريف الإجرائي	طريقة التدريس	١٥.٧٧٤	١	١٥.٧٧٤	٢١.٦٨٧	٠.٠٠٠	٠.٣٢
	الخطأ	٣٤.١٨٥	٤٧	٠.٧٢٧	–	–	–
	المجموع المعدل	٤٩.٩٥٩	٤٨	–	–	–	–
فرض الفروض	طريقة التدريس	١٩.٤٤٠	١	١٩.٤٤٠	٤٠.٥٠٠	٠.٠٠٠	٠.٤٦
	الخطأ	٢٢.٥٦٠	٤٧	٠.٤٨٠	–	–	–
	المجموع المعدل	٤٢.٠٠٠	٤٨	–	–	–	–
التجريب	طريقة التدريس	٨.٦٧٤	١	٨.٦٧٤	١٩.٤٥٣	٠.٠٠٠	٠.٢٩
	الخطأ	٢٠.٩٥٨	٤٧	٠.٤٤٦	–	–	–
	المجموع المعدل	٢٩.٦٣٣	٤٨	–	–	–	–
تفسير البيانات	طريقة التدريس	١٨.٠٧٦	١	١٨.٠٧٦	٤٤.٧٥٠	٠.٠٠٠	٠.٤٩
	الخطأ	١٨.٩٨٥	٤٧	٠.٤٠٤	–	–	–
	المجموع المعدل	٣٧.٠٦١	٤٨	–	–	–	–
الكلي	طريقة التدريس	٣١٧.٠٣٤	١	٣١٧.٠٣٤	١٨٩.٥٧٩	٠.٠٠٠	٠.٨٠
	الخطأ	٧٨.٥٩٨	٤٧	١.٦٧٢	–	–	–
	المجموع المعدل	٣٩٥.٦٣٣	٤٨	–	–	–	–

يتضح من الجدول (١٦) أن جميع قيم (ف) مرتبطة باحتمال مقدراه (٠.٠٠٠)، وهذا يعني أنها دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) في التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل، وكل عملية من عملياته. وبناء على هذه النتيجة يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه: توجد فروق داله إحصائياً عند مستوى (α =٠.٠٥) بين متوسطي طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات عمليات العلم التكاملية في مادة العلوم، لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وللتعرف على حجم تأثير استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم التكاملية لدى المجموعة التجريبية، تم استخدام معادلة مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير، فمن خلال جدول رقم (١٦) تراوح حجم التأثير بين (٠.٢٣- ٠.٨٠) للعمليات والدرجة الكلية، وهذا يعني أن التغير الحادث في درجات التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية على مقياس عمليات العلم التكاملية يعود بنسبة تتراوح بين (٠.٢٣- ٠.٨٠) لفاعلية استراتيجيةSQ3R في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم التكاملية، وهذا يدل على أن حجم تأثير استراتيجية SQ3R على عمليات العلم التكاملية لعينة الدراسة كبيراً جداً، حيث بلغت (٠.٨٠) .ويمكن تفسير هذه القيمة على أساس أن (٨٠%) من التباين الكلي للمتغير التابع (عمليات العلم التكاملية) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (استراتيجية SQ3R) ، وهذا يُؤكد على وجود حجم تأثير للمعالجة التجريبية يتمثل في وجود فروق بين المتوسطين، مما يدل على وجود فروق ين المجموعتين في مقياس عمليات العلم التكاملية لصالح المجموعة التجريبية.

ويتم تفسير هذه النتيجة في ضوء ما توفره استراتيجية SQ3R من مميزات للطلاب تتمثل في حالة النشاط والتركيز المصحوبة بعملية الوعي والمراقبة لعملية الفهم للأفكار والمعلومات والتجارب التي يعرضها الدرس المقروء، أي أنها تعمل على تدريبهم على تنمية قدرتهم على الاعتماد على أنفسهم في عملية التعلم، وتسهيل عملية استيعاب المقروء وتذكر الخطوات التي يتبعونها أثناء القيام بالتجارب العلمية.

إن استخدام استراتيجية SQ3R يجعل الطالب قادراً على صياغة الأفكار أو الأسئلة التي قرأها ولاحظها، وذلك يتم من خلال توليد التساؤلات، أي أن الطالب يصبح قادر على تفسير النتائج في ضوء المعلومات التي يمتلكها، بالإضافة إلى فهم العلاقات الارتباطية بين هذه التساؤلات، فضلاً عن التحقق من القدرة على تذكرها واسترجاعها بدقة. وبالمجمل، فإن نقطة القوة الرئيسية التي تتميز بها هذه الاستراتيجية تكمُن في ارتكازها على دعائم التدريب والممارسة العملية، أي أنها استراتيجية تنمي التفكير، ويتضح ذلك في خطوتي (الاسترجاع والمراجعة).الإضافة إلى أنها تؤكد على ضرورة إتقان الطلاب لمجموعة من المهارات الأساسية تشمل التنبؤ، والاستنتاج المنطقي، وبناء القدرة على تفسير وتحليل البيانات، أو المعلومات، والقدرة على تفسير وتوصيل الأفكار، وإضافة إلى ذلك فإن قيام الطلاب بأداء التجارب العلمية بأنفسهم، ساهم بدرجة كبيرة في اكتسابهم مهارات عمليات العلم التكاملية، مما أدى إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية.

وهذه النتيجة تتفق مع دراسة نشوان (٢٠٠٧) التي أشارت أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة يساعد في تنمية عمليات العلم لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة العلوم، وتتفق أيضاً مع دراسة الطناوي (٢٠٠١) التي أشارت إلى أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة يساعد في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء.

توصيات الدراسة

في ضوء ما تم من إجراءات وما تم التوصل له من نتائج يُمكن صياغة التوصيات التالية:

١-توظيف استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم لما لها من أثر في رفع مستوى تحصيل الطلاب في مادة العلوم، وكذلك في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطلاب.

٢-عقد دورات تدريبيه لمعلمي العلوم لتدريبهم على كيفية تطبيق استراتيجية SQ3R.

مقترحات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة الحالية فإنه يُمكن اقتراح إجراء بعض الدراسات كما يلي:

١-إجراء دراسة لمعرفة فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R على التحصيل وتنمية عمليات العلم التكاملية في المرحلة الثانوية.

٢-إجراء دراسة لمعرفة فاعلية استخدام استراتيجية SQ3R في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

المراجع:

أبو صليط، عبد الله يحيى. (٢٠٠٧). **مقروئية كتاب الأحياء للصف الأول الثانوى والعلوم للصف التاسع الأساسى وعلاقتها بالتحصيل والنوع والمنطقة.** رسالة ماجستير. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة صنعاء: اليمن.

أبو عيش، بسينة رشاد. (٢٠١٥). تصور مقترح لتطوير مستوى أداء طلاب المملكة العربية السعودية في العلوم والرياضيات في ضوء مشاركتهم في الدراسة الدولية لهما، **مجلة كلية التربية–مصر**، العدد (١٦٢)، الجزء (١)، ١٥٩–١٨٦.

الأحمدي، عبد الله حمود. (٢٠١٥). **أثر استخدام استراتيجية (SQ3R) في تنمية مهارات التفكير الأساسية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم.** رسالة ماجستير. قسم المناهج وطرق التدريس، جامعة طيبة: المدينة المنورة.

أمبو سعيدي، عبد الله خميس والبلوشي، سليمان محمد. (٢٠٠٩). **طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية.** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

جابر، عبد المطلب يوسف والختلان، عبد الرحمن عبد الله والسويلم، عمر عبد الله والعوهلي، محمد عبد العزيز. (٢٠٠٦). **مهارات الدراسة الجامعية.** الظهران: جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

حبيب الله، محمد. (٢٠١٤). **أسس القراءة وفهم المقروء بين النظرية والتطبيق–المدخل في تطوير مهارات الفهم والتفكير والتعليم.** عمان: دار عمار للنشر والتوزيع.

الحبيشي، سلطان مقبل. (٢٠٠٥) . **عوامل ضعف طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في تحصيل المفاهيم الفيزيائية حسب رأي معلمي ومعلمات الفيزياء بمنطقة تبوك التعليمية.** رسالة ماجستير. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض.

الحربي، خليل بن عبد الرحمن. (٢٠١٣). مستوى أداء خريجي التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية في القدرات والمهارات المعرفية الأساسية. **رسالة التربية وعلم النفس.** العدد (٤١)، ١٢٥ –١٤٤.

الخليفة، حسن جعفر. (٢٠٠٤). **فصول في تدريس اللغة العربية: ابتدائي–متوسط–ثانوي.** الرياض: مكتبة الرشد.

خليل، نوال عبد الفتاح. (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل وعمليات العلم الأساسية والتفكير التوليدي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. **مجلة التربية العلمية –مصر**، ٩(٣)، ٥١-٩٩.

الروضان، بندر حامد. (٢٠١٥). **فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على مدخل الاكتشاف في تنمية عمليات الأساسية والميل نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**. رسالة دكتوراه. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة القصيم: القصيم.

زايد، فهد خليل. (٢٠١٠). **فن التعامل مع القراءة والمهارات الكتابية**. الأردن: دار النفائس للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود. (٢٠١٣). **أساليب تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٩). **عمليات العلم والتربية العلمية**. القاهرة: عالم الكتب.

سبيتان، فتحي ذياب. (٢٠١٠). **ضعف التحصيل الطلابي المدرسي: الرياضيات والعلوم العامة: الأسباب والحلول**. الأردن: دار الجنادرية للنشر والتوزيع.

الشهري، سارة محمد. (٢٠١٣). **أثر استخدام المعمل الافتراضي (كروكودايل) في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طالبات الصف الثالث ثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية: الرياض.

صالح، مدحت محمد. (٢٠١٤). فاعلية استخدام دورة التقصي المزدوجة لدنكس (Coupled-Inquiry Cycle) في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **المجلة التربوية–الكويت**، ٢٩(١١٣)، ٢٥٧-٣٠٤.

طلبة، إيهاب جودة. (٢٠٠٨). فاعلية استخدام استراتيجية الخريطة الدلالية اللفظية في تنمية مستويات الفهم القرائي للنصوص الفيزيائية وحل المسائل المرتبطة بها لدى طلاب الصف الأول ثانوي، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس –مصر**، ٢(١٣٨)، ٤٧-٩٠.

الطناوي، عفت مصطفى. (٢٠٠١). استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة البحوث النفسية والتربوية**– مصر، العدد (٢)، المجموعة (١٦)، ٢-٥٤.

الظنحانى، محمد عبيد. (٢٠١١). **فنيات تعليم القراءة في ضوء الأدوار الجديدة للمعلم والمتعلم**. القاهرة: عالم الكتب.

العبد الكريم، صالح والباحوث، نورة. (٢٠١٤م، رجب). درجة معرفة وتطبيق معلمات العلوم لأساليب القراءة الفاعلة في كتاب العلوم للصف الأول متوسط. **بحث مقدم في مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)**. الرياض: جامعة الملك سعود.

عبده، فايز محمد. (٢٠١٤). دور التجارب العملية المصاحبة لمقررات الفيزياء في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المرحلة الجامعية الأولى بجامعة الملك سعود.**مجلة العلوم التربوية والنفسية–السعودية**، ٨ (١)، جامعة القصيم، ١٢٧–١٥٧.

عطاالله، ميشيل كامل. (٢٠١٠). **طرق وأساليب تدريس العلوم**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عطية، محسن علي. (٢٠٠٩). **استراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء**. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

علي، السيد؛ وعميرة، إبراهيم. (٢٠٠٧). **التربية العلمية وتدريس العلوم**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علي، سوزان محمد. (٢٠٠٧). فاعلية استخدام استراتيجية (تصفح – اسأل–اقرأ–استرجع–راجع) (SQ3R) في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالسعودية. **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد (١٢٨)، ١٤–٧٠.

علي، كمال زعفر. (٢٠١١). **القراءة والمحادثة في ضوء منهج تكاملي**. الدمام: مكتبة المتنبي.

عودة، أحمد سليمان. (٢٠١٠) . **القياس والتقويم في العملية التعليمية**. إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

الغامدي، بسينة عبد الله. (٢٠١٠). **فعالية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة مكة المكرمة**. رسالة دكتوراه. قسم التربية وعلم النفس، كلية الآداب والعلوم الإدارية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

الغامدي، فوزية خميس. (٢٠١٢). **فاعلية التدريس وفقا للنظرية البنائية الاجتماعية في تنمية بعض عمليات العلم ومهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة.** رسالة ماجستير، كلية التربية وعلم النفس، كلية الآداب والعلوم الإدارية، جامعة ام القرى: مكة.

فراج، محسن حامد. (٢٠٠٠). مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية لأبعاد العلم وعملياته وفهم التلاميذ لها. **مجلة التربية العلمية** –مصر، العدد (٢)، ١–٤١.

اللقاني ، أحمد حسين ؛ والجمل، علي أحمد. (٢٠١٣) . **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المنهاج وطرق التدريس.** القاهرة: عالم الكتب.

النجدي، أحمد وراشد، علي وعبدالهادي، منى. (٢٠٠٧). **تدريس العلوم في العالم المعاصر. طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم.** القاهرة: دار الفكر العربي.

نشوان، تيسير محمود. (٢٠٠٧). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء العضوية على التحصيل وعمليات العلم لطلبة الصف العاشر الأساسي بفلسطين. **مجلة كلية التربية**–مصر، العدد (٣١)، الجزء (٢)، ٢٩٧–٣٥٣.

هادي، مريم مهدي. (٢٠١٤). أثر استعمال استراتيجية (SQ3R) في تحصيل طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة الجغرافية الطبيعية. **مجلة كلية التربية الأساسية** –العراق، العدد (١٥)، ١٣٧–١٦١.

الهويدي، زيد. (٢٠١٢). **مهارات التدريس الفعال.** العين: دار الكتاب الجامعي.

Al-Firdausi, M.M. (2012). SQ3R Strategy for increasing students' retention of reading and written information. **Open Journal Systems**, 37 (1), 49-63.

Al-Ghazo, A. (2015). The effect of SQ3R and semantic mapping strategies on reading comprehension learning among Jordanian university students. **International Journal of English and Education**, 4 (3), 92-106.

Artis, A.B. (2008). Improving marketing students' reading comprehension with the SQ3R Method. **Journal of Marketing Education**, 30 (2), 130-137.

Aydogdu, B., Erkol, M., & Erten, N. (2013). The investigation of Science process skills of elementary school teachers in terms of some variables: Perspectives from Turkey. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 15 (1), 8-19.

Baier, K. (2011). The effects of SQ3R on fifth grade students' comprehension levels. **MA thesis**, Bowling Green State University, Bowling Green-OH.

Bati, K., Erturk, G., & Kaptan, F. (2009). The awareness level of pre-school education teachers regarding Science process skill. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 2 (2), 1993-1999.

Chabalengula, V., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers, understand and perform Science process Skills. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 8 (3), 167-176.

Chand, Z.A. (2010). Using SQ3R (Survey, Question, Read, Recite and Review) Method to improve a young Chinese ESL learner's reading comprehension abilities for his Social Science class. **Paper Presented at the Proceedings of Fiji National University Conference on Education**, Lautoka-Fiji Islands.

Chebii, R., Wachanga, S., & Kiboss, J. (2012). Effects of Science Process Skills Mastery Learning Approach on students' acquisition of selected Chemistry practical skills in school. **Creative Education**, 3 (8), 1291-1296.

Conley, M. (2008). Cognitive strategy instruction for adolescents: What we know about the promise, what we don't know about the potential. **Harvard Educational Review**, 78 (1), 84-106.

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. **Educational Policy Analysis Archives**, 8 (1), 1-44.

Erawati, N.L. (2012). A comparative effect of metacognitive self-monitoring strategies on students' reading competency based on text types. **MA thesis**, Ganesha University of Education, Denpasar-Indonesia

Fang, Z., & Wei, Y. (2010). Improving middle school students' Science literacy through reading infusion. **The Journal of Educational Research**, 103, 262-273.

Foley, B.J., & McPhee, C. (2008). Students' attitudes towards Science in classes using hands-on or textbook-based curriculum. **Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)**, New York-NY.

Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). Effect of Scientific Argumentation on the Development of Scientific Process Skills in the Context of Teaching Chemistry. **International Journal of Environmental and Science Education, 10**(1), 111-132.

Horn, S., Compton, C., Gleiser, S., & Etheridge, K. (2012). Assisting struggling Biology students to succeed with the use of SQ3R. **Paper Presented at the Proceedings of IMCIC 2012: 3rd International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics**, Orlando-FL.

Huber, J.A. (2004). A closer look at SQ3R. **Reading Improvement**, 41 (2), 108-112.

Ilhan, C., & Sahin, A. (2014). The impact of the SQ3R Fluency Reading Strategy on the Science attitudes of 4th grade students in The Science and Technology lesson. **Ahi University Institute of Social Science Journal**, 1 (1), 56-69.

Karamustafaoğlu, S. (2011). Improving the Science process skills ability of Science student teachers using concept maps. Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 3 (1), 26-38.

Leonor, J. P. (2015). Exploration of conceptual understanding and science process skills: A basis for differentiated science inquiry curriculum model. **International Journal of Information and Education Technology, 5**(4), 255-259.

Marini, N.L. (2014). The implementation of SQ3R Technique to improve reading comprehension of the eighth grade students of SMPN 1 Mengwi in academic year 2013/2014. **MA thesis**, Mahasaraswati Denpasar University, Denpasar-Indonesia.

Martin, G.T. (2002). Reading, writing, and comprehending: Encouraging active reading in the Science classroom. **The Science Teacher**, 69 (7), 56-59.

Mutlu, M., & Temiz, B.K. (2013). Science process skills of students having field-dependent and field-independent cognitive styles. Educatio-nal Research Review, 8 (11), 766 -776.

Myers, B.E., Washburn, S.G., & Dyer, J.E. (2004). Assessing Agriculture teachers' capacity for teaching Science integrated process skills. **Journal of Southern Agricultural Education Research**, 54 (1), 74-85.

Norris, S.P., & Phillips, L.M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, 87, 224-240.

Opara, J.A. (2011). Some considerations in achieving effective teaching and learning in Science education. **Journal of Educational and Social Research**, 1 (4), 85-89.

Osman, K., & Marimuthu, N. (2010). Setting new learning targets for the 21st century Science education in Malaysia. **Procedia-Social and Behavioural Sciences Journals**, 2 (2), 3737-3741.

Osman, K., Hamid, S.H., & Hassan, A. (2009). Standard setting: Inserting domain of the 21st century thinking skills into the existing Science curriculum in Malaysia. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 1 (1), 2573-2577.

Ozgelen, S. (2012). Students' Science Process Skills within a Cognitive Domain Framework. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, 8(4): 283-292.

Prasutiyo, A.R. (2014). Improving the eighth grade students' reading skill through SQ3R Technique in SMPN 1 Jogonalan in the academic year of 2013/2014. **MA thesis**, State University of Yogyakarta, Yogyakarta-Indonesia.

Rambuda, A.M., & Fraser, W.J. (2004). Perceptions of teachers of the application of Science process skills in the teaching of Geography in secondary schools in the Free State Province. South African Journal of Education, 24 (1), 10-17.

Roberts, K.D., Takahashi, K., Park, H., & Stodden, R.A. (2012). Supporting struggling readers in secondary school Science classes. **Teaching Exceptional Children**, 44 (6), 40-48.

Sheeba, M.N. (2013). An anatomy of Science process skills in the light of the challenges to realize Science instruction leading to global excellence in education. **Educational Confab**, 2 (4), 108-123.

Soma, R., Mukminin, A., & Noprival, S. (2015). Toward a better preparation of student teachers' reading skill:The SQ3R Strategy with authentic and simplified texts on reading literacy and vocabulary mastery. **Journal of Education and Learning**, 9 (2), 125-134.