أثر استخدام دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي

رشا محمد يوسف قواسمة، سليمان أحمد القادري *

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مدارس الكلية العلمية الإسلامية/ البرنامج الأمريكي (SAT)، للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2016/2015 وفقاً للتصميم شبه التجريبي، ولتحقيق ذلك، أعد الباحثان مقياساً للتفكير العلمي (القبلي والبعدي)، وطبقاه على أفراد الدراسة بعد أن تم التحقق من صدقه وثباته. تكون أفراد الدراسة من (48) طالباً وطالبة طُبّقت على مجموعتين، تجريبية بلغ حجمها (24) طالباً وطالبة، تعلمت وحدتي (المادة، والكهرباء والتمغنط) باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، وضابطة بلغ حجمها (24) طالباً وطالبة، تعلمت الوحدتين نفسهما باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج تفوق أداء طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة، في حين لم تُظهر فروقاً دالة إحصائياً عند (α =0.05) تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس (ذكور، وإناث). وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في تدريس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لطلبة الصف الرابع الأساسي.

الكلمات الدالة: مهارات التفكير العلمي، دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، الصف الرابع الأساسي..

المقدمة

أصبح العالم الذي نعيش فيه عالماً سريع التغير والتطور، وهذا ناتج بفعل التقدم العلمي والتقني الكبيرين في شتى نواحي الحياة. وقد أدى ذلك إلى ظهور تحديات عديدة ومتنوعة في طبيعتها، وعناصرها وتعقيداتها؛ الأمر الذي يحتم على التربويين إعادة النظر في جملة من الأمور منها: ملاءمة استراتيجيات التدريس لتلك التغيرات والتحديات، ودور التكنولوجيا في العملية التعليمية التعلّمية (الشافعي، 2015).

وتشير نظريات التعلّم إلى تغير أدوار كل من المتعلمين والمعلمين بشكل عام، فلم يعد مقبولاً أن يستمر المعلم في دوره التقليدي في تلقين المعرفة العلمية والحقائق والمفاهيم للطلبة، حيث إنه لم يعد المعلم المصدر الوحيد للمعرفة بل أصبح اليوم مُيسِّراً ومرشداً للطلبة في تعلمهم، كما أصبح دور المتعلم وفق النظرية البنائية تفسير ما حوله بناءً على رؤيته الشخصية والمعرفة التي لديه؛ لأن النظرية البنائية مبنية على الاعتقاد بأن المتعلمين يبنون المعرفة ويفسرونها كل بطريقته الخاصة من خلال تفاعلهم مع الظواهر الطبيعية ومع الآخرين من حولهم (الوهر، 2002).

ولهذا تشير الدراسات التي أجريت في هذا المجال إلى الحاجة الماسة إلى استراتيجيات تعليم وتعلم فعالة ومتقدمة، تساعد الطلبة على إثراء معارفهم، وتنمية مهاراتهم العقلية المختلفة، وتكوين المفاهيم وتنميتها لدى المتعلم بطريقة ذات معنى؛ لأنّها تمثل أحد أهداف التدريس المهمة في جميع مراحل التعليم المختلفة (Novak & Gowin , 1986).

إن مناهج العلوم وأساليب تدريسها تؤدي دوراً حيوياً ومهماً في إعداد المتعلمين للعيش في عالم متغير، كما تسهم في التطور التكنولوجي الهائل الذي يتميز به القرن الحادي والعشرون، لذلك فإن مهمة تدريس العلوم ليست بالسهلة، لما عليها من أمآل وتوقعات في بناء جيل قادر على التفكير العلمي الخلاق، ومواكبة التطور العلمي والانفجار المعرفي الهائل في هذا العصر (جارفس، 1999). إن بناء مثل هذا الجيل يتطلب طرائق تدريس علوم غير اعتيادية؛ لذا فقد أخذ منحى تطوير مناهج العلوم

* الكلية العلمية الاسلامية، البرنامج الأمريكي (SAT)، معلمة Science؛ كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت. الأردن. تاريخ استلام البحث 2019/5/23، وتاريخ قبوله 2017/10/3.

© 2019 عمادة البحث العلمي / الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

وطرائق تدريسها اهتماماً بالغاً لإكساب الطلبة مهارة الملاحظة الدقيقة والاستقصاء العلمي، إلا أن تلك المحاولات لم ترق إلى مرحلة اكتساب مهارات التفكير العلمي، التي تعدّ أحد الأهداف الأساسية لتدريس العلوم. كما أنها لم تصل بهم إلى مرحلة كيفية تحديد المشكلة وفرض الفرضيات وجمع البيانات من المصادر المختلفة، وتفسيرها للوصول إلى استنتاج العلاقات وإصدار التعميمات ذات الصلة (بن حامد، 2010).

وقد اشتملت المعايير القوميّة للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية National Science Education Standards (NSES, 1996) على أربعة مبادئ أو معايير لتوجيه عملية تدريس العلوم، هي: العلوم لجميع الطلبة، وتعلم العلوم عملية نشطة تتمركز حول الاستقصاء والبحث، وتحقيق مستويات عالية من الثقافة العلمية بكمية أكثر وفهم أفضل العلوم، وتطوير تدريس العلوم كجزء من التطوير التربوي العام الذي يشمل جميع المعنيين في التربية العلمية من معلمين وطلبة وبرامج وغيرها، وضمن معايير المحتوى العلمي (زيتون، 2008).

ولعل من مبرّرات اكتساب مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة هو تزايد المشكلات اليومية التي تواجههم، وحاجتهم إلى اتخاذ قرارات يومية، وإلى امتلاك مهارات تساعدهم على اتخاذ مثل هذه القرارات من خلال مهارات تفكير علمي عالية المستوى. وتجدر الإشارة إلى أن كثيراً من الطلبة ممن يعانون ضعفاً في اكتساب مهارات التفكير العلمي لا ينقصهم الذكاء، وإنما ينقصهم التدريب والتعلّم على مهارات التفكير العلمي وعملياته بعد أن أصبح العالم أكثر تعقيداً في عصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Hunter, 1991).

وبالبحث والتقصي عن استراتيجيات بنائية تدريسية ظهرت دورة التعلّم (Learning Cycle) بوصفها استراتيجية تدريسية حديثة في ستينيات القرن العشرين عندما بدأ كل من روبرت كاربلس (Robert Karplus) و مايرون آتكن (Mayron Atkin) باستخدامها في منهاج العلوم للمرحلة الابتدائية، حيث أسهم هذا المنحى في مساعدة الطلبة على جعل الأفكار العلمية معقولة ومقنعة، كما عمل على تطوير الاستدلال العلمي لديهم، واندماجهم في حصص العلوم (Marek, 2008).

وتعد استراتيجية دورة التعلّم (Learning Cycle) في التدريس تطبيقاً عملياً لما تضمنته نظرية بياجيه في النمو المعرفي من أفكار تربوية؛ حيث إن التعلّم عملية نشطة يجريها الفرد بنفسه، فهو يجرب ويبحث وينقب عن المعرفة بنفسه، ويقارن بين ما توصل إليه بنفسه وبين ما توصل إليه زملاؤه من نتائج ، وهي مهمة لجملة من الأمور منها محورية دور الطالب، واعتمادها على ممارسة مهارة الاستقصاء لديه، وتحويل المعلم إلى مُيسّر وموجه للعملية التعليمية، ومدرباً ومصمماً ومطوراً للمادة الدراسية.

وتزداد أهمية استراتيجية دورة التعلّم (Learning Cycle) في ضوء تطور الحاسوب التعليمي لما له من مزايا عديدة في دمج التقنية في عمليتي التعليم والتعلّم، مثل: الواقعية، والخيال، والأمان، والجاذبية والجمال، والقدرة على التحكم، وتعدد الوسائط، واختصار الزمن في أثناء عملية التعلّم والتعليم، وتقييم الطلبة للحصول على نتائج الأعمال مباشرة لتوفير الوقت والجهد، وتشخيص نقاط الضعف مباشرة دون الحاجة للانتظار للحصة القادمة؛ مما يؤدي إلى زيادة الانتباه وتعميق الإدراك، وتنويع الخبرات التعليمية وتكاملها، وبالتالي سهولة اكتساب مهارات التفكير العلمي لديهم. وقد أظهرت الدراسات الحديثة بأن مخاطبة أكثر من حاسة في آن واحد هو أكثر ضماناً لتحقيق الهدف المقصود من مخاطبة حاسة واحدة (عبود، 2007).

من هنا جاءت فكرة تطبيق استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة (Computerised Learning Cycle Model 5E's) التي تبحث عن مستحدثات تكنولوجية تولّد بين الطالب وبيئته ظروفاً مناسبة وغنية بمثيرات التعلّم للقيام بالاستقصاء والاستكشاف الذاتي باستخدام الوسائط المتعددة من مؤثرات سمعية وبصرية مختلفة، تجعله محور العملية التعليمية التعلّمية، بالإضافة إلى عامل المتعة لديه في أثناء البحث عن المعرفة وبنائها.

وسعياً لتحديد فاعلية استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى الطلبة؛ رأى الباحثان وجود حاجة إلى دراسة أثر استخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة مقارنة بأثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في مدارس الكلية العلمية الإسلامية، التي تُطبّق في البرنامج الأمريكي (SAT).

الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

شهد العقدان الماضيان تغيّرات تربوية كثيرة في مجال استراتيجيات تدريس العلوم وفي توظيف تكنولوجيا الحاسوب في مجال التعليم. وفي الوقت الحاضر يُعد النموذج البنائي في التدريس من أكثر النماذج إبداعاً في التدريس، لأنه يركز على كيفية توظيف المتعلم للمعرفة، وربطها مع ما يحيط به من أشياء وظواهر وأشخاص وأحداث، وما يمر به من مواقف، وهو يركز على دور

المتعلم في إحداث التعلّم، كما ويفترض هذا النموذج أن المتعلم يبني معرفته بنفسه. ومن أشهر تطبيقاته دورة التعلّم التي تعتمد على البحث والاستقصاء العلمي وبناء المهارات العملية لدى الطلبة، التي تصب في مجملها في رفع التحصيل العلمي لديهم وفي اكسابهم مهارات التفكير العلمي وعمليات العلم (Parker & Gerber, 2010).

ويؤكد الشرف (Al-sharaf, 2013) إلى أهمية التفكير العلمي في الدراسات الإسلامية كاستراتيجية تدريس وتضمينها في المناهج والكتب المدرسية. كما يؤكد هورتين واولسن ونيوهاوس (Hortin, Ohlsen, & Newhouse, 1985) أن قدرات التفكير العلمي وحل المشكلات هي من أهم المهارات الواجب تعليمها للمتعلمين. كما أن النمو المعرفي وفق برونر (Bruner) قابل للتسريع، وهذا يعتمد على المنبهات والمواقف البيئية، وليس هناك مراحل ثابتة مرتبطة بمراحل زمنية ثابتة للنمو المعرفي، فهو في حالة تطور ونمو كلما كانت الظروف البيئية مناسبة، كما ركز على فرضية الاعتماد على البيئة في التعلّم، وعلى الخبرات الموجهة، كمدخل لاكتساب وتطوير التفكير عامة والتفكير العلمي خاصة (محمود، 1995).

ويشير جاريت (Garrett, 1987) في دراسته إلى أن تدريب الطلبة على تحديد المشكلة هي أهم خطوة في عملية التفكير العلمي، فالقدرة على تحديد المشكلة – كما اقترح، هي أكثر أهمية من إيجاد الحلول لهذه المشكلة، وهذا يتوقف على عوامل عدَّة منها: الخبرة، والمعرفة، واهتمامات الطالب وميوله. كما أنه افترض أن كلا من الألغاز وأنشطة حل المشكلات لهما أهمية في تزويد منهاج العلوم في المدرسة طريقة تحديد المشكلة، ومع ذلك فإن المهارات المطلوبة لذلك ينقصها التدرب.

ويذكر علي (2011) بعض مسلمات التفكير العلمي، وهي: أنّ للتفكير العلمي أهدافاً محددة وواضحة، ويعتمد على بيانات ومعلومات وأدلة، وهو محاولة لاكتشاف شيء ما أو طرح أسئلة أو حل مشكلة، يحتوي على استنتاجات من خلالها نصل إلى حلول وأحكام عامة، وله تطبيقات عملية متنوعة.

ويشير فيجوتسكي في نظريته إلى مصطلح منطقة النمو الأقرب التي تفيد بأن الطلبة يجب أن يتفاعلوا مع الخبرات التعليمية بأنماط تعلمهم وتفكيرهم الخاص، وأن مهارات التفكير العلمي وحل المشكلات لدى الطلبة تنقسم إلى ثلاث فئات متدرجة هي : (McLeod, 2010)

1- ما يستطيع الطالب حله وحده دون مساعدة آخرين.
2- ما يستطيع الطالب حله بمساعدة آخرين (راشدين، وزملاء، ومعلمين).
3- ما لا يستطيع الطالب حله بوجود مساعدة من (معلمين متخصصين).

ويؤكد فيكوتسكي من خلال ذلك أن النمو والتعلّم متداخلان ومرتبطان ببعضهم البعض، ومهمة التعليم تكمن في ايصال الطالب إلى منطقة النمو الأقرب حتى يتعلم بشكل فعال.

ولكي تحقق برامج العلوم أهدفها المتمثلة في اكتساب مهارات التفكير العلمي الإيجابي، والاتجاهات العلمية، يشير عبد الله (2001) إلى أنه ينبغي مراعاة ما يأتي:

- أن تكون المشكلات التي يتناولها المنهج المتكامل مرتبطة بالبيئة المحيطة التي تساعد الطلبة في ممارسة الحلول لمشكلات واقعية.
- أن يستخدم الطلبة المصادر والموارد المستخدمة في البيئة المحلية.
- أن تكون طبيعة التفاعل والمشاركة التي يجريها الطلبة نشطة، وذلك في أثناء قيامهم بحل المشكلات.
- تحديد آثار العلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع في سياق المنهج التكاملي.
- إعطاء معنى المعرفة العلمية، بحيث ينظر إليها بأنها أكثر من كونها مفاهيم علمية تقدم للطلبة مع التركيز على وظيفة هذه المعرفة.
- أن ينشغل الطلبة بالعمل بمهارات عمليات العلم لإتقانها وبالتالي استخدامها في حياتهم اليومية.

إن الأفكار لا توضع بين يدي الطلبة ولكن عليهم بناء مفاهيمهم بأنفسهم، وأن المعرفة تتولد لديهم من خلال تفكيرهم ونشاطهم الذاتي (Wheatley, 1991). ويؤكد كل من داسجوبتا وليفين (Dasgupta, & Levine, 2015) على أهمية التفكير العلمي كمدخل لحل المشكلات وضرورة تدريب الطلبة على هذه المهارة في التعلّم والتعليم الصفي.

ولعل هذا العصر جعل العلماء والمفكرين يهتمون بموضوع التفكير نظراً لأهميته في التربية، حيث اعتُبر هدفاً رئيساً من أهداف التربية المعاصرة. ومن المهام الأساسية للمدرسة الابتدائية الاهتمام بتفكير التلميذ وتنمية قدرته على الاستقلال في الوصول إلى النتائج السليمة في المواقف والمشكلات التي يقابلها في حياته الدراسية، ويتميز التلميذ في المدرسة الابتدائية برغبته المستمرة

في التساؤل وفي التعرف على الأشياء والكائنات وكل ما يحدث حوله، لذا فإن العلم يجب أن يستثمر هذه الرغبة أو هذه الدوافع لدى التلميذ فيعمل على تنميتها في الاتجاهات الصحيحة (مصطفى، 2001).

إن التفكير هو العملية الذهنية التي يطور فيها الفرد خبراته وأبنيته المعرفية، وهو العملية التي يتم بواسطتها توليد الأفكار وتحليلها ومحاكمتها. وللتفكير جانبان، الجانب الأول يمثل العملية وهي ما يمارسه الذهن في التفاعل مع الأشياء بهدف تطوير خبرته ومخزونه عن طريق استحضار الخبرات المخزونة واعتماده عليها في فهم الخبرات الجديدة، وتفضيلها بهدف استيعابها وتذويتها وإدماجها في أبنيته المعرفية، وبالتالي تُغيِّر بناءه المعرفي بما يدخل إليه من خبرات جديدة. أما الجانب الثاني فهو مضمون الخبرة ومواده ومعلوماته من حقائق ومبادئ واتجاهات، وقيم، وأن عمق المادة، وقيمتها، وتنظيمها وبنيتها المنطقية وهذه الأمور تحدد طبيعة العملية الذهنية التي يراد تفعيلها بهدف التفاعل معها وتطويرها؛ لكي تصبح خبرة مذوتة ومخزونة في بنية الفرد المعرفية. كما أنّ هناك فرقاً بين تعليم التفكير وتعليم مهارات التفكير، فتعليم التفكير يتضمن تهيئة الفرص والمواقف، وتنظيم الخبرات التي تتيح الفرصة أمام الطلبة للتفكير ودفعهم وحثهم ومبادرتهم على استغلالها، وتوظيف العمليات الذهنية المختلفة بها، أما تعليم مهارات التفكير فيتضمن افتراض أن التفكير مثله مثل أي مهارة قابلة للتعلم، وتوظيفها في مواقف حياتية أو أكاديمية جديدة (قطامي، 2001).

ويعرف التفكير العلمي بأنه عملية ذهنية يتخذ من العلم ونتائجه محتوى له، ويعتمد على الدليل المدعم بالتجربة؛ بهدف فهم الظواهر وتفسيرها ومعرفة ما هو أساسي فيها وذلك للتوصل إلى حل المشكلات وتفسيرها، وهو يُبنى على الملاحظة، والاستقراء، والاستنتاج، ويؤدي إلى الكشف عن القوانين التي تحكم الظواهر المختلفة، وبناء النظريات العلمية، مما يؤدي إلى ولادة معرفة جديدة" (البكر، 2002).

كما يُعرّف التفكير العلمي (Scientific Thinking) بأنه ذلك الشكل من أشكال التفكير الذي يهدف إلى فهم الظواهر وتفسيرها، ومعرفة ما هو أساسي وجوهري فيها، وهو يؤكد على عدة مبادئ أساسية للتفكير تتضمن وجود الظاهرة، وتحديد المشكلة المرتبطة بها، وتحديد الأهداف، ووضع الفروض، واستخدام التجربة، والوصول إلى النتائج (البكر، 2002 ؛ زيتون، 2008).

وتؤكد كثير من الدراسات التربوية الحديثة على أن التفكير لا يأتي فجأة دون مقدمات، فالتفكير يزرع، وينمى، ويعلم. ورعاية الطالب وإكسابه المعارف والمهارات والعادات هي التي تشكل لديه الخلفية العلمية اللازمة ليتفاعل مع ذاته، وتقوده إلى البحث عن معارف أخرى أبعد وأعمق مستخدماً خبراته ومهاراته، متفاعلاً مع بيئته بكل ما فيها من متغيرات ومعطيات وأنشطة وظواهر، منتجاً منها معرفة جديدة ذات معنى بالنسبة إليه (الطيطي، 2004). وقد أصبحت اكتساب مهارات التفكير بشكل عام والتفكير العلمي بشكل خاص أحد متطلبات هذا العصر، إذ بدأت معظم الدول في تطوير مناهجها لتتوافق مع تطوير مثل تلك المهارات، حيث تتطلب برنامجاً تدريبياً واضحاً ومنظماً يحتوي على خبرات موجهة، وأنشطة متعددة (الخرشت، 2003).

ولعل اكتساب مهارات التفكير العلمي في منهاج العلوم مدعاة للاهتمام بها أكثر من المناهج الدراسية الأخرى كون طبيعة هذه المادة وموضوعاتها تتطلب حل المشكلات اليومية وتفسير الظواهر الطبيعية، وعلى الطلبة اتباع عدة خطوات منهجية منظمة، وهي: (Novak & Gowin, 1986؛ بن حامد، 2010 ؛ زيتون، 2008).

- الشعور بالمشكلة/ الظاهرة.
- تحديد المشكلة.
- جمع المعلومات حول المشكلة.
- وضع الفروض المناسبة.
- اختبار صحة الفروض.
- التوصل إلى النتائج وتعميمها.

إن ما أثبتته نتائج العديد من الدراسات والبحوث التربوية من أن تركيز النظام التعليمي على الكم المعرفي أدى إلى ظهور العديد من النتائج السلبية التي انعكست على مخرجات العملية التعليمية، ومن أبرزها عدم قدرة المتعلم على مواجهة المشكلات اليومية، واتخاذ القرارات المناسبة (البكر، 2002).

لقد شهدت مناهج العلوم وطرائق تدريسها في السنوات العشرين الماضية عدداً من مشاريع الإصلاح والتطوير، التي هدفت إلى صياغة مناهج العلوم وإصلاحها بما يساير التقدم العلمي، والتدفق المعرفي، والتطور التقني الذي يشهده عالمنا المعاصر، ومن أبرز هذه المشاريع: مشروع إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، ومشروع (2061)

العلم لكل الأمريكيين التابع للرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)، ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)، الصادر عن المجلس القومي للبحث (NRC) التابع للأكاديمية القومية للعلوم بأمريكا. ومن أهم ما ركزت عليه تلك المشاريع: جودة التعليم، والتعليم من أجل الفهم، والبنائية، والثقافة العلمية، والاستقصاء العلمي، وحل المشكلات، والتفكير الناقد، وتوظيف التكنولوجيا في التعليم، والتكيف مع التغير في العلم وتطبيقاته، وزيادة ثقة المجتمع بقيمة المعرفة والأفكار العلمية التي تقود البحوث التربوية التي تنعكس نتائجها على تطوير اقتصاد مبني على المعرفة. وقد صممت العديد من الدول المتقدمة والنامية مناهجها التعليمية للعلوم انطلاقا من الفكر الذي قدمته تلك المشاريع الإصلاحية (علي، 2003).

ونظراً لأهمية التفكير العلمي فقد أكدت استراتجيات تطوير التربية في البلاد العربية على ضرورة تنمية التفكير بمستوياته المختلفة ووضعت الخطط والبرامج لتحقيق هذه الغاية فأدخلته في المناهج والكتب المدرسية وأصبح محوراً لطرائق التدريس من أجل إعداد متعلم يمتلك القدرة على الإبداع والابتكار تماشياً مع فلسفة التربية والتعليم ذلك أن التربية لم تعد تقتصر على توصيل المعلومات والمعارف وتلقينها، بل العمل على دراستها وتمحيصها وتحليلها وإصدار الحكم بشأنها (السليتي، 2008).

ولقد تأثرت مناهج العلوم في الأردن كما في كثير من الدول العربية بحركات الإصلاح والتطوير للمناهج الدراسية من حيث الاهتمام بمهارات التفكير العلمي في زمن الاقتصاد المعرفي والتفجر العلمي كونها مهارات مستقبيلة يتشربها الطلبة في المرحلة العمرية المبكرة ويعكسونها في المراحل اللاحقة.

ويؤكد شوق وسعيد (1995) على أن التغيرات التي تحدث في بنية المناهج الدراسية ومحتواها، والتطورات التي ترافقها في تقنيات التعليم وأساليب استخدامها، داخل المدرسة وخارجها نتيجة للعلاقات القائمة بين محتوي المناهج الدراسية وطرائق التعليم والتقنيات الملائمة أمر يستدعي التجديد في تأهيل المعلم وإغناء خبراته العملية والطرائقية.

ويرى تروبردج وبايبي وكارلسون (Trowbridge, Bybee, & Carlson, 2008) ضرورة امتلاك معلم العلوم قاعدة معرفية جيدة بمحتوي المقرر الذي سيُدرَّس وباستراتيجيات التدريس المناسبة لتدريس موضوعات هذا المقرر حتى يحقق تعليماً فاعلاً للعلوم.

لقد صُممت مناهج العلوم المطور للمرحلة الأساسية على مجموعة من الأفكار، والنظريات، والاستراتيجيات التربوية الحديثة، من أهمها استناد مناهج العلوم المطورة على المعايير الوطنية للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية (National Science Education Standards (NSES، منها:

- تضمين سلسلة المحتوى العلمي في مجالات العلوم الطبيعية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض، الذي يحقق المعايير الوطنية في كل صف.
- التأكيد على استخدام الطلاب لأدوات التفكير العلمي وأساليبه في كل درس، الذي يبدأ دائماً بنشاط استقصائي عملي.
- إضافة جوانب شيقة ومفيدة في العلوم والتقنية وفق المجال العلمي الذي يدرسه الطالب.
- التأكيد على تاريخ العلم، وطبيعته، ونشاطات العلماء.
- اعتماد أساليب وأدوات تقويم متنوعة ومناسبة.
- التأكيد على أهمية الطالب، ودوره النشط في عملية التعلّم، فالمواد التعليمية مصممة بحيث توفر مجالاً واسعا للطلبة؛ لممارسة الاستقصاء العلمي واكتساب المهارات العلمية من خلال الأنشطة العلمية الاستهلالية، والتجارب الممتدة، بالإضافة إلى ممارسة الاستقصاء العلمي خارج الصف، ومن خلال المشاريع العلمية، بحيث يتمثل الطالب في أثناء دراسته للعلوم أسلوب العلماء في النشاط العملي ويمارسه بنفسه.
- التأكيد على أهمية التثقيف العلمي بوصفه ضرورة من ضرورات العصر في عالم مليء بمنتجات البحث العلمي.

ولتحقيق هذا الغرض؛ فقد جاءت مبادئ التثقيف العلمي ضمن موادها التعليمية على أن جميع الطلبة قادرون على البحث، وقادرون على تعلم الأسلوب العلمي في البحث وأدواته، وبفرص عادلة ومتساوية للجميع، كما أن نجاحهم يتحقق عندما يكتسبون معلومات علمية تتناسب مع فئاتهم العمرية في مجالات العلوم الطبيعية، والحياة، والأرض، وطبيعة العلم وتاريخه، تُعرض في إطار منظم، وبصورة مشوقة، وقابلة للاستيعاب. أما بالنسبة لتقويم مدى اكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية والتفكير العلمي فإنه يتم من خلال أدوات وأساليب متنوعة ومناسبة.

وقد أورد كثير من التربويين والباحثين في مجال المناهج وطرائق التدريس خصائص مناهج العلوم في القرن الحادي والعشرين منها: (Lonning, Defranco, & Weinland, 1998; Zimmer, 1999)

1.التكامل بين الجوانب القيمية والاجتماعية للعلم والتكنولوجيا في مناهج العلوم.

2. تقديم مناهج العلوم على نحو يبرز العلاقة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع.

3. هناك تحول من الاتجاه الأكاديمي التخصصي إلى اتجاه تكاملي Interdisciplinary يدور حول التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع ((Science, Technology, Society (STS).

4. الاتفاق على منهج محوري لموضوعات أساسية تؤكد معايير اختيار محتوى مناهج العلوم القومية، وفقاً لمشروع المجال/ التتابع/ التنسيق,(Scope, Sequence, and Coordination Project (SSC)).

5. التكامل والترابط على نحو أشمل بين مناهج العلوم المتخلفة، لتنمية مهارات الاتصال،والإبداع، واكتساب مهارات التفكير العلمي، والتفكير الناقد لدى الطلبة.

6. التركيز على نوع المعرفة العلمية، بدلاً من الكم في مناهج العلوم، وأن يكون هناك تكامل Integration ومواءمة وتنسيق (تناسق) Coordination بين النشاطات المنهجية المختلفة.

وتعدّ المهارات العلمية الرئيسة متعددة وقد تشمل : الملاحظة، والقياس، والتسجيل، والبحث، والتنبؤ، واقتراح الفرضيات، والاتصال. ولا يوجد فاصل بين هذه المهارات، فبعض الأطفال يكونون قادرين على اكتساب مهارات متقدمة في حين أن هناك آخرين يكونون في بداية الأساسات الأولى من هذه المهارات، كما أنه على المعلمين أن يكونوا مطلعين على ما تم تدريسه من مهارات أساسية في المراحل السابقة ليكون عملهم امتداداً وليس تكراراً لها.

وبناءً على ماسبق؛ تظهر أهمية التركيز على اكتساب مهارات التفكير العلمي، ومهارات التفكير بشكل خاص لدى الطلبة، والتأكيد على استخدام الأنشطة التي تزيد من دافعية الطلبة ليتفاعلوا معها، مما يُحمل منهاج العلوم ومعلميه مسؤولية بناء مهارات التفكير العلمي والعمل على جعلها قيمة تدريسية أصيلة. ولذلك سعى الباحثان نحو اكتساب مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية بصفة خاصة من خلال استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة المستندة إلى النظرية البنائية التي تؤكد على محورية الطالب في عملية تعلمه لمهارات التفكير العلمي.

تتفق هذه الدراسة مع الدراسات السابقة كونها توظف استراتيجية معرفية بنائية في تدريس العلوم، وهي دورة التعلّم الخماسية وأثرها في متغيرات مثل التحصيل العلمي وبناء المفاهيم العلمية للمراحل الأساسية العليا، إلا أن هذه الدراسة اتجهت نحو طلبة المرحلة الأساسية الدنيا (الصف الرابع الأساسي)، واجهت أيضاً نحو متغير مهم في تدريس الألفية الثالثة ألا وهي مهارات التفكير العلمي التي تقوم بالأساس على مهارات حل المشكلات وتشجيع الطلبة على تذويتها في دراستهم في مادة العلوم، وهذا اتجاه أصيل في تدريس مادة العلوم. وهذا ما تتبناه استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في التركيز على دور المتعلم لكونه محور العملية التعلّمية التعليمية باستخدام الوسائط المتعددة والتكنولوجيا الحديثة.

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة كونها توظف استراتيجية الدورة الخماسية المحوسبة، التي تعتمد على مزج الوسائط المتعددة في التدريس الصفي لرفع دافعية الطلبة نحو الدروس المحوسبة ومحاولة تنمية مهارات التفكير العلمي بصورتها الواقعية في الغرفة الصفية.

وقد قام الباحثان بالرجوع إلى عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة، ومنها:

دراسة بلجن و كوشكن و أكتاش (Bilgin ,Coşkun, & Aktaş , 2013) التي هدفت إلى دراسة أثر دورة التعلّم 5E's في القدرة العقلية لطلبة الصف الرابع الأساسي في وحدة "المادة". وتكونت عينة الدراسة من (160) طالباً من أربع شعب مختلفة في مدرسة أساسية في تركيا. تم اختيار شعبتين عشوائياً كمجموعة تجريبية تكونت من (79) طالباً خضعوا للتدريس بدورة التعلّم الخماسية (5E's)، واثنتين اخريين اختيرتا كمجموعة ضابطة تكونت من (81) طالباً حيث خضعوا للتعليم التقليدي. طُبق اختبار على المجموعتين من قبل المنظمة العالمية (WAT) لقياس قدرة الطلبة العقلية. وتم تحويل البيانات إلى خرائط ذهنية باستخدام تحليل المحتوى. وأظهرت النتائج أن طلبة المجموعة التجريبية كانوا أقدر على تعلم مصطلحات ذات معنى وأكثر وضوحاً وترابطاً من طلبة المجموعة الضابطة.

وأجرى كل من اسيشلي و يالسين وتارغت (Açışlı, Yalçın , & Turgut , 2011) دراسة هدفت إلى تقويم فاعلية استخدام نموذج دورة التعلّم الخماسية (5E) في التحصيل الأكاديمي للطلبة في وحدتي الحركة والقوة، طُبقت الدراسة وفق التصميم شبة التجريبي على عينة مكونة من (60) طالباً (30 طالباً لكل من المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة). وقد أظهرت الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في التحصيل الأكاديمي في وحدتي الحركة والقوة لصالح المجموعة التجريبية التي دُرست بالستخدام دورة التعلّم الخماسية.

أما دراسة الظفيري (2010) فقد هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية دورة التعلّم المعدلة (5E's) على التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (48) طالبة قسمت إلى شعبتين صفيتين تم تعيينهما عشوائياً مع المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث كان عدد أفراد المجموعة التجريبية (24) طالبة وعدد أفراد المجموعة الضابطة (24) طالبة، وقد أظهرت الدراسة وجود فروق إحصائية دالة لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت الدراسة وجود فروق إحصائية في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.

وتقصت دراسة كاينار وتكايا وكاكيروغلو (Kanyar & Tekkaya & Çakiroglu, 2009) فعالية دورة التعلّم الخماسية (5E) في تحصيل طلبة الصف السادس في مفهوم الخلية ومعتقداتهم المتعلقة بنظرية المعرفة العلمية (Scientific Epistemological Beliefs). وقد تم إعداد استبانة بمعتقدات نظرية المعرفة العلمية، كما تم إعداد اختبار في مفهوم الخلية على عينة تكونت من (153) طالباً موزعة على أربعة صفوف. تم تعيين شعبتين عشوائياً كمجموعات تجريبية وضابطة، تلقت المجموعتان التجريبيتان التدريس بالدورة الخماسية، أما المجموعتان الضابطتان فقد تم تدريسهما بالاستراتيجية الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج أن المعالجة كان لها أثر ذو دلالة إحصائية في التحصيل في مفهوم الخلية وفي تطوير معتقداتهم الابستمولوجية المتعلقة بالمعرفة العلمية لصالح التدريس وفقاً لدورة التعلّم الخماسية.

وأجرى كامبل (Cambell, 2006) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام دورة التعلّم الخماسية في إكساب (22) طالباً من طلاب المرحلة الأساسية مفاهيم القوة والحركة وتصويب ما لديهم من تصورات بديلة ترتبط بهذا الموضوع. وقد تم تطبيق اختبار تحصيلي في المعارف الخاصة بوحدة القوة والحركة، واختبار التصورات البديلة، واستبيان حول تعلم مفاهيم العلوم، وقد تم الاعتماد في تحليل نتائج التلاميذ على أوراق العمل الخاصة بمعمل العلوم وإجراء المقابلات الشخصية لأفراد عينة الدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام نموذج التعلّم الخماسي في إكساب طلاب الصف الخامس الأساسي مفاهيم القوة والحركة وتصويب التصورات البديلة لديهم.

أما لورد (Lord, 1994) فقد أجرى دراسة هدفت مقارنة بين الاستراتيجية الاعتيادية ودورة التعلّم الخماسية (5E's) في التحصيل في مادة البيئة. وقد طُبقت الدراسة على أربعة صفوف تم تقسيمها إلى مجموعتين: الأولى ضابطة وعدد طلبة شعبتيها (45 و 46) طالباً دُرست بالاستراتيجية الاعتيادية، أما المجموعة الثانية التجريبية فكان عدد طلبة شعبتيها (46 و 48) طالباً اتبعت دورة التعلّم الخماسية. وقد أشارت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام دورة التعلّم الخماسية كان تحصيلها أعلى من المجموعة الضابطة التي دُرست بالاستراتيجية الاعتيادية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

1- ركزت بعض الدراسات السابقة على التحصيل العلمي واكتساب المفاهيم العلمية، في حين لم تركز على فاعلية دورة التعلّم الخماسية في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى الطلبة.

2- ركزت الدراسات السابقة على أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة على المرحلة الأساسية.

3- تنوعت مناهج البحث المستخدمة في الدراسات السابقة، فمنها ما اتبع المنهج شبه التجريبي مثل دراسة اسيشلي و يالسين وتارغت (Açışlı, Yalçın, & Turgut , 2011) ومنها ما اتبع المنهج النوعي مثل دراسة بلجن و كوشكن و أكتاش (Bilgin, Coşkun, & Aktaş, 2013).

4- لم يعثر الباحثان على أية دراسة سابقة بحثت في أثر دورة التعلّم الخماسية المحوسبة مقارنة بدورة التعلّم الخماسية الاعتيادية في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم، مما يميز هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات، وهذا ما دفع الباحثان إلى إجراء هذه الدراسة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

من خلال خبرة الباحثين في تدريس العلوم، فقد لاحظا عزوف الطلبة عن دراسة العلوم وتدني مستويات الأداء المتعلقة بمهارات التفكير العلمي فيها، ومما يؤكد ذلك ما كشفت عنه دراسة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (2011)، من حيث إن طلبة الصف الرابع الأساسي من العرب يشكون من ضعف عام في القدرات الرياضية والقدرات العلمية، التي ظلت متوسطات أداء الطلبة فيها دون المستوى الدولي بين كل الدول المشاركة.

كما أن نتائج اختبارات البرنامج الدولي لتقييم الطلبةThe Programme for International Student Assessment (PISA)، أشارت إلى أن أداء الطلاب في دول شرق آسيا أفضل بكثير من أداء طلاب بقية دول العالم، أما بالنسبة إلى الدول

العربية، فتحتل الأردن المرتبة (61) حيث شهدت مؤشرات القراءة ومواد العلوم تراجعاً ملحوظاً وفق منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2011).

لذلك كان من الضروري البحث والتقصي عن استراتيجيات تدريسية حديثة توظف أحدث تقنيات الحاسوب التعليمي لتحسين مستوى اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية، وترفع من مستوى مهارات التفكير العلمي لديهم.

وتتماشى هذه الدراسة مع توجهات وزارة التربية والتعليم في المملكة الأردنية الهاشمية إلى حوسبة المناهج الخاصة بالعلوم ومتابعة تجريب المواد التعليمية المحوسبة في المدارس وتطبيقاتها وتفعيل مشاريع العلوم، مثل مشروع (Try (Science، والدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), 2011) ، وتوسيع قاعدة المشاركة في الدراسات التقييمية الدولية وبالأخص في مجال القراءة، والرياضيات، والعلوم وفق البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA) (وزارة التربية والتعليم، 2009).

وبناءً على ما تقدم؛ فقد تمثلت مشكلة هذه الدراسة في تقصي أثر استخدام نموذج دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي مقارنة بدورة التعليم الخماسية الاعتيادية، وبالتحديد فقد سعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي؟

ولمّا اعتُقِد أن أثر الاستراتيجية قد يتعدل أو يختلف باختلاف جنس الطلبة، فقد انبثق عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

السؤال الأول: هل يختلف مستوى اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي باختلاف استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، ودورة التعلّم الخماسية الاعتيادية)؟

السؤال الثاني: هل يختلف مستوى اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي نتيجة التفاعل بين استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، ودورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)؟

فرضيات الدراسة :

في ضوء سؤال الدراسة الرئيس، وانطلاقاً من الأسئلة البحثية التي انبثقت منه، فقد حاولت الدراسة اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية).

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، ودورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث).

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي مستوى فاعلية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم مقارنة بمستوى فاعلية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من جانبين رئيسين، هما الجانب النظري والجانب التطبيقي.

تتمثل الأهمية النظرية للدراسة في انسجام الدراسة مع النظرية البنائية في التدريس من حيث اعتمادها على استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، التي تتوافق مع الأفكار البنائية التي يبني الطلبة من خلالها معارفهم الجديدة بأنفسهم عن طريق ربطها بالمعارف السابقة، ومن خلال تفاعلهم مع أقرانهم ومع مصادر تعلم متنوعة.

وتتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة في الآتي:

أولاً: تزويد معلمي العلوم بخطوات إجرائية لممارسة التدريس باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة التي قد تكون غير واضحة لدى كثيرين منهم، مما قد يسهم في تحسين كفاياتهم التدريسية وأدائهم داخل الغرفة الصفية.

ثانياً: مساعدة القائمين على مناهج العلوم عند إعادة النظر في تطوير مناهج العلوم يتطلب تخطيطها وإعدادها وفقاً لدورة التعلّم الخماسية المحوسبة.

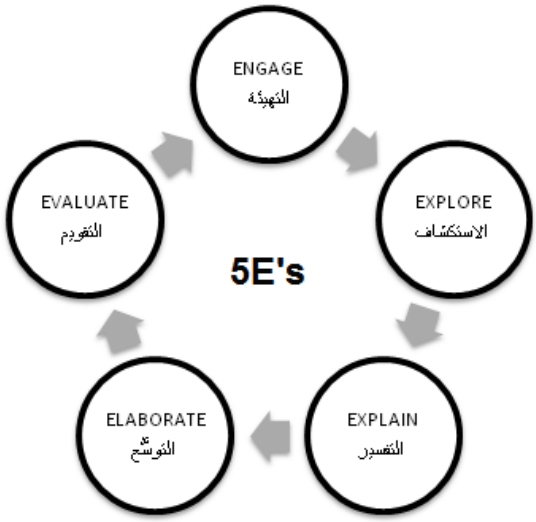
ثالثاً: قد تكون هذه الدراسة حافزاً للباحثين والمهتمين في مجال مناهج العلوم وطرائق تدريسها، لتقصي أثر استخدام استراتيجيات تدريسية بنائية محوسبة أخرى، وبيان أثرها في متغيرات أخرى مثل: تنمية الاتجاه نحو العلم، وتنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي.

ومن الجدير بالذكر أنه لم تُجر دراسة تقيس أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم، وهو ما يشكل حافزاً لإجراء هذه الدراسة، التي أخذت بعين الاعتبار أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في متغير الجنس (ذكور وإناث) كمتغير تصنيفي. وكون استراتيجية دورة التعلّم الخماسية محوسبة استخدمت الوسائط المتعددة من صوت وصورة فقد شكلت إضافة معرفية في مجال أساليب واستراتيجيات تدريس العلوم، مما جعلها إضافة للمعرفة العلمية الحالية وميدان البحث التربوي.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

تناولت الدراسة المصطلحات الآتية:

دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية:- إحدى نماذج التعليم والتعلّم القائمة على الفلسفة البنائية "نموذج بايبي البنائي"، وتتكون من خمس مراحل تبدأ كل منها بحرف (E) كما هي موضحة في الشكل (1)، لذلك يطلق عليه (5E's) وهي: التهيئة (Engagement)، والاستكشاف (Exploration)، والتفسير (Explanation)، والتوسُّع (Elaboration)، والتقويم (Evaluation) (Bybee, 1977; ابراهيم، 2008).



الشكل (1): مخطط دورة التعلّم الخماسية

دورة التعلّم الخماسية المحوسبة:-:هى مادة تعليمية معدة وممنهجة ضمن الكتاب المدرسي المقرر للطلبة (Interactive Science)، وهي مستندة إلى الحاسوب وفق استراتيجية دورة التعلّم الخماسية بوصفها وسيلة تعليمية مبنية على استخدام الوسائط المتعددة، حيث إنها تُعدّ وسيلة تفاعلية مع الطلبة، كما تعتمد على المحاكاة، وتتضمن فيديوهات قصيرة وشيقة، وتستخدم فيها المؤثرات الصوتية والبصرية. وقد تناولت المادة التعليمية وحدتي (المادة، والكهرباء والتمغنط) (Matter & Electricity and Magnetism) من مادة العلوم للصف الرابع الأساسي/ البرنامج الأمريكي (SAT). أما إجرائياً: فهي تفاعل الطلبة مع المراحل الخمس للمادة التعليمية المحوسبة التي تقوم على استخدام الوسائط المتعددة، التي تبدأ بالتهيئة، ثم الاستكشاف، ثم التفسير، ثم التوسُّع، وتنتهي بالتقويم.

مهارات التفكير العلمي:- هي "مجموعة من المهارات العقلية المتكاملة اللازمة لحل مشكلة تواجه الشخص في حياته اليومية أو العلمية باستخدام منهج علمي تتوافر فيه الموضوعية ويتسم بالدقة ويتكون من المهارات الآتية: تحديد المشكلة، واختيار

الفروض المناسبة، واختبار صحة الفرض، وتفسير البيانات، والتعميم" (القادري، 2012؛ غليون، 2002).

كما عرفها كولنجس المشار إليه في (علام،2001) بأنها "الطريقة العلمية القائمة على إعمال القدرات العقلية في الملاحظة، واختيار التغيرات المناسبة، والتخطيط، وإجراء التجارب، وذلك للتوصل إلى الحلول الممكنة للمشكلات".

أما إجرائياً، فقد تم قياس مهارات التفكير العلمي بالدرجة التي حصل عليها الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي الذي أُعدّ لهذه الغاية، وهو يغطي قضايا علمية تتعلق بالوحدتين المشمولتين بالدراسة، وهما (المادة، والكهرباء والتمغنط).

حدود الدراسة ومحدداتها:

تم تنفيذ الدراسة وتعميم نتائجها في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

1- اقتصرت الدراسة على أفراد من طلبة الصف الرابع الأساسي ضمن الفئة العمرية (10-9) سنوات، في مدارس الكلية العلمية الإسلامية/ البرنامج الأمريكي (SAT).

2- اقتصرت الدراسة على شعبتين من طلبة الصف الرابع الأساسي، تم تعيينهما عشوائياً على مجموعتي الدراسة.

3- اقتصرت على اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم الآتية: (تحديد المشكلة، ووضع الفروض، واختبار صحة الفروض، والتفسير، والتعميم).

4- طُبّقت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016/2015.

5- تحددت درجة تعميم النتائج بدرجة صدق وثبات الأدوات المستخدمة في الدراسة وجدية المستجيبين عليها.

مهارات التفكير العلمي:

إن عصر التغيرات المتسارعة يفرض على المربين التعامل مع التربية والتعليم كعملية لا يحدها زمان ومكان، وتستمر مع الإنسان كحاجة وضرورة لتسهيل تكيفه مع المستجدات في بيئته. ومن هنا تكتسب شعارات تعليم الطالب كيف يتعلم، وتعليم الطالب كيف يفكر أهمية خاصة، لأنها تحمل مدلولات مستقبلية في غاية الأهمية لأن التكيف مع المستجدات يستدعي تعلم مهارات جديدة واستخدام المعرفة في مواقف جديدة (جروان، 2002).

إن التفكير مطلب وضرورة إنسانية وشرعية، ودون التفكير يفقد الإنسان إنسانيته، حيث نوهت آيات قرآنية بأهمية وضرورة التفكير. مثل: (أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا في أنفسهم) (الروم: الآية 8) ، (وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴾ (آل عمران: الآية 191)، (إِنَّهُ فَكَّرَ وَقَدَّرَ) (المدثر: الآية 18)

ويعد التفكير من الظواهر النمائية التي تتطور عبر مراحل الحياة، حيث يمارس الأطفال ومنذ ولادتهم ما سماه بياجيه التفكير الحس-الحركي، وتفكير ما قبل العمليات في الطفولة المتأخرة وأخيرا التفكير المجرد، مع بداية مرحلة البلوغ (العتوم والجراح وبشارة، 2007).

إن التفكير العلمي يتمثّل في التفكير الذي يتبع الطريقة العلميّة في البحث، وهو يقابل أسلوب حل المشكلات، لأنه يشترك معه في استخدام فكرة التدليل العقلي (reasoning). ويتضمن التفكير العلمي أكثر من مجرد البحث عن العلاقة بين الأسباب والنتائج؛ إذ يتعدى ذلك إلى مستوى إعطاء أحكام تتصل بالموقف المشكل بعد دراسته بكل حقائقه وأبعاده بطريقة موضوعية هادفة (القادري، 2005).

ويعتمد التفكير العلمي على الموضوعية ومبدأ العلية والنسبية في مواجهة المشكلات وتفسير الظواهر والأحداث، ومن أنواعه: التفكير التأملي، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، والتفكير الاستدلالي (أحمد، 2010).

دورة التعلّم الخماسية:

تكونت دورة التعلّم (Learning Cycle) في البداية كاستراتيجية تدريس من ثلاث مراحل (3E's) هي: الاستكشاف، والتوصل للمفهوم، والتطبيق. ومع تطور أهداف تدريس العلوم أدخل عليها كاربلس Karplus عام (1974) بعض التعديلات حيث ظهرت كجزء من مشروع تطوير العلوم في المرحلة الابتدائية Schools Catalogue Information Service (SCIS) الذي قدمته جامعة كاليفورنيا (الولايات المتحدة الأمريكية)، وأصبحت دورة التعلّم تتكون من أربع مراحل (4E's) هي: مرحلة الإكتشاف، ومرحلة التفسير، ومرحلة التوسُّع، ومرحلة التقويم (Lederman, 2009) .

كما طور فريق دراسة منهاج العلوم الحياتية (BSCS) The Biological Science Curriculum Study الذي كان يرأسه بايبي Bybee عام (1993) ، نموذجاً تدريسياً بنائياً أطلق عليه دورة التعلّم الخماسية (5E's)، وهذه المراحل هي: مرحلة

التهيئة Engagement، ومرحلة الاستكشاف Exploration، ومرحلة التفسير Explanation، ومرحلة التوسُّع Elaboration، ومرحلة التقويم Evaluation (Bybee, 2009).

ولمواكبة تطور استراتيجيات التدريس، وسع التربويون استراتيجية دورة التعلّم الخماسية لتصبح سبع مراحل أو خطوات إجرائية (7E's)، وذلك بهدف مساعدة الطلبة على تكوين معرفتهم بأنفسهم مستخدمين معارفهم الحالية وخبراتهم السابقة. وقد قدم خبراء متحف ميامي (Miami Museum Science, 2001) المراحل السبع كالآتي: الاستكشاف، والتفسير، والتوسُّع، والتمديد، والتبادل، والاختبار، والإثارة.

ويرجع نجاح استراتيجية دورة التعلّم الخماسية إلى كونها عملية استقصائية في التعليم والتعلّم من منظور بايبي (Bybee)، وتستند إلى أفكار وفروض النظرية البنائية، وتتكون هذه الدورة من خمس مراحل يبدأ كل منها بحرف (E) لذا أطلق على هذا النموذج "The Five E's Constructivist Learning Model" (زيتون، 2007).

إن نموذج دورة التعلّم الخماسية تتعدى مجرد اهتمام بمحتوى المادة التعليمية إلى التركيز على الجانب العلمي والطريقة التي يتعلم بها الطالب، وهي أسلوب يعرض المتعلمين لفحص المادة العلمية وتجريبها عملياً، وذلك بجعلهم يكتشفون ثم يبنون، ثم يطبقون على فكرة جديدة. وتقدم دورة التعلّم بوصفها طريقة بحث وتفكير، ومن ثم تهتم بتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة (المجالي، 2016).

أما مراحل استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة فهي مراحل دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية نفسها، إلا أنها مستندة إلى تطبيقات الحاسوب في إعداد وعرض المراحل الخمس، بحيث تستخدم الوسائط المتعددة (الصور، الأصوات، والرسوم، والرسوم المتحركة). وفيما يلي مراحل استراتيجية الدورة الخماسية المحوسبة.

المرحلة الأولى: التهيئة (Engagement)

الهدف من هذه المرحلة هو جذب اهتمام الطلبة ودمجهم في التعلّم من خلال التقييم المسبق للمعرفة السابقة. كما يعمل الطلبة خلال هذه المرحلة على الربط بين خبرات التعلّم السابقة والحالية، وتجهيز البناء الأساسي للانطلاق منه إلى الأنشطة القادمة، ودمج الطلبة من خلال المناقشة وعرض أفلام الفيديو التي تستخدم للكشف عن المعرفة السابقة، مما يدفع الطلبة إلى طرح الأسئلة للوصول إلى ما يعرف بحالة "الاتزان المعرفي".

كما يتعرف الطلبة فيها على المهام التعليمية التي سيدرسونها من خلال تقديم سؤال أو عرض مشكلة معينة عليهم عبر الإنترنت بشكل مباشر، فيحاول الطلبة ربط الخبرات التعليمية الحالية مع الخبرات السابقة لديهم، ومن ثم يتم جذب انتباههم وإثارة دافعيتهم نحو التعلّم، بعدها يتم جمع إجابات الطلبة عن طريق: فكر، تبادل الآراء مع زميلك، ثم مشاركة الجميع بالإجابات (Think, Pair, and Share) وتقييمها.

المرحلة الثانية: الاستكشاف (Exploration)

وفيها يوجه المعلم الطلبة إلى الاستكشاف (الاستطلاع) من خلال تقديم التعليمات والتوجيهات التي ينبغي على الطلبة اتباعها لجمع البيانات عن طريق الحواس المباشرة التي تتعلق بالمفهوم المراد تعلمه، وتتركز هذه المرحلة حول المتعلم، ويقتصر دور المعلم على التوجيه. وقد تشمل هذه المرحلة عرض (My Planet Diary /Fun Facts) باستخدام الحاسوب ثم مناقشتها مع الطلبة، أو عرض محوسبمن خلال المختبرات الجافة يتم بعدها تطبيق الطلبة للتجربة العملية (تشغيل اليدين) (Hands-on Activities)، وتطبيق التعلّم المتمازج (Blended Learning) على شكل مجموعات، وقد يتم في هذه المرحلة عرض بعض الأخطاء (البديلة) المفاهيمية أو معلومات وصور توجه الطلبة إلى الاكتشاف بأنفسهم ومن ثم إجراء عملية التقويم.

المرحلة الثالثة: التفسير (Explanation)

وفيها يتم فيها مناقشة المعلم لطلبته فيما توصلوا إليه من تفسيرات، وتمثل هذه المرحلة جوهر الموضوع، وفيها يتم الإجابة على السؤال المحدد، ويمارس فيها المتعلم عملية التفكير والتأمل للتوصل إلى تفسيرات عقلانية؛ حيث يهيء المعلم البيئة الصفية بطريقة تمكن المتعلم من بناء المفهوم المراد تعلمه، ويتم مناقشتهم فيه ويساعدهم المعلم على معالجة المعلومات وتنظيمها وتقديمها بالصورة العلمية الصحيحة إذا لم يصل إليها المتعلم. ويتم من خلالها جزأين: الجزء الأول (سوف أعرف...) (I Will Know...)، ويتم عرض شرح مبسط بالصور والحركات والمؤثرات الصوتية والبصرية للمادة العلمية بمساعدة الطلبة أنفسهم، كما قد يشارك الطالب أيضاً بنفسه بتحريك بعض الصور أو الكلمات باستخدام الحاسوب ووضعها في المكان الصحيح، والجزء الثاني يتم فيه عرض فيديو قصير لمدة (60) ثانية تقريباً (Got It? 60-Second Video) لتأكيد تحقيق المعرفة، ويتم تقويم

الطلبة في نهاية هذه المرحلة.

المرحلة الرابعة: التوسُّع (Elaboration)

ويكون فيها التمركز حول الطالب ومساعدته على التنظيم العقلي للخبرات الحالية مع الخبرات القديمة المشابهة والاستفادة من ذلك في مواقف أخرى جديدة أي نقل الطالب إلى مرحلة تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة من أجل إيجاد الحلول لها. وقد يتم في هذه المرحلة عرض فيديو، أو ألعاب تعليمية محوسبة، أو إجراء بحث على شبكة الانترنت للإجابة عن بعض الأسئلة المطروحة، أو عرض فيديو قصير من وكالة ناسا الفضائية (NASA). كل هذا يجعل الطالب منهمكاً ومستمتعاً في تعلم العلوم وتفسير الظواهر العلمية والطبيعية التي قد تواجهه في حياته اليومية.

المرحلة الخامسة: التقويم (Evaluation)

فى هذه المرحلة يتم توظيف التقويم المستمر لاستمرارية التعلّم، ولتشجيع البناء المعرفى للمفاهيم والمهارات العلمية، وهو يتم من خلال كل مرحلة من مراحل استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة. ومن بعض الأدوات المساعدة فى هذه العملية التشخيصية بطاقة المفاهيم المحوسبة، واستخدام أسئلة اختيار من متعدد تظهر على شاشة الحاسوب أمام الطلبة ليعملوا بدورهم على اختيار الإجابة الصحيحة، ومن ثم تزويدهم بالتغذية الراجعة مباشرة. وتُظهر نتائج الاختبارات مدى تفاعل وتحقق النتاجات التربوية المرجوة بطريقة سهلة، وممتعة، ومستمرة لدى الطلبة.

لقد أصبح التقويم يتضمن استراتيجيات وأدوات تقويم جديدة ترتكز على مفهوم التقويم الواقعي (الحقيقي)، المستند إلى معايير مُحددة تشمل محكّات ومؤشرات أداء مبنية على نتاجات التعلّم؛ يشارك فيه الطالب والمُعلم فيكون التقويم تكامليًا، وينتقل من تقويم التعلّم، إلى التقويم لتحسين التعلّم (Assessment of Learning for Learning)، ويركّز على التقويم النوعي من خلال وصف كيفية التعلّم (وزارة التربية والتعليم، 2009).

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (48) طالباً وطالبة من طلبة الصف الرابع الأساسي في مدارس الكلية العلمية الإسلامية في البرنامج الأمريكي (SAT)/ جبل عمان، لكون أحد الباحثين يعمل فيها معلمة علوم، فقد تم اختيار شعبتين عشوائياً وتعيين إحداهما عشوائياً كمجموعة ضابطة والأخرى تجريبية وفق التصميم شبة التجريبي. والجدول (1) يبين توزيع أفراد الدراسة وفق استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث).

الجدول (1): توزيع أفراد الدراسة وفق استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)

المجموعة	الجنس	العدد	المجموع
التجريبية	ذكر	12	24
	أنثى	12	
الضابطة	ذكر	14	24
	أنثى	10	
المجموع		48	

كما اختار الباحثان شعبة من طلبة الصف الرابع الأساسي التي تكونت من (25) طالباً وطالبة من المدرسة نفسها للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016/2015 لتكوّن أفراد العينة استطلاعية، حيث استخدمت أفراد هذه المجموعة لحساب ثبات أداة الدراسة (مقياس مهارات التفكير العلمي)، كما طبق الباحثان عدداً من الدروس المستندة إلى استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة عليها لملاحظة ما يأتي:

1- مدى مناسبة الدروس والأنشطة والتدريبات الصفية للمرحلة العمرية (الصف الرابع الأساسي).
2- مدى قدرة الطلبة على استخدام الحاسوب في أثناء تعلم الدروس.
3- تحديد الزمن المناسب لتطبيق أنشطة استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة.

4- تحييد أي صعوبات ومعوقات تواجه تنفيذ دروس وأنشطة وتدريبات استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، واستراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية، عن طريق ضبط المتغيرات الدخيلة.

المادة التعليمية:

أعد الباحثان المادة التعليمية لموضوعات المادة العلمية التي تم تدريسها، وهي مصممة وفق استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، مع مراعاة المعايير الأمريكية في تدريس العلوم (Massachusetts Standards)، وتكونت من (7) دروس بواقع (14) حصة صفية، حيث احتاج كل درس إلى حصتين صفيتين لتنفيذه، وتم عرض المادة التعليمية بعد كتابتها على مجموعة من المشرفين في قسم الإشراف التربوي المتخصصين بتدريس العلوم، للتأكد من مدى ملاءمتها لطلبة الصف الرابع الأساسي. وأجرى الباحثان التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظات المشرفين التربويين المتخصصين بتدريس العلوم، وذلك قبل تطبيق الاختبار بصورته النهائية.

ومن الجدير بالذكر أن المادة التعليمية المحوسبة تم تزويدها من قِبل شركة بيرسون المسؤولة عن إعداد منهاج العلوم المقرر لطلبة الصف الرابع الأساسي (Interactive Science)، حيث تم إنشاء حساب خاص للمعلمة على موقع الشركة عبر الإنترنت (WWW.MYSCIENCEONLINE.COM) وهو محمي باستخدام كلمة مرور وكلمة سر، ولا يُسمح بالدخول إليه إلا من خلال اشتراك مسبق.

ولعرض المادة التعليمية المحوسبة، فقد عمل الباحثان على تزويد هذه الدراسة بقرص مدمج (CD) لبعض الدروس المحوسبة التي طبقها الباحثان باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة.

أدوات الدرسة:

استخدم الباحثان مقياس مهارات التفكير العلمي.

مقياس مهارات التفكير العلمي:

أعدت الباحثان مقياس مهارات التفكير العلمي لأغراض الدراسة، بعد الاطلاع على مقاييس متعددة لمهارات التفكير العلمي مثل دراسة القادري (2005)، ودراسة بن حامد (2010)، وتم تحليل محتوى وحدتين دراسيتين من كتاب (Interactive Science) للصف الرابع الأساسي وهما: المادة، والكهرباء والتمغنط (Matter & Electricity and Magnetism)، وقد اعتُمدت خمس مهارات للتفكير العلمي وهي: تحديد المشكلة، ووضع الفروض، واختبار صحة الفروض، والتفسير، والتعميم، وأُدرج تحت كل مجال ثلاث فقرات تعبر عنها. وقد تضمن المقياس الرسوم والصور الإيضاحية الملونة والمتنوعة.

صدق المحتوى:

تكون المقياس في صورته الأولية من (25) فقرة بأربعة بدائل، تضمن المقياس رسوماً وصوراً إيضاحية معبرة عن طبيعة كل مهارة من المهارات الخمس. وللتأكد من صدق المحتوى تم عرض المقياس في صورته الأولية على (17) من المحكمين والخبراء في مجال أساليب تدريس العلوم للمرحلة الأساسية (مشرفين، ومنسقين، ومعلمين) في مدارس الكلية العلمية الإسلامية، ومدارس أخرى، وعدد من الأساتذة في الجامعة الأردنية. وقد تم تعديل المقياس في ضوء ملاحظات المحكمين وتوصياتهم بما يحقق فاعلية لقيمة المقياس النظرية والعملية، حيث تم تعديل (3) فقرات، كما تم حذف (10) فقرات، واقتصار البدائل على ثلاثة بدلاً من أربعة، ليخرج المقياس بصورته النهائية من (15) فقرة اختيار من متعدد بثلاثة بدائل لكل فقرة، وثلاث فقرات لكل مجال من مجالات مهارات التفكير العلمي، لتناسب المرحلة العمرية لطلبة الصف الرابع الأساسي.

ثبات المقياس:

تم حساب ثبات المقياس بطريقتين:

- طريقة إعادة الاختبار (Test-Retest)، حيث تم تطبيق المقياس على أفراد العينة الاستطلاعية البالغ عددهم (25) طالباً وطالبة، وأُعيد تطبيقه بعد أسبوعين على أفراد العينة نفسها، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون للمقياس ككل ولكل مجال فيه بين التطبيقين.

- طريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرومباخ ألفا (Cronbach's alpha)، حيث تم حساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي للمقياس ككل وللمجالات التي يتألف منها، والجدول (2) يوضح نتائج الثبات المحسوبة بالطريقتين.

الجدول (2): معاملات الثبات بطريقتي الإعادة والاتساق الداخلي لمجالات مقياس مهارات التفكير العلمي

المجال	ثبات الإعادة	ثبات الاتساق
تحديد المشكلة	0.82	0.70
وضع الفرضيات	0.81	0.71
اختبار الفرضيات	0.80	0.70
التفسير	0.81	0.72
التعميم	0.80	0.71
المقياس ككل	0.80	0.71

تصحيح المقياس:

صُحِّحت إجابات الطلبة عن المقياس إلكترونياً بعد انتهاء الطلبة من الإجابة عن المقياس مباشرة بواسطة البرنامج المحوسب (ProProfs/Quiz Maker)، الذي يستخدم لتسهيل مهمة إجراء المقياس وتصحيحه واستخراج النتائج، وتم تحليلها باستخدام برنامج (SPSS).

إجراءات الدراسة:

1. الإطلاع على عدد من الدراسات والأبحاث المرتبطة باكتساب مهارات التفكير العلمي.
2. إعادة بناء الدروس المقترحة في ضوء استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، وعرضها على المحكمين لإبداء الرأي وعمل التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظاتهم واقتراحاتهم.
3. إعداد مقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم، وتم التأكد من صدقه وثباته.
4. اختيار أفراد الدراسة قصدياً وتعيينهم عشوائياً إلى مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة.
5. تطبيق استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة على المجموعة التجريبية، وتطبيق استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية على المجموعة الضابطة.
6. تطبيق مقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم على المجموعتين، قبل تطبيق التجربة وبعد الانتهاء منها مباشرة.
7. جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS) واستخراج النتائج وتفسيرها.
8. تقديم بعض التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي أفضت إليها الدراسة.

متغيرات الدراسة:

أولاً: المتغيرات المستقلة: وهي استراتيجية التدريس، ولها مستويان:

أ- استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة.

ب- استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية.

ثانياً: المتغير التصنيفي: الجنس، وله فئتان:

أ- الذكور.

ب- الإناث.

ثالثاً: المتغيرات التابعة: المتغير التابع في هذه الدراسة هو:

أ- اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم.

التصميم والمعالجة الإحصائية:

استُخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي، حيث طُبقت الدراسة على مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة وذلك وفق مخطط تصميم الدراسة الآتي:

EG: O X1 O

CG: O X2 O

حيث:
EG : المجموعة التجريبية.
CG : المجموعة الضابطة.
O: مقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم (القبلي والبعدي).
X1: استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة.
X2: استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية.

المعالجة الإحصائية:

بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية ولأغراض المعالجة الإحصائية تمت الإجابة عن أسئلة الدراسة ومن ثم اختبار الفرضيات الإحصائية الصفرية باستخدام الإحصاء الوصفي (المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية) والإحصاء الاستدلالي بتطبيق تحليل التباين المصاحب الثنائي (2X2) (ANCOVA) لمعرفة أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة مقارنة بأثر استراتيجية التعلّم الخماسية الاعتيادية (غير المحوسبة) في المتغير التابع، وهو: اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم.

يتناول هذا الفصل النتائج التي توصلت إليها الدراسة، وذلك من خلال الإجابة عن أسئلة الدراسة، واختبار فرضياتها، والمعالجة الإحصائية للبيانات. وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة وفق تسلسل فرضياتها.

نتائج الدراسة:

لاختبار الفرضيتين الصفريتين الأولى والثانية اللتين تنصان على ما يأتي:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية).

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (α =0.05) في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث).

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم القبلي والبعدي، كما تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (2X2) (ANCOVA) للتحقق من دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية (التي تعلمت باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة) والمجموعة الضابطة (التي تعلمت باستراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية)، والجدول (3) يبيّن الإحصاءات الوصفية لأفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيري: استراتيجية التدريس، والجنس (ذكور، إناث).

الجدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمتوسطات أداء الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم في القياسين القبلي والبعدي وفقاً لمتغيري: استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)

المجموعة	الجنس	مقياس مهارات التفكير العلمي القبلي		مقياس مهارات التفكير العلمي البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	ذكر	7.75	1.06	12.17	2.04
	أنثى	7.83	1.47	12.25	1.91
	الكلي	**7.79**	**1.25**	**12.21**	**1.93**
الضابطة	ذكر	7.21	1.48	9.07	1.27
	أنثى	8.10	0.74	9.70	0.95

المجموعة	الجنس	مقياس مهارات التفكير العلمي القبلي		مقياس مهارات التفكير العلمي البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	الكلي	**7.58**	**1.28**	**9.33**	**1.17**
الكلي	ذكر	7.46	1.30	10.50	2.27
	أنثى	7.95	1.17	11.09	2.00
	الكلي	**7.69**	**1.26**	**10.77**	**2.15**

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي في القياسين القبلي والبعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية على الاختبار البعدي (12.21) درجة بانحراف معياري مقداره (1.93)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة على الاختبار البعدي (9.33) درجة بانحراف معياري مقداره (1.17) ، في حين بلغ المتوسط الحسابي لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي القبلي (7.79) درجة و(7.58) درجة على الترتيب. ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين الثنائي المصاحب (2X2) (ANCOVA) ، كما هو مبيّن في الجدول (4).

الجدول (4): نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) (2X2) لدلالة الفروق في اكتساب مهارات التفكير العلمي بين المجموعتين التجريبية والضابطة، والجنس (ذكور، إناث)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا الكلي
التفكيرالعلمي القبلي (مصاحب)	71.01	1	71.01	69.50	0.000	328.0
استراتيجية التدريس	85.11	1	85.11	83.30	0.000	3931.0
الجنس	0.21	1	0.21	0.20	0.655	0.001
استراتيجية التدريس * الجنس	0.21	1	0.21	0.20	0.655	01.00
الخطأ	43.94	43	1.02			
الكلي المُعدّل	216.48	47				

يتضح من النتائج الواردة في الجدول (4) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم، حيث كانت قيمة ف (83.30)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =0.05)؛ لذا تُرفض الفرضية الصفرية لصالح الفرضية البديلة التي تنص على وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى التفكير العلمي تعزى لاستراتيجية التدريس.

ولتحديد لصالح أي الاستراتيجيتين كانت تلك الفروق، تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة والانحرافات المعيارية المقابلة لها، والجدول (5) يوضح تلك النتائج.

الجدول (5): المتوسطات الحسابية المعدَّلة لمتوسطات أداء الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم وفقاً لمتغيري: استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي المعدَّل	الانحراف المعياري
التجريبية	ذكر	12.10	0.29
	أنثى	12.10	0.29

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي المعدَّل	الانحراف المعياري
	الكلي	**12.10**	**0.21**
الضابطة	ذكر	9.55	0.28
	أنثى	9.28	0.32
	الكلي	**9.42**	**0.21**

تشير النتائج الواردة في الجدول (5) إلى أن ذلك الفرق لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (12.10) درجة، بينما كانت قيمة المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (9.42) درجة؛ مما يدل على أن التدريس باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة أكثر فاعلية من استراتيجية دورة التعلّم الاعتيادية في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي.

ولتحديد مستوى فاعلية أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم، تم حساب حجم الأثر (مربع ايتا الكلي (η^2)) حيث بلغ (0.3931)، وهذا يدل على أن متغير استراتيجية التدريس يفسر 39.31% من التباين الحاصل في اكتساب الطلبة لمهارات التفكير وهذا حجم أثر كبير لاستراتيجية دورة التعلّم الخماسية.

كما يتضح من النتائج الواردة في الجدول (4) عدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى التفكير العلمي تعزى للتفاعل بين متغيري استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث)، حيث كانت قيمة ف (0.20)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =0.05)؛ مما يشير إلى عدم رفض الفرضية الصفرية التي تنص على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائياً في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس، مما يدل على تشابه مستوى فاعلية استراتيجية التدريس المستخدمة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى الذكور والإناث على السواء.

تفسير النتائج:

نصت الفرضية الصفرية الأولى على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى لاستراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية).

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي تعزى لاستراتيجية التدريس لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تعلمت باستخدام استراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى التي أشارت إلى عدم وجود فروق في الأداء على مقياس مهارات التفكير العلمي تعزى لاستراتيجية التدريس، لصالح الفرضية البديلة التي تتضمن وجود فرق ذي دلالة إحصائية يعزى لاستراتيجية التدريس. ومن هنا يتضح أن استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة كانت فعالة، وذات أثر إيجابي في اكتساب طلبة الصف الرابع الأساسي مهارات التفكير العلمي، مقارنة باستراتيجية دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية.

ويمكن أن يرجع ذلك إلى عدة عوامل توافرت في استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، منها:

– التسلسل المنطقي في عرض المادة التعليمية، حيث تم عرضها من السهل إلى الصعب، ومن البسيط إلى المركب، تتضمن عرض بالفيديو لتوضيح كيفية إجراء النشاط والمواد اللازمة لإجراء الأنشطة بسهولة وسلاسة، مما ساعد في اكتساب مهارات التفكير العلمي.

– سهولة التشغيل والدخول إلى قوائم استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، وحرية الاختيار والمرونة في الاستخدام من حيث القدرة على إعادة العرض مرات عديدة، واحتوائه على الألوان والرسومات المتحركة والفيديو والصوت التي تؤدي دوراً مهماً في التفكير وتكوين تعلمٍ ذي معنى يساعد في اكتساب مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة.

– عرض مجموعة من المسائل والتمارين المحوسبة، وطرح الأسئلة التي تدفع الطلبة إلى التفكير الناقد واكتساب مهارات التفكير العلمي.

– التقييم المستمر وعرض النتائج فوراً يشجع الطلبة على الاستمرار والمتابعة لتحصيل مستوى متقدم وتحقيق مستوى أداء أفضل، مما يساعد في اكتساب مهارات التفكير العلمي.

– الألعاب التعليمية المتوافرة المتوافقة مع المحتوى العلمي التي تحتاج إلى استخدام التفكير وما يرتبط به من مهارات متنوعة من أجل الاستمرارية في اللعبة التعليمية المحوسبة، مما يساعد الطلبة على اكتساب مهارات التفكير العلمي.

– إمكانية إعادة الشرح والاختبارات آلياً بما يتناسب مع حاجات وقدرات ورغبات الطلبة، وتتميز إمكانية الإعادة باكساب خبرات للطلبة قد لا يحصل عليها عند عرض التجربة لمرة واحدة، وبالتالي تعمل على اكتساب مهارات التفكير العلمي لديهم.

– الأنشطة والتجارب العملية المعروضة في الفيديو التي تتيح للطلبة حرية التفكير بالنتائج وإجراء الأنشطة في مجموعات للتوصل إلى مهارات تحديد المشكلة، ووضع الفرضيات، واختبارها ومن ثم تفسير النتائج وتعميمها في ضوء ما توصل إليه، كل ذلك يساهم فى اكتساب مهارات التفكير العلمي لديهم.

– المحاكاة للأنشطة والتجارب التي لا يستطيع الطلبة تنفيذها أوتحتاج إلى زمن طويل للحصول على نتائجها، مما تقدم له خبرات غير مباشرة تعمل على اكتساب مهارات التفكير العلمي لديهم.

– التركيز على توظيف المعرفة وربطها بالحياة الواقعية والمواقف الحياتية التي تواجه الطلبة، وتشجعهم على عملية التعلّم وتوظيفها في تفسير الظواهر الطبيعية وحل المشكلات الحياتية اليومية المختلفة.

وهذا ينسجم مع ما أشار إليه الحارثي (1999) من حيث إن البرمجيات المحوسبة تسهل عمليات التفكير. ولقد أشار أشمان وكونوي (Ashman and Conway, 1997) إلى أن مهارات التفكير وحل المشكلات تُنمى من خلال برامج واستراتيجيات تدريسية مناسبة.

ونصت الفرضية الصفرية الثانية على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث).

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس (دورة التعلّم الخماسية المحوسبة، دورة التعلّم الخماسية الاعتيادية) والجنس (ذكور، إناث). وهذا يدل على فاعلية استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة مع كل من الذكور والإناث في اكتساب مهارات التفكير العلمي.

وقد ترجع هذه النتائج إلى أن استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة وفرت بيئات تعلم بنائية وافتراضية فعالة محوسبة، ومعززة بالصوت والصورة والألوان والمختبرات الجافة، ساعدت في اكتساب مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين بغض النظر عن جنسهم (ذكور، إناث).

كما أن الباحثة ترى – من طبيعة عملها كمعلمة في البرنامج الأجنبي– أن المعلمين لا يتحيزون لجنس دون آخر، التي قد تكون أسبابها نابعة من أهمية العدالة والمساواة بين الذكور والإناث في التعليم الصفي.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1- تشجيع معلمي العلوم على تبنّي استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في تدريس العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا، كونها تساعد على اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بشكل خاص.
2- تدريب معلمي العلوم ومعلماتها قبل الخدمة وفي أثنائها على استخدام استراتيجيات التعلّم المعرفية البنائية مثل استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة.
3- الاهتمام بمهارات التفكير العلمي كمهارات حياتية لدى الطلبة وتشجيعهم عى حل المشكلات واتخاذ القرارات في مرحلة عمرية مبكرة.
4- إضافة مهارات التفكير العلمي في مناهج العلوم تُضفي قيم الإبداع والتقصي والاكتشاف، وهي مهارات القرن الحادي والعشرين.
5- توظيف استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة وإعادة النظر في مناهج وأساليب تدريس العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا.
6- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية بمتغيرات أخرى مثل قياس أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في اكتساب

مفاهيم علمية أخرى، ومهارات تفكير أخرى مثل التفكير الإبداعي والتفكير الناقد.

7- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية تقيس أثر استراتيجية دورة التعلّم الخماسية المحوسبة في مراحل عمرية لاحقة، وبيئات تعليمية متنوعة، ومناهج دراسية أخرى.

المراجع

إبراهيم، بسام (2008)، أثر تدريس العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعليم المعدلة 5E's في تنمية مهارات التفكير العلمي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن، مجلة اتحاد الجامعات العربية، (51): 305-354.

أحمد، صلاح (2010)، أثر استخدام دورة التعلّم الخماسية لتدريس القواعد النحوية على التحصيل وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة القراءة والمعرفة، (110): دار المنظومة.

البكر، رشيد (2002)، تنميه التفكير من خلال المنهج الدراسي، الرياض: مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.

بن حامد، لخضر (2010)، أثر برنامج حاسوبي في تنمية مهارات التفكير العلمي في وحدة الضوء مقرر الفيزياء، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الحاج لخضر- باتنه، الجزائر.

جارفس، تينا (1999)، أطفالنا والعلوم في المرحلة الابتدائية، (ترجمة خديجة مرزوق)، الطبعة الأولى، الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

جروان، فتحي (2002)، تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات، عمّان: دار الفكر.

الخرشت، صالح (2003)، برنامج التفكير والحياة، كتاب تطبيقي يتضمن مهارات برنامج الكورت لتعليم التفكير جدة- الرياض: الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

زيتون، حسن (2008)، تنميه مهارات التفكير: رؤية إشراقية في تنمية الذات، القاهرة: الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش (2007)، النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، الطبعة الأولى، عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش (2008)، مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي، دراسات- مجلة العلوم التربوية، الأردن، 35(2).

السليتي، فراس (2008)، استراتيجيات التعلّم والتعليم: النظرية والتطبيق، ط1، إربد: جدارا للنشر والتوزيع.

الشافعي، حسن (2015)، مواقف المعلمين العرب من دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية، .http://platform.almanhal.com

شوق، محمود وسعيد، محمد (1995)، تربية المعلم للقرن الحادي والعشرين، الرياض: مكتبة العبيكان.

الطيطي، محمد (2004)، تنمية قدرات التفكير الإبداعي، ط2، عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الظفيري، بشرى (2010)، تأثير استراتيجية دورة التعلّم المعدلة (5E's) على التحصيل والتفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم في دولة الكويت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، عمّان، الأردن.

عبد الله، ميشيل (2001)، طرق وأساليب تدريس العلوم، عمّان: دار الميسرة للطباعة والنشر.

عبود، حارث (2007)، الحاسوب في التعليم، الطبعة الأولى، عمّان: دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع.

العتوم، عدنان والجراح، عبدالناصر وبشارة، موفق (2007)، تنمية مهارات التفكير، نماذج: نظريه وتطبيقات عملية، عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علام، جمال (2001)، فعالية كل من الدراسة الحقلية والدراسة المعملية في تدريس أمراض النبات على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية الزراعية وتنمية قدرات التفكير العلمي لديهم، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

علي، محمد (2003)، التربية العلمية وتدريس العلوم، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علي، محمد (2011)، موسوعة المصطلحات التربوية، الطبعة الأولى، عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

غليون، أزهار (2002)، فعالية استخدام نموذج أوزبل وطريقة الاكتشاف الموجه في تدريس الكيمياء على التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

القادري، سليمان (2005)، تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لمستوى طلبة الجامعة، دراسات- مجلة العلوم التربوية، الأردن ، 32(1): 31-41.

القادري، سليمان (2012)، أثر تدريس الفيزياء باستخدام مهارات التفكير الميتامعرفي في التحصيل في المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية، جامعة دمشق، 10(4): 11-32.

قطامي، نايفة (2001)، تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، عمّان: دار الفكر للطباعة والنشر.

المجالي، يوسف (2016)، أثر استخدام نموذج دورة التعلّم الخماسية في تحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في مادة اللغة العربية في لواء القصر -محافظة الكرك، دراسات- مجلة العلوم التربوية، الأردن، 43 (1): 36-23.

محمود، محمد (1995)، التفكير عند الأطفال، تطوره وطرق تعليمه، عمّان: دار الفكر.

مصطفى، فهيم (2001)، الطفل ومهارات التفكير في رياض الأطفال والمدرسة الإبتدائية، الإعدادي (المتوسط)، الثانوي: رؤى مستقبلية للتعليم في الوطن العربي، ط1، القاهرة: دار الفكر العربي.

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المرصد العربي للتربية، تحليل نتائج التقييمات الدولية (TIMSS) لسنة 2011. Retrieved May 8, 2016, from http://www.marsad.alecso.org.

وزارة التربية والتعليم (2009)، الكتاب السنوي، إدارة البحث والتطوير التربوي، عمّان، الأردن.

الوهر، محمود (2002)، درجة معرفة معلمي العلوم النظرية البنائية وأثر تأهيلهم الأكاديمي والتربوي وجنسهم عليها، مجلة البحوث التربوية، جامعة قطر، 11(22): 93 – 126.

Açışlı, S., Yalçın, S. & Turgut, Ü. (2011), Effects of the 5E learning model on students' academic achievements in movement and force issues, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 15: 2459-2462.

Al-sharaf, A. (2013), Developing Scientific Thinking Methods and Applications in Islamic Education, Education, 133(3): 272-282.

American Association for the Advancement of Science (AAAS), (1993), Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report, New York: Oxford University Press.

Bilgin, I., Coşkun, H., & Aktaş, I. (2013), The Effect Of 5E Learning Cycle On Mental Ability Of Elementary Students, Journal of Baltic Science Education, 12(5): 592-607.

Bybee, R. (1997), Achieving scientific literacy: From purposes to practices. Portsmouth, NH: Heinemann. Retrieved March. 1, 2017, form https://eric.ed.gov.

Bybee, R. (2009), The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills. Retrieved on Feb.18, 2016. http://sites.nationalacademies.org.

Cambell, M. (2006), The Effects of The 5 E- Learning Cycle Model on Students' Understanding of Force and Motion Concepts, the University of Central Florida, Orlando, Florida, USA. Electronic Thesis and Dissertations. Retrieved March. 1, 2016, form http://stars.library.ucf.edu.

Dasgupta, D., & Levine, A. (2015), What is scientific thinking? Two cases of problem-solving by some newcomers in science, Current Science, 108(2): 165-167.

Driver, R. (1983), The pupil as science, Milton Keynes: Open University press.

Garrett, R. (1987), Problem Solving, Creativity and Originality, International Journal of Science Education, Issues in science education, 9(2): 125-137.

Hortin, J., Ohlsen, R., & Newhouse, B. (1985), Research for teachers on visual thinking to solve verbal problems, Journal of Educational Technology Systems, 13(4): 299-303.

Hunter., E. (1991), Focus on Critical Thinking Skills across the Curriculum, Nassp Buletin, 75(532): 72-76.

Kanyar, D., Tekkaya, C., & Çakiroglu, J. (2009), Effectiveness of 5E Learning Cycle Instruction on Students' Achievement in Cell Concept and Scientific Epistemological Beliefs, H. U. Journal of Education, 37: 96-105.

Lederman, J. (2009), Levels of Inquiry and the 5E's learning cycle model, Monterey, CA: National Geographic School Publishing. Retrieved from http://www.ngspscience.com.

Lonning, A., Defranco, C ,& Weinland, P. (1998), Development of Theme-based, interdisciplinary, integrated Curriculum: ATheoretical Model, 98(6): 312-319.

Lord, T. (1994), Using Constructivism to Enhance Students Learning in College Boilogy, Journal of College Science Teaching, 23(6): 346-348.

Marek, E. (2008), Why The Learning Cycle? Journal of Elementary Science Education, 20(3): 63-69.

McLeod, S. (2010), Zone of Proximal Development, html. Rtrieved Nov. 20, 2015, from www.simplypsychology.org.

Miami Museum Science. (2001). Retrieved May 3, 2016, from http://www.miamisci.org.

Novak, J ,& Gowin, W. (1986), Learning how to learn, New York, Cambridge University Press.

OECD) Organisation for Economic Co-operation and Development) (2011), PISA (2012) mathematics Framework. (November 30, 2010), Draft subject to possible revision after the field trial. Retrieved April. 20, 2016, from http://modersmal.skolverket.se/arabiska/images/Jorden.pdf.

Parker, V., & Gerber, B. (2010), Effects of a Science Intervention Program on Middle Grade Student Achievement and Attitudes, School Science and Mathematics, 100(5): 236-342.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), NCES, 2011.

Trowbridge, L., Bybee, R., & Carlson, J. (2008), Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy, NJ: Pearson, Menill, Prentice Hall.

Wheatley, G. (1991), Constructivist perspectives on science and mathematics learning. Retrieved May 5, 2016, from http://onlinelibrary.wiley.com.

Zimmer, K. (1999), Weaving curriculum strands together: Data driven results on the implementation of an interdisciplinaryl integrated model for high school reform, ERIC Document Reproduction Service No. Ej 429457.

The Effect of Using Computerized 5E's Learning Cycle Model on Acquiring Scientific Thinking Skills in Science among Fourth Graders

Rasha Mohammad Qawasmeh, Suleiman A. Al- Qaderi *

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of using computerized 5E's learning cycle model on acquiring scientific thinking skills in science among fourth graders in Islamic Educational College/American Program (SAT) during the second semester (2015/2016) according to a quasi-experimental design. The researchers prepared a scientific thinking scale which was applied on the sample of the study which was (48) students, after both reliability and validity were checked. Two classes were randomly assigned. one a control group of (24) students who were taught by using conventional 5E's learning cycle model strategy. The other was an experimental group of (24) students who were taught by using computerized 5E's learning cycle model strategy. All students were pre-and post-tested with the (Matter, & Electricity and Magnetism) units. The study revealed that there was statistical difference at the level of =α)0.05) on developing scientific thinking skills in favor of computerized 5E's learning cycle model strategy. While there was no significant difference due to the interaction between the strategy of teaching and gender (male, female). In light of study results, it is recommended to use the computerized 5E's learning cycle model strategy to aquire scientific thinking skills among fourth graders.

Keywords: Scientific thinking skills, computerized (5E's) Learning Cycle, fourth graders.

*Islamic Educational College; Faculty of Educational Sciences, Al-Albayt University, Jordan. Received on 23/5/2017 and Accepted for Publication on 3/10/2017.