

أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلّم الخماسيّة لبايبي والتغيّر المفاهيمي لستيبانز في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي

وفاء نمر عبدالله المشاعلة، سليمان أحمد القادري*

ملخص

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلّم الخماسية لبايبي والتغير المفاهيمي لستيبانز في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي. تكوّنت العينة القصدية للدراسة من (57) طالبة تم تعيينهما عشوائياً على مجموعتي الدراسة (ضابطة تكونت من (27) طالبة، وتجريبية تكونت من (30) طالبة. كما تمّ إعداد اختبار اكتساب عمليات العلم. ولتحقيق أهداف الدراسة حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة، بالإضافة إلى تحليل التباين الأحادي المصاحب. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار اكتساب عمليات العلم يُعزى لمتغيّر استراتيجية التدريس، ولصالح المجموعة التي درست باستخدام استراتيجية التكامل. وفي ضوء هذه النتيجة أوصت الدراسة بتبني الإستراتيجية القائمة على التكامل بين إستراتيجيتي بايبي وستيبانز في تدريس العلوم، وإجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية التكامل في تدريس العلوم في متغيرات بحثية أخرى.

الكلمات الدالة: التكامل، استراتيجية دورة التعلّم الخماسية لبايبي، استراتيجية التغير المفاهيمي لستيبانز، عمليات العلم.

المقدمة

التعلم، كان استحداث وتطوير إستراتيجيات بنائية جديدة تعتمد التكامل بين الاستراتيجيات البنائية أهمية كبرى في تحقيق أهداف التعلم (KarliandÇalik, 2012).

كما أن الأهمية التي تتمتع بها الإستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية، وعمليات العلم المرتبطة باكتسابها بصورة سليمة ووظيفية جعلت منها محوراً للبحث والدراسة من قبل العديد من الباحثين التربويين. وعليه، فقد تسارعت وتيرة الأبحاث الهادفة إلى تطوير طرق اكتساب المفاهيم العلمية، والغايات من اكتسابها، وعمليات العلم المتضمنة فيها منذ بداية الثمانينيات من القرن الماضي، هذا التسارع أدى إلى نشوء مجموعة من حركات الإصلاح العالمية للتربية العلمية، ولعل من أشهرها حركة المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES)؛ إذ سعت حركة المعايير إلى تقديم رؤية مستقبلية للثقافة العلمية لدى الطلبة، وركزت على فهم المفاهيم الرئيسية، والتعلم البنائي النشط، والاستقصاء الفردي والجماعي، ولتحقيق هذه الرؤية وضعت الحركة عدداً من المعايير في ستة مجالات، أما أهم التوصيات التي خرجت بها حركة المعايير فقد تمثلت في ضرورة فهم المفاهيم العلمية، وتوظيف عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في بناء هذا الفهم، كما أوصت بضرورة تضمين عمليات العلم في مناهج العلوم (زيتون، 2010).

ولتحقيق ذلك يرى العديد من الباحثين أن استخدام التكامل بين الاستراتيجيات التدريسية من شأنه أن يحقق عدداً من

يقاس رقى الأمم بمقدار تقدم المعرفة لديها، وبمقدار الأثر الذي تحدثه هذه المعرفة في محيطها. ولأن العلوم تعد أحد أقوى مصادر المعرفة، فقد حظيت بمكانة كبيرة بين المعارف البشرية على مر العصور؛ لما لها من دور كبير في تطور الإنسانية والارتقاء بالمجتمعات، هذه المكانة سارعت من وتيرة الأبحاث العلمية في جميع مجالات المعرفة العلميّة وبالخاص تلك التي تيسر حياة البشر وتحل المشكلات التي تواجههم؛ الأمر الذي ولد مقداراً هائلاً من المعرفة الجديدة، التي كان لزاماً على الطلبة الإلمام بطرق اكتسابها وتوظيفها.

وفي ظل التطور العلمي الهائل الذي يشهده العالم المعاصر، وما صاحبه من توسع مستمر في المعرفة العلمية في جميع مجالات الحياة، ولأنّ المعرفة العلميّة بما تتضمنه من مفاهيم علمية وعمليات علم تساعد على مواكبة مستجدات ومتطلبات المستقبل، فإن من الضروري البحث عن الإستراتيجيات الجديدة التي من شأنها المساهمة في تقدم الطلبة، وتوسيع إدراكهم ووعيهم للظواهر التي تجري من حولهم. وانطلاقاً من التوجه التربوي الحديث الذي يرى أنه لا توجد إستراتيجية تدريسية مفردة من شأنها تحقيق جميع أهداف

* وزارة التربية والتعليم. تاريخ استلام البحث 2018/5/22، وتاريخ قبوله 2018/8/14.

وأستراتيجيات تتناغم مع هذه النظرة التي تركز على سؤال جوهرى ينطوي على كيفية بناء المفاهيم لدى الطلبة، وطرق بناء هذه المفاهيم (Cepni and Sahin, 2012).

ولأنَّ إستراتيجية دورة التعلم الخماسية وإستراتيجية التغيّر المفاهيمي تلتقيان في محاور عدة بحيث تكمل كل منهما الأخرى، فيما يخص إثارة الطلبة وتحفيز حب الاستطلاع لديهم من أجل توظيف مهارة الملاحظة لاستكشاف المفهوم، وتمكين الطلبة من إدراك مفاهيمهم السابقة والاعتراف بالمشكلات التي تواجههم والالتزام بها، واستكشاف المفهوم، وتفسيره، وتطوير البنية المعرفية لديهم بالمفاهيم والمعتقدات الجديدة، ومن ثم تطبيقها على أرض الواقع، من أجل قياس مدى توافق المادة النظرية التي يدرسونها مع الأحداث والأنشطة التي تواجههم في حياتهم اليومية، كان من الضروري السعي إلى المكاملة بينهما للوصول إلى تقويم التعلم الحقيقي لدى الطلبة؛ الذي من شأنه أن يحقق لهم الإنجاز الأكاديمي والوظيفي المرغوب فيه (Cepni and Sahin, 2012).

كما تؤكد كلا الإستراتيجيتين ضرورة تعميق المفهوم لدى الطلبة؛ وذلك من خلال تطوير قدراتهم العقلية وحثهم على التفكير ابعده من حدود الحصّة الصفية والسعي للوصول إلى إجابات وحلول لقضايا لم يتم التطرق لها من قبل. ولذلك؛ من الأهمية بمكان أن يسعى المعلمون إلى استخدام التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي في البيئة الصفية (Kapertzianis, 2012; Hokkanen, 2011).

الأمر الذي دفع بالباحثين إلى البحث في إمكانية المزوجة بين استراتيجيتي ستيبانز وبايبي بهدف الوصول إلى استراتيجية تكاملية تمكنا من الوصول إلى الأهداف المرجوة من تعلم العلوم بأعلى قدر من الكفاءة، أسوة بالعديد من المحاولات التربوية الحديثة في بناء استراتيجيات تقوم على التكامل وتزواج بين الاستراتيجيات البنائية المختلفة. من هنا قام الباحثان ببناء استراتيجية تكاملية تجمع بين مراحل استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي، يمكن تلخيص مراحلها كما يظهر في الشكل (1):

أهداف التعلم الأساسية؛ إذ إنّ من شأن التكامل تمكين الطلبة من عمليات العلم بصورة وظيفية من خلال تنويع الأنشطة الاستقصائية؛ الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الفهم السليم لمفاهيم العلم لديهم ما يقلل من احتمال وقوعهم في الأخطاء المفاهيمية، ويجنبهم الفهم الخطأ أو البديل (Misconception) (Cepni, Ipek, & Sahin, 2010).

كما أن التكامل بين الإستراتيجيات البنائية يولد عند المعلم تصورًا واضحًا يساعده على التخطيط للتدريس، وعلى دمج طلبته ببيئة تعلمهم، وتفعيل أدوارهم، وتحديد الأنشطة التعليمية التي ينبغي اختياريها، وعمليات العلم التي ينبغي متابعة امتلاك طلبته لها؛ الأمر الذي يمكنهم من محاكاة سلوك العلماء في اكتساب مفاهيم العلوم وتوظيفها. من هنا تأتي أهمية التكامل بين إستراتيجية دورة التعلم الخماسية وإستراتيجية التغيّر المفاهيمي لستيبانز، لما له من أثر في تحقيق التعلم من خلال العمل (إشغال العقل - إشغال اليدين)، وتطوير البنية المفاهيمية للطلبة، وإتاحة الفرصة لهم للانخراط في التعلم وتوظيف عمليات العلم، وذلك من خلال حثهم على العمل التعاوني، ومشاركة أفكارهم مع زملائهم، وتطوير مهارات الحوار لديهم، والمناقشة بطريقة موجهة، وبعيدة عن التعصب للرأي (Balci, Cakiroglu & Tekkaya, 2006).

وقد اشتركت إستراتيجيات التدريس التي انبثقت من النظرية البنائية في نظرتها للمعرفة وطرق اكتسابها وبنائها، والتحول البنائي في تعليم العلوم من التعليم الحقائقى المبنى على الحفظ الصّم إلى التعليم المفاهيمى المستند إلى العمل، ومن التعلم من أجل التحصيل إلى التعلم من أجل الفهم، هذا التعلم الذي يبني بشكل أساسى على الربط بين المعرفة العلمية وعمليات العلم التي تساعد على تنمية فهم الطلبة للعلوم بمختلف فروعها، وتحديدًا العلوم الحياتية التي تعد علما مفاهيميًا بامتياز، إضافة إلى كونها علمًا يؤكد أهمية الملاحظة، والتصنيف، والتجربة، والاستكشاف، ولأن العلوم الحياتية علم مرّن يمكن من خلاله الربط بين المعرفة الجديدة والخبرة الحياتية، لذلك كان لا بد من البحث عن طرق



الشكل (1): مراحل الإستراتيجية القائمة على التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي

وهنا تتضح ضرورة جعل الطلبة واعين لأفكارهم ومعتقداتهم حول مفهوم علمي معين، من خلال الإجابة عن تساؤلات مثل: ماذا أعرف عن المفهوم؟ هل ما أعرفه صحيح؟ وهنا لا بد للمعلم من طرح أسئلة تستثير فضول الطلبة، وتدفعهم لإخراج ما لديهم من خبرات سابقة ذات صلة بالمفهوم، لوضعهم في حالة من عدم الاتزان المعرفي تمهد لإعادة تشكيل المفهوم لديهم.

- مواجهة المعتقدات والاستكشاف (Confront Belief and Exploration)

وهي المرحلة التي تمثل التعلم من خلال العمل بما يضمن التوظيف الحقيقي لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة (الزهراني، 2015). وتهدف هذه المرحلة إلى مشاركة الأفكار والمعتقدات في مجموعات تعاونية تتسع باتساع المفهوم، ويكون ذلك لإرضاء الفضول وحب الاستطلاع لدى الطلبة من خلال توفير الخبرات، وإتاحة التعاون فيما بينهم، لاستيعاب المفهوم. إن لهذه المرحلة دورًا في تنمية الشعور بالثقة في النفس لدى الطلبة من خلال إتاحة الفرصة لكل طالب ليعبر عن معتقداته بحرية ويدافع عنها، ويقارنها بمعتقدات رفاقه.

- التفسير وتمثل المفهوم (Explanation and Accommodate the concept)

تسعى هذه المرحلة إلى دفع الطلبة إلى تجسيد وتبني الأفكار والمفاهيم الجديدة، وربطها بمواقف وأحداث تحصل معهم في حياتهم اليومية، وتقديم هذه المرحلة لهم دليلاً ملموساً على مدى قابلية تطبيق عمليات العلم والمهارات الجديدة التي يتم تعلمها في البيئة الصفية في الحياة اليومية، ما يدفعهم إلى الشعور بأهمية هذه المفاهيم والمهارات في الحياة الواقعية، وأنها

وفيما يأتي توضيح أشمل لكل مرحلة من هذه المراحل مع بيان دور كل من المعلم والطلبة فيها:

- الاندماج والإثارة (Engagement)

عند طرح مشكلة ما تثير اهتمام الطلبة نجد أن نموذج التغير المفاهيمي يسعى إلى دفع الطلبة إلى كشف مفاهيمهم وتصوراتهم السابقة، والوعي بها، باعتبارها مرحلة ابتدائية لإحداث تغيير مفاهيمي لديهم من خلال الملاحظة والمقارنة. في حين تسعى إستراتيجية دورة التعلم الخماسية إلى جذب انتباه الطلبة إلى المفاهيم الجديدة من خلال طرح مشكلة تثير انتباههم، ومن ثم ربطها بالخبرات والمعرفة السابقة لديهم ومدى اتصالها بالمشكلة المعروضة (Ceylan and Geban, 2009).

وتهدف هذه المرحلة إلى تحفيز الطلبة وإثارة فضولهم، واهتمامهم بموضوع معين، بعد الكشف عن خبراتهم السابقة تجاه هذا الموضوع، وذلك بهدف ربطه بالمفهوم العلمي الجديد. وهنا يتركز دور المعلم في توليد الفضول، وإثارة الأسئلة، وتشجيع التنبؤ، واستثارة دافعية الطلبة في محاولة استخراج الاستجابات التي تكشف عن خبرات الطلبة السابقة، وكيفية تفكيرهم في المفهوم الجديد. كما ينبغي إعداد الطلبة إعداداً نفسياً ليجيبوا عن التساؤل الآتي: ماذا أستطيع أن أعرف عن هذا الموضوع؟ وماذا سأستفيد؟

- الالتزام بنتائج (Commit to an Outcome)

تسعى هذه المرحلة إلى تشجيع الطلبة على توسيع دائرة الوعي لديهم بالمعتقدات والأفكار السابقة التي سبق أن تكونت لديهم نتيجة تطبيق عملية الملاحظة، وتعزيز قدرتهم على الالتزام بهذه النتائج، ومحاولة السعي إلى تفسيرها بطريقة منطقية (Bahar, 2003).

(TIMSS) بدورتها السادسة إلى تراجع في مستوى أداء الطلبة بمقارنة نتائجهم في سنوات المشاركة، فمن بين (39) دولة مشاركة في الاختبار عام (2015) تبنوا الأردن المرتبة (33) بين هذه الدول بنتائج بلغت (426) نقطة، وهي دون المستوى الدولي البالغ (500) نقطة، وهذه النتائج تدل على أن مستوى أداء طلبة الأردن قد تراجع عن النتائج التي حققوها في العام 2011 التي بلغت (449) نقطة. ولم يكن الوضع بأحسن منه في الاختبارات الدولية للرياضيات والعلوم والقراءة؛ إذ احتل الأردن المرتبة (63) من بين (72) دولة مشاركة بمجموع نقاط في العلوم بلغ (409) وهي نتائج تشير إلى عدم وجود تحسن في مستوى الطلبة عبر الدورات المتتالية للاختبار، وتتطلب من التربويين النظر في مناهج العلوم وطرائق تدريسها (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2016).

ولما كانت العلوم الحياتية تعد قلب العلوم النابض، نجد أن مناهج العلوم الحياتية باتت تعج بالمفاهيم العلمية التي ينبغي على جميع الطلبة امتلاكها بصورة وظيفية، مبنية على أساس علمي سليم، كان لابد من البحث عن استراتيجيات بنائية قد تكون ذات فعالية في تحسين اكتساب عمليات العلم المتعلقة باكتساب مفاهيم العلوم الحياتية بصورة تتناسب مع التوجه العالمي للتعلّم من أجل الفهم ووظيفية العلم. الأمر الذي قد ينعكس على الأساليب والطرائق التي يستخدمها المعلمون في تدريس هذه العلوم الحياتية.

وعليه، تمثلت مشكلة هذه الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استراتيجية التدريس القائمة على التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلّم الخماسية لبايبي والتغير المفاهيمي لسنيانز في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي؟

في ضوء السؤال الرئيسي في هذه الدراسة، فإن الفرضية البحثية تمثلت في الآتي:

إن تطبيق استراتيجية التدريس القائمة على التكامل بين استراتيجيتي بايبي وسنيانز يمكن أن يحسّن من اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول ثانوي العلمي. في ضوء هذا الفرض البحثي تم اختبار الفرضية الإحصائية (الصفورية) الآتية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) في درجة اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي يعزى إلى استراتيجية التدريس (الاستراتيجية القائمة على التكامل بين استراتيجيتي بايبي وسنيانز، والاستراتيجية الاعتيادية).

ليست محض نظريات ليس لها صلة بحياتهم اليومية (Ceylan and Geban, 2009).

كما أن هذه المرحلة ترتكز على فحص الأفكار والآراء الموجودة لدى الطلبة من خلال إجراء أنشطة وتجارب تعالج المفهوم المخطط له، وتعمل على تطويره. ويتمثل دور المعلم في توجيه طلبته لحل الخلاف المعرفي الذي يتجادبهم بين ما يملكون من معرفة وما توصلوا إليه من خلال التجربة.

- التوسع والذهاب وراء المفهوم (Extend and Go Beyond)

تسعى هذه المرحلة إلى اكتشاف تطبيقات جديدة للمفهوم أو المعارف والمهارات التي تم بناؤها، وتفسيرها من قبل الطلبة؛ وذلك بربطها بالمشكلات الحقيقية التي تواجههم في حياتهم الواقعية بهدف توظيفها في حل هذه المشكلات والاستقصاء.

في هذه المرحلة ينبغي على المعلم أن يصل بطلبته إلى حالة من الوعي يستطيعون من خلالها عكس كل الأنشطة والمهارات الجديدة التي اكتسبوها وتعلموها على حياتهم اليومية، لما له من دور كبير في تعميق دافعيتهم تجاه العلوم، وتحسين مستوى تحصيلهم الأكاديمي، وشعورهم بأهمية العلم في تسهيل أمور حياتهم (Cepni, et al., 2010).

- التقييم (Evaluation)

وتتضمن هذه المرحلة حث الطلبة على الإجابة عن الأسئلة ذات النهاية المفتوحة، التي تثري فضول توظيف عمليات العلم في البحث عن المعرفة لديهم، وتقيس مدى تحقق مخرجات التعلم بطريقة رسمية، لتشكل محركاً يدفع الطلبة نحو تعلم جديد. ويكمن دور المعلم في هذه المرحلة في قياس الأثر الذي أحدثته تعلم تلك المفاهيم والمهارات على تقدم طلبته، وتقييم البنية المعرفية التي تكونت لدى الطلبة، ومن ثم دفع الطلبة إلى التفكير أبعد من الذي تم طرحه داخل الصف، وإثارة المزيد من الأسئلة التي تثري بنيتهم المعرفية، وتوجههم إلى اكتشاف واستنتاج تصورات خارجة عن التصورات المألوفة لديهم (Cepni & Şahin, 2012).

مشكلة الدراسة:

تعد النتائج التي حصل عليها طلبة الأردن في الاختبارات الدولية مقارنة بمستوى الدول المشاركة مؤشراً على تدني مستوى طلبة الأردن في اكتساب عمليات العلم وبالتالي المفاهيم العلمية، وقدرتهم على الاحتفاظ بها، وتوظيفها في مهارات التفكير العليا وحل المشكلات، وهذا يعتبر مؤشراً على ضرورة إعادة النظر في مناهج العلوم. إذ تشير النتائج التي حصل عليها الأردن في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم

هدف الدراسة

تتيح للطلّابات أنفسهن البحث والتحري والاستقصاء في العلوم، وتعرّف البنية المفاهيمية السابقة لديهنّ، والتعاون على تصحيحها والتوسع فيها بتوجيه من المعلمة.

- **اكتساب عمليات العلم:** يعرف بأنه امتلاك المتعلم لمجموعة من القدرات والعمليات والمهارات اللازمة لتطبيق طرائق العلم وتوظيفها في التوصل للمعرفة العلمية (زيتون، 2008). وتم قياسها إجرائيًا بالدرجة التي حصلت عليها الطالبة في اختبار عمليات العلم الذي أعد خصيصًا لذلك بعد حصر عمليات العلم في وحدة العمليات الحيوية.

سعت الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية بايبي (Bybee) والتغير المفاهيمي لستيپانز (Stepans) في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي.

أهمية الدراسة

تجلت أهمية هذه الدراسة من الناحيتين النظرية والتطبيقية فيما يأتي:

- توفير تغذية راجعة عن جدوى استخدام الاستراتيجية القائمة على التكامل بين دورة التعلم الخماسية وإستراتيجية التغير المفاهيمي في تدريس مبحث العلوم الحياتية، وهو ما قد يرفد عجلة البحث العلمي، بما يخدم الاهتمام بتوظيف هذا النموذج عند التخطيط والتنفيذ والتقييم في العملية التعليمية التعلمية، وبواكب القضايا المعاصرة الجديرة بالبحث.
- بناء نموذج مقترح لإستراتيجية تكاملية تجمع بين إيجابيات إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي وتحاول تجنب سلبيات كل إستراتيجية منفردة.
- كما تتبع أهمية هذه الدراسة من المرحلة التعليمية التي طبقت عليها، وهي مرحلة انتقالية بين التعليم الثانوي والتعليم الجامعي؛ إذ ينبغي على الطلبة في هذه المرحلة أن يكونوا قادرين على توظيف جميع عمليات العلم بمختلف مستوياتها بما يضمن لهم الانتقال إلى مرحلة متقدمة من التفاعل مع العلم بطريقة تناسب تخصصاتهم المستقبلية.

التعريفات المفاهيمية والإجرائية

تضمنت هذه الدراسة عددًا من المصطلحات يمكن تعريفها على النحو الآتي:

- **الإستراتيجية القائمة على التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي (Integration Between Learning Cycle Strategy, and Stepans Conceptual Change Strategy):** إستراتيجية تعليمية تعلمية تم تطويرها من قبل الباحثان بالإستناد إلى مراحل إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفاهيمي. واشتملت على ست مراحل رئيسة هي الاندماج والإثارة (Engagement)، والالتزام بنتائج (Commit to an outcome)، ومواجهة المعتقدات والاستكشاف (Confront Beliefs and Accommodate the)، والتفسير وتمثل المفهوم (Explanation and concepts)، والتوسع والذهاب وراء المفهوم (Extend and Go Beyond)، والتقييم (Evaluation)، بطريقة

حدود الدراسة ومحدّداتها

- خضعت الدراسة إلى الحدود والمحددات الآتية:
- الحدود الزمانية: تم تطبيق إجراءات الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2015/2016م.
- الحدود المكانية: مدرسة سكيبة بنت الحسين الثانوية للبنات التابعة لمديرية قسبة عمان.
- الحدود البشرية: اقتصرت عيّنة الدراسة على طالبات الصف الأول الثانوي العلمي
- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على عمليات العلم الواردة في وحدة العمليات الحيوية من كتاب العلوم الحياتية للصف الأول الثانوي العلمي والتي سبق ذكرها في التعريفات الإجرائية.
- حددت نتائج الدراسة بمدى صدق الأدوات المستخدمة فيها التي تم تطويرها من قبل الباحثين.
- حددت دقة نتائج الدراسة بمستوى جديّة الطالبات في الإجابة عن فقرات الأدوات المستخدمة فيها.

الدراسات ذات الصلة

فيما يأتي استعراض للدراسات والأبحاث المتعلقة بأثر التكامل بين الإستراتيجيات البنائية، مع الإشارة إلى قلة الدراسات السابقة التي كملت بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية لبايبي والتغير المفاهيمي لستيپانز حسب إطلاع الباحثان.

أجرى الخوالدة (2007) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية استخدام إستراتيجية نصوص التغير المفاهيمي، وإستراتيجية خريطة المفاهيم، وإستراتيجية قائمة على التكامل بينهما في فهم طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التنفس الخلوي، والاحتفاظ بها مقارنة بالطريقة الاعتيادية في تدريس الأحياء. تكونت عينة الدراسة من (164) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة من مدارس مدينة المفرق الأردنية،

نحو تعلم العلوم. تكونت عينة الدراسة من (119) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية. وأشارت النتائج إلى أن استخدام استراتيجية دورة التعلم ونموذج التغيير المفاهيمي كان جوهرياً في إكساب الطلبة المفاهيم العلمية الحديثة المتعلقة بحالة المواد ودرجة ذوبانها مقارنة بالطرق الاعتيادية، كما أظهرت النتائج أن أثر استخدام استراتيجية ستينانز واستراتيجية بايبي في التعليم كان فعالاً في تحسين دافعية الطلبة نحو تعلم العلوم.

كما أجرى سبني وساهن وإيبك (Çepni, Şahin&Ipek, 2012) دراسة هدفت إلى اختبار أثر دمج استراتيجية دورة التعلم الخماسية 5E مع نموذج التغيير المفاهيمي في اكتساب المفاهيم العلمية ذات الصلة بقاعدة الطوف. تكونت عينة الدراسة من مجموعتين: ضابطة درست باستخدام دورة التعلم الخماسية، وتجريبية درست باستخدام استراتيجية التعلم الخماسي 5E ونموذج التغيير المفاهيمي. تكونت العينة من (48) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن تم تقسيمهم عشوائياً في مجموعتين: ضابطة تكونت من 23 طالباً وطالبة، وتجريبية تكونت من (25) طالباً وطالبة. استخدمت الدراسة الاختبارات القبليّة والبعديّة لجمع بيانات الدراسة وتحليلها كمياً ونوعياً واختبار فرضياتها. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين: التجريبية والضابطة في تحليل المفاهيم والمعلومات الجديدة لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج أن الطلبة في المجموعة الضابطة لم تتغير مفاهيمهم البديلة بعكس المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة كارسلي وكاليك (Karsli&Çalik, 2012) إلى استقصاء أثر التكامل بين استراتيجية التغيير المفاهيمي ودورة التعلم الخماسية، في مستوى التعلم لدى الطلبة الجدد عند طرح مساق العلوم، ودورها في توليد مفاهيم بديلة متعلقة بمفهوم "الخلايا الكهروكيميائية"، وفي تحسين دافعتهم تجاه تعلم العلوم. تكونت عينة الدراسة من (30) طالباً وطالبة جدد، حيث قسمت العينة إلى (21) طالبة من الإناث، و9 طلاب ذكور) تم توزيعهم على مختبرات الكيمياء العامة، لدراسة مفهوم "الخلايا الكهروكيميائية". استخدمت الدراسة الاستبانة كأداة لجمع بيانات الدراسة واختبار فرضياتها. وأظهرت النتائج أن أثر التكامل بين استراتيجية التغيير المفاهيمي ودورة التعلم الخماسية كان كبيراً في تغلب الطلبة على تصوراتهم وأفكارهم البديلة، وساعدهم على الاحتفاظ بالمفاهيم والمعلومات في الذاكرة طويلة الأمد. كما وأظهرت النتائج أن استخدام نموذج التغيير المفاهيمي واستراتيجية دورة التعلم الخماسية كان فعالاً

تم توزيعهم عشوائياً في أربع شعب دراسية؛ ثلاث منها تجريبية، الأولى تكونت من (40) طالباً درسوا باستخدام إستراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، والثانية تكونت من (42) طالباً درسوا باستخدام إستراتيجية خريطة المفاهيم، أما الثالثة فتكونت من (42) طالباً درسوا باستخدام التكامل بين الإستراتيجيتين السابقتين، في حين تكونت المجموعة الضابطة من (42) طالباً درسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية. أشارت نتائج الاختبار البعدي لفهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها إلى تفوق مجموعات الدراسة التجريبية الثلاث وبدلالة إحصائية على المجموعة الضابطة. كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية الثلاث في الفهم المفاهيمي للتنفس الخلوي والاحتفاظ به.

أجرى بالسي وكاكيرغلو وتيكايا (Balci, Cakiroglu& Tekkaya, 2006) دراسة هدفت إلى استكشاف أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية 5E ودمجها مع نموذج التغيير المفاهيمي في مستوى استيعاب الطلبة لمفهوم "التمثيل الضوئي والتنفس في النباتات" من خلال اختبار وضعه تريجوست (Treagust) وهاسلام (Haslam)، وتشخيص المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم التمثيل الضوئي لدى الطلبة. تكونت عينة الدراسة من (101) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن في مدرسة في نيوزلندا. تم اختيار العينة بشكل عشوائي، وتم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات: تجريبية تكونت من (33) طالباً درسوا باستخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية، وتجريبية ثانية تكونت من (34) طالباً درسوا باستخدام نموذج التغيير المفاهيمي، في حين تكونت المجموعة الضابطة من (34) طالباً درسوا مادة التمثيل الضوئي بالطريقة الاعتيادية. استخدمت الدراسة تحليل التباين المصاحب والاختبارات القبليّة والبعديّة لجمع بيانات الدراسة وتحليلها. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة في مدى استيعاب الطلبة للمفاهيم الجديدة المتعلقة بالتمثيل الضوئي لصالح المجموعتين التجريبيين، وإلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج المجموعتين التجريبيتين. وأوصت الدراسة بضرورة الدمج بين استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغيير المفاهيمي لتحسين مستوى أداء الطلبة في العلوم.

وأجرى سيليان وجيبان (Ceylan&Geban, 2009) دراسة هدفت إلى استكشاف أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية 5E ونموذج التغيير المفاهيمي مقارنة باستخدام الطرق والأساليب الاعتيادية في مساق الكيمياء واستيعاب المفاهيم الجديدة ومدى أثر هذه الاستراتيجيات في تحسين دافعية الطلبة

الطريقة والإجراءات منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي.

أفراد عينة الدراسة

تكوّن أفراد الدراسة من (57) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة سكيمة الثانوية الشاملة للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة عمان، والمنظمات في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2016/2015م). وقد تم اختيار المدرسة قصدًا، لكونها تحتوي على عدد من الشعب الدراسية للصف الأول الثانوي العلمي، بالإضافة إلى تعاون كادرها التعليمي وتوفر المختبرات والإمكانات المادية والتعليمية اللازمة لإجراء الدراسة. وتم اختيار شعبتين عشوائيًا لتطبيق الدراسة في حين استخدمت الشعبة الثالثة لإيجاد الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة. وتم تعيين الشعب المشاركة في الدراسة عشوائيًا بحيث درست إحداهما باستخدام التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز والثانية بالاستراتيجية الاعتيادية. ويوضح الجدول (1) توزيع أفراد الدراسة حسب المجموعات.

الجدول (1): توزيع طالبات أفراد عينة الدراسة حسب استراتيجية التدريس.

العدد	المجموعة
30	التجريبية (درست باستخدام التكامل)
27	الضابطة (درست بالطرق الاعتيادية)
57	الكلية

أدوات الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة، والإجابة عن سؤالها، تم استخدام الأدوات البحثية الآتية:
أولاً: اختبار اكتساب عمليات العلم:
لإعداد اختبار اكتساب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة الواردة في وحدة العمليات الحيوية في الخلية، قام الباحثان بمراجعة الأدبيات السابقة المتعلقة بموضوع عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، ومراجعة الأنشطة الواردة في المحتوى التعليمي لوحدة العمليات الحيوية في الخلية، لإعداد اختبار عمليات العلم؛ بحيث اشتملت فقراته على عمليات العلم الأساسية والمتكاملة التي تضمنتها الوحدة الدراسية (الملاحظة، والتفسير، والاستنتاج، والتعريف الإجرائي، وتفسير البيانات، وضبط المتغيرات). وقد تكون هذا الاختبار في صورته الأولية من (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، تستدعي الإجابة عن كل فقرة منها ممارسة عملية من عمليات العلم السابقة، وقد

في إثارة دافعية الطلبة نحو تعلم العلوم، وتمكينهم من التعرف على المفاهيم الجديدة بسهولة.

وأجرى إكرامتين (Ikramettin,2016) دراسة هدفت إلى تعرّف أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على استخدام دورة التعلم الخماسية التي تم إثراؤها باستخدام نصوص التغير المفاهيمي والتعلم التعاوني في مستوى التحصيل الأكاديمي والدافعية تجاه العلوم. تكونت عينة الدراسة من (84) طالبًا من طلبة الصف السابع الأساسي في تركيا، تم تقسيمهم إلى ثلاث شعب تدريسية؛ درست الأولى باستخدام دورة التعلم الخماسية، والثانية باستخدام دورة التعلم الخماسية المدعمة بنصوص التغير المفاهيمي، أما الثالثة فدرست باستخدام الطرق الاعتيادية، تم جمع البيانات باستخدام اختبار التحصيل الأكاديمي العلمي (SAT)، ومقياس خاص بالدافعية. استخدم المنهج شبه التجريبي في الدراسة. أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في نتائج الطلبة على اختبار التحصيل الأكاديمي بين طلبة المجموعات الثلاث يعزى إلى استراتيجية التدريس المستخدمة. كما أظهرت عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في دافعية الطلبة تجاه العلوم يعزى إلى استراتيجية التدريس المستخدمة.

التعقيب على الدراسات السابقة

مما تقدم يلحظ قلة الدراسات السابقة القائمة على التكامل بين استراتيجية دورة التعلم الخماسية لبايبي، واستراتيجية التغير المفاهيمي لستييانز في اكتساب عمليات العلم، كما يلحظ اختلاف العينات والأدوات المستخدمة لجمع البيانات في تلك الدراسات. وما يجعل هذه الدراسة مختلفة عن سابقتها هو أنها بحثت في أثر التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز في اكتساب عمليات العلم. كما اختلفت هذه الدراسة عن معظم الدراسات السابقة التي استهدفت طلبة المرحلة الأساسية بشكل رئيس بخلاف الدراسة الحالية التي استهدفت طالبات المرحلة الثانوية التي تعد مرحلة تحضيرية تعدهن لدخول الجامعة. ومن الجدير بالذكر ان المحتوى التعليمي الذي اعتمده الدراسة الحالية لتطبيق أدوات الدراسة يعد محتوى تعليمي ثري بعمليات العلم وبالمفاهيم العلمية التي يعدّ اكتسابها مفصليا في تعلم العلوم الحياتية. لذلك كان لا بد من البحث عن استراتيجية تعليمية تساعد الطالبات على اكتساب هذه العمليات والمفاهيم العلمية، وهو ما سعت الدراسة الحالية إلى الكشف عنه. إضافة إلى ذلك لم يعثر الباحثان على أية دراسة في الأردن بحث في أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغير المفهومي في اكتساب عمليات العلم.

رقم الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة
4	0.57	0.68	14	0.35	0.82
5	0.60	0.52	15	0.34	0.64
6	0.33	0.35	16	0.37	0.48
7	0.48	0.81	17	0.48	0.59
8	0.34	0.69	18	0.40	0.82
9	0.36	0.62	19	0.42	0.69
10	0.33	0.56	20	0.44	0.71

يتضح من الجدول (3) أن مؤشرات معاملات الصعوبة ل فقرات اختبار اكتساب عمليات العلم قد تراوحت بين (-0.82- 0.35)، وقد اعتبرت هذه القيم مناسبة لأغراض هذه الدراسة؛ إذ ذكر دوران (Doran) (المشار إليه في عودة، 2005) إلى إمكانية اعتبار الفقرة جيدة إذا كانت مؤشرات معاملات الصعوبة لها تتراوح من (0.20-0.87).

أما بالنسبة إلى مؤشرات معاملات التمييز فقد تراوحت بين (0.30-0.60)، وتعتبر هذه القيم مناسبة لأغراض هذه الدراسة؛ إذ ذكر إيبيل (Ebel) (المشار إليه في عودة، 2005) إلى إمكانية اعتبار الفقرة مقبولة إذا كان مؤشر التمييز لها أعلى من (0.20).

ثبات الاختبار

كما تم حساب معامل ثبات اختبار اكتساب عمليات العلم باستخدام طريقة الاختبار - وإعادة الاختبار (test-retest) من خلال تطبيقه وإعادة تطبيقه على العينة الاستطلاعية، بفارق زمني مقداره أسبوعان، وحُسب معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني باستخدام معامل ارتباط بيرسون (Person)، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (0.81)، كما تم حساب معامل الاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا حيث بلغت قيمة ألفا (0.82)، وقد اعتبرت هذه القيم مناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

وقد صُحح الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة عن الفقرة، وعلامة صفر للإجابة الخطأ عن الفقرة، وبذلك تراوحت علامات الطالبات على الاختبار بين (0-20). وقد تم وضع مفتاح الإجابة عن فقرات اختبار اكتساب عمليات العلم.

المادة التعليمية

بهدف تنفيذ الدراسة والإجابة عن سؤالها، تم اختيار وحدة

اشتملت كل فقرة على أربعة بدائل، واحد فقط منها صحيح. والجدول (2) يظهر توزيع فقرات اختبار عمليات العلم على عملياته الأساسية والمتكاملة.

الجدول (2): توزيع فقرات اختبار عمليات العلم على عملياته الأساسية والمتكاملة.

عدد الفقرات	أرقام الفقرات	مهارات عمليات العلم	
3	15-11-1	الملاحظة	عمليات العلم الأساسية
4	-18-17-8 20	الاستنتاج	
4	12-9-7-4	التفسير	
3	13-10-6	تفسير البيانات	عمليات العلم المتكاملة
2	19-5	التعريف الإجرائي	
4	-14-3-2 16	ضبط المتغيرات	
20	20	المجموع	6

صدق الاختبار

تم التحقق من صدق محتوى الاختبار، عن طريق عرضه بصورته الأولية المكونة من (25) فقرة على مجموعة من المحكمين عددهم (10) محكمين من ذوي الاختصاص، وذلك للتأكد من مدى شمول الفقرات لعمليات العلم الواردة في وحدة العمليات الحيوية، ومدى وضوحها، والسلامة اللغوية لها، ومستوى دقة ووضوح الأشكال والرسومات الواردة في الاختبار. وفي ضوء آراء المحكمين، تم حذف بعض الفقرات واستبدال أخرى، ليصبح عدد فقرات الاختبار (20) فقرة.

معاملات الصعوبة والتمييز

تم حساب مؤشرات معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، وكانت النتائج على النحو الوارد في الجدول (3).

الجدول (3): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليات العلم.

رقم الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.43	0.79	11	0.37	0.53
2	0.45	0.40	12	0.37	0.82
3	0.30	0.81	13	0.36	0.44

7- أدخلت البيانات إلى الحاسوب وتمت معالجتها إحصائياً باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Packages for Social Sciences SPSS) وفق متطلبات الإجابة عن سؤال الدراسة.

تصميم الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية منهج البحث التجريبي القائم على نمط التصميم شبه التجريبي؛ كون المدرسة التي وقع عليها الاختيار قد اختيرت قصدياً. اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

- استراتيجية التدريس باعتبارها المتغير المستقل ولها مستويان: الاستراتيجية القائمة على التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز، والاعتيادية.
- المتغير التابع: وتمثل في اكتساب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة.

تصميم الدراسة: يمكن التعبير عن تصميم الدراسة بالمخطط الآتي:

EG1: O1 X O1

EG2: O1 O1

EG1: المجموعة التجريبية (التكامل بين بايبي/ ستيانز).

EG2: المجموعة الضابطة (الاستراتيجية الاعتيادية).

X: المعالجة التجريبية باستخدام التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز.

O1: اختبار اكتساب عمليات العلم.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن سؤال الدراسة، تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وذلك باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارين القبلي والبعدي لمجموعات الدراسة، واختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA).

نتائج الدراسة ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة الرئيسي: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) في درجة اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي يعزى إلى استراتيجية التدريس (الاستراتيجية القائمة على التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز، الاستراتيجية الاعتيادية)؟ تم استخراج الإحصائيات الوصفية المتمثلة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات العينة

العمليات الحيوية من كتاب العلوم الحياتية للصف الأول الثانوي العلمي، الذي يدرّس في المدارس الأردنية للعام الدراسي (2015/2016)، وقد تم اختيار هذه الوحدة لاحتوائها على معظم عمليات العلم الواردة في كتب العلوم الحياتية بصورة تراكمية من الصف التاسع وحتى الثاني الثانوي والتي يعد اكتسابها مطلباً رئيسياً لفهم العلوم الحياتية فهماً سليماً.

ولإعداد المادة التعليمية، تم إعداد دليل المعلمة الذي اشتمل عرضاً لخطوات التدريس وفق الاستراتيجية القائمة على التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز، ويتضمن الدليل التعريف بالاستراتيجية من حيث مفهومها، وخطواتها، وكيفية تنفيذها، ومذكرات تدريسية أعدت وفق مراحل الاستراتيجية الست.

وللتحقق من صدق محتوى الدليل وملاءمته تربوياً، تم عرضه على (15) محكماً تنوعت اختصاصاتهم التربوية، وتم الأخذ بملاحظاتهم. وأخذ الدليل صورته النهائية المكونة من (10) مذكرات تدريسية.

إجراءات الدراسة

بعد الانتهاء من إعداد أدوات الدراسة، وعرضها على المحكمين والتأكد من صدقها وثباتها ومناسبتها لتحقيق أغراض الدراسة، اتبعت الإجراءات الآتية:

1- أخذ موافقة وزارة التربية والتعليم على بتطبيق الدراسة في مدرسة سكنية بنت الحسين الثانوية الشاملة للبنات؛ حيث تمت مخاطبة عمادة كلية الدراسات العليا لإجراء المراسلات الرسمية اللازمة بوزارة التربية والتعليم، بهدف تسهيل مهمة الباحثان والموافقة على تنفيذ إجراءات الدراسة.

2- تم تحديد الشعبة التجريبية عشوائياً، وتعيينها عشوائياً على مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية.

3- تم تطبيق أداة الدراسة (اختبار اكتساب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة) على عينة استطلاعية خارج عينة الدراسة لحساب: الزمن اللازم للإجابة، ومعاملات الصعوبة والتمييز والثبات.

4- تم تطبيق اختبار الدراسة (اختبار اكتساب عمليات العلم) القبلي حيث طبق الاختبار يوم الثلاثاء الموافق 8/3/2016، ثم تم تصحيح الاختبار وفق تعليمات التصحيح الخاصة به وسجلت علامات الطالبات على الاختبار.

5- تم البدء بتطبيق الاستراتيجية يوم الأحد الموافق 2016/3/20 بواقع (3) ساعات أسبوعياً، وقد استغرقت المعالجة التجريبية (18) ساعة تدريسية، لمدة (6) أسابيع.

6- تطبيق الاختبار البعدي بتاريخ 2016/4/26. وتم تصحيح الاختبار وتسجيل علامات الطالبات عليه.

على اختبار اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي، والمكوّن من (20) فقرة من نوع الاختيار من المتوسّطات البعدية المعدلة.

الجدول (4): المتوسّطات الحسابية القبليّة والبعدية والمعدّلة والانحرافات المعيارية المقابلة لها لمستوى أداء أفراد عينة الدراسة طالبات الصف الأول الثانوي العلمي على اختبار اكتساب عمليات العلم تبعاً لمتغيّر استراتيجية التدريس.

المجموعة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي		المعدل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
المجموعة الضابطة	27	6,46	2,64	15,29	1,85	15,33
المجموعة التجريبية	30	5,62	2,47	17,73	3,08	17,61

القبلي لطالبات المجموعة التجريبية (5,62)، بانحراف معياري (2,47)، وبلغ المتوسط الحسابي البعدي لأفراد هذه المجموعة (17,73) و بانحراف معياري (3,08).
ولفحص دلالة هذه الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، فقد تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول (5) يوضح تلك النتائج.

يظهر من الجدول (4) أنّ هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسّطات الحسابية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار اكتساب عمليات العلم القبلي والبعدي لدى أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية، فقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة القبلي (6,46) بانحراف معياري (2,64)، وبلغ المتوسط الحسابي البعدي لنفس المجموعة (15,29) بانحراف معياري (1,85)، في حين بلغ المتوسط الحسابي

الجدول (5): اختبار تحليل التباين المصاحب الأحادي لاختلاف درجة اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول ثانوي العلمي يعزى لمتغيّر استراتيجية التدريس.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع ايتا	نسبة التباين المفسر
المصاحب (قبلي)	18.05	1	18.05	1.96	0.165	0.009	0.22
استراتيجية الدراسة	966.05	1	966.05	145.45	0.000	0.5227	52.27
الخطأ	517.90	54	9,57			0,258	25,8%
الكلي	1502	56					

يشير الجدول (4) إلى أنّ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة بلغ (15,33)، في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (17,61)؛ أي أنّ هذه الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز.

يعزو الباحثان ذلك لكون التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز يجمع بين حسنات كلتا الاستراتيجيتين، وذلك ما أشار إليه (Çepni, Şahin&İpek, 2010) عندما تحدث عن أهمية الدمج بين الاستراتيجيات البنائية بصورة وظيفية تحسن من

تظهر النتائج في الجدول (5) أنّ هناك أثرًا لاستراتيجية التدريس (التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيانز) في اكتساب عمليات العلم، فقد بلغت قيمة ف المحسوبة (145,45)، هذا وقد بلغت نسبة التباين المفسر من قبل الاستراتيجية (52,27) وهو حجم تأثير كبير. وبذلك فإن الفرضية الصفرية السابقة يتم رفضها وتقبل الفرضية البديلة. ولمعرفة لصالح من تعود هذه الفروق تم حساب المتوسّطات الحسابية البعدية المعدلة والخطأ المعياري للمجموعتين الضابطة والتجريبية. والجدول (4) يوضّح تلك الفروق.

لأسئلة المثيرة للتفكير، علماً أنّ تلك الأسئلة كانت تركز على عمليات العلم الآتية: المقارنة، والتصنيف، والاستقراء، والاستنباط، وتحليل الأخطاء، وإقامة الأدلة، واتخاذ القرار، والاستقصاء، وحلّ المشكلات، ويرى الباحثان أنّ هذه الأسئلة ربما ساعدت الطالبات على اكتساب عمليات العلم، وهذا يتوافق مع ما أشارت إليه دراسة النمري (2011) في هذا المجال.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسة التي أجراها ريوردان (Riordan, 2009)، التي أشارت إلى أهمية التنوع في مهارات عمليات العلم للتأكد من اكتساب جميع الطلبة للمفهوم المخطط له، إذ يجب أن يحظى المتعلمون بقدر من التنوع في الأنشطة الاستكشافية التي تناسب جميع مستوياتهم ويحقق لهم فرصاً متكافئة من التعلم النشط. كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كارسلي وكاليك (Karsli & Kalik, 2012) حول الدور الذي يؤديه التكامل بين الإستراتيجيات البنائية في إكساب الطلبة مهارة التعامل مع معدات المختبر وتوظيفها، والربط بين العملية والمفهوم في الذاكرة طويلة الأمد لديهم.

ويمكن أيضاً تفسير النتيجة لكون الاستراتيجية القائمة على التكامل بين استراتيجيتي بايبي وستيبانز تتضمن في كل مرحلة من مراحلها مجموعة من العمليات العلمية المعرفية التي تدعم البناء المفاهيمي لدى الطالبات بصورة أكثر تماسكاً؛ إذ يظهر ذلك جلياً في بطاقات العمل الخاصة بكل مجموعة من مجموعات أفراد الدراسة.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، تم اقتراح التوصيات الآتية:

- توصي الدراسة بضرورة إعداد دورات تدريبية للمعلمين في الميدان حول استخدام الاستراتيجيات البنائية التكاملية داخل الغرف الصفية.

- في ضوء تزايد الاهتمام العالمي بكيفية اكتساب المعرفة عوضاً عن كمذ المعرفة المكتسبة توصي الدراسة بإجراء دراسات وبحوث لتعرّف فاعلية استخدام التكامل بين استراتيجيتي دورة التعلّم الخماسية لبايبي والتغيّر المفاهيمي لستيبانز للطلبة في اكتساب عمليات العلم وتعلّم مفاهيم العلم غير التي تم تناولها في الدراسة الحالية.

- توصي الدراسة أصحاب القرار التربوي بأخذ المنحى البنائي التكاملية بعين الاعتبار عند إعداد المناهج والمواد التعليمية، وتضمين هذه المناهج طرقاً استقصائية وعمليات علم تستثير دافعية الطلبة للتعلم وتوظيفها في تحقيق الغايات التربوية.

اكتساب عمليات ومهارات العلم؛ إذ يرى سبني أنّ الدمج بين أكثر من استراتيجية بنائية بإمكانه أن يمنح الطلبة القدرة على توظيف جميع الحواس في اكتساب المعرفة العلمية، ما يعني توظيف عمليات العلم ابتداءً بالملاحظة.

كما يمكن أن يرجع هذا التفوق إلى أن التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغيّر المفاهيمي يضع الطالبات في بيئة تعليمية يتمركز فيها التعلم حولهن، ويبني على التعلم الاستقصائي النشط الذي تمارس فيه الطالبات دور الباحث الصغير، بحيث يوظفن في كل مرحلة من مراحل الإستراتيجية الستّ عمليةً من عمليات العلم المتكاملة والأساسية للتوصل إلى الاستنتاج العلمي الخاص باكتشاف المفهوم.

كما أنّ اعتماد الإستراتيجية القائمة على التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغيّر المفاهيمي بحسب بالسبي وزملائه (Balci, Cakiroglu and Tekkaya, 2006) على مبدأ إعمال العقل وإشغال اليدين (Hands-on, Minds-on) يحسن من قدرة الطلبة على التعامل مع عمليات العلم بمرونة أكثر، الذي يبنى عليه اكتساب عمليات العلم ومفاهيمه بدرجة عالية، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه الدراسة الحالية، فقد كان لمرحلة مواجهة المعتقدات والاستكشاف أثر في توظيف الطالبات لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة وأثر بشكل ملحوظ في تحسين تعامل الطالبات مع الموارد التعليمية وتوظيفها بصورة تخدم الأهداف المرغوب فيها من الأنشطة الاستكشافية المخططة في تصميم الدروس ومنها على سبيل المثال:

- في النشاط المتعلق بالتنفس اللاهوائي، استخدمت الملاحظة كوسيلة لجمع المعلومات حول نواتج التنفس وأهميته، حيث سجلت الطالبات ملاحظات تجيب على تساؤل: لماذا استخدمنا الماء الدافئ والسكر عند دراسة العمليات الحيوية في الخميرة؟ وكانت الإجابات متنوعة، ومنها: لأنها تتنفس، لأنها تتغذى، وربما تتكاثر.

- في النشاط المتعلق بعمل الإنزيمات، استخدمت الطالبات محرك البحث لتفسير سبب سرعة حدوث التفاعل في الأنبوب المحتوي على اللعاب.

- في النشاط المتعلق بالعوامل المؤثرة في نشاط الإنزيمات استخدمت الطالبات التجريب وضبط المتغيرات للتعرف على هذه العوامل.

وربما يعود السبب في تفوق الإستراتيجية القائمة على التكامل بين إستراتيجيتي دورة التعلم الخماسية والتغيّر المفاهيمي على الطرق الاعتيادية إلى توظيف الإستراتيجية القائمة على التكامل

المراجع

- Çepni, S., Şahin, Ç., & Ipek, H. (2010). Teaching floating and sinking concepts with different methods and techniques based on the 5E instructional model. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(2): 1
- Çepni, S., & Şahin, Ç. (2012). Effect of different teaching methods and techniques embedded in the 5E instructional model on students' learning about buoyancy force. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4(2).
- Ceylan, E., & Geban, O. (2009). Facilitating conceptual change in understanding state of matter and solubility concepts by using 5E learning cycle model. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36 (36).
- Hokkanen, S. L. (2011). Improving student achievement, interest and confidence in science through the implementation of the 5E learning cycle in the middle grades of an urban school. Unpublished Master's Thesis, Montana State University.
- Ikrametin, D. (2016). The Effect of the 5E Instructional Model Enriched With Cooperative Learning and Animations on Seventh-Grade Students' Academic Achievement and Scientific Attitudes, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(1), 21-38.
- Kapertzianis, A. (2012). Designing conceptual change activities for the physics curriculum: the Cyprus paradigm. Unpublished Masteral Degree, University of South Africa.
- Karsli, F. & Calik, M. (2012). Can freshman science student teachers' alternative conceptions of 'Electrochemical Cells' be fully diminished? *Asian Journal of Chemistry*, 23 (12), 485-491.
- الخالدة، سالم عبد العزيز (2007). المكاملة بين إستراتيجيتي نصوص التغير المفاهيمي وخريطة المفاهيم لتدريس طلاب الصف الأول الثانوي العلمي مفاهيم التنفس الخلوي. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 3(3)، 213-233.
- الزهراني، محمد (2015). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على التغير المفهومي في تعديل التصورات البديلة عن بعض المفاهيم النحوية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط واحتفاظهم بها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- زيتون، عايش (2008). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، 35(2)، 372-389.
- زيتون، عايش (2010). الاتجاهات المعاصرة في مناهج العلوم وتربيتها. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- النمري، منى فريح (2011). أثر نموذج ستيانز في التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الحياتية البديلة واكتساب مهارات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء النمو العقلي لهم. (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، الجامعة الأردنية.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2016). مستويات أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم 2015، عمان: الأردن.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 3(1), 55-64
- Balci, S., Cakiroglu, J., & Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(3): 199-203.

The Effect of Integration Between Bybee Learning Cycle Strategy and Stepan's Conceptual Change Strategy on the Acquisition of Science Processes Among First Secondary Female Students

*Wafaa Nemer Abdalla Al Mashaleh, Suleiman A. Al Qadere**

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of integration between Bybee learning cycle strategy and Stepan's conceptual change strategy on the acquisition of science processes among first secondary female student sample which selected purposely consisted of (57) students was divided randomly into (2) groups: controlled group consisting of (27) female students, and experimental group consisting of (30) female students. One instrument was developed, a science processes test. Data were analyzed using descriptive and analytic statistics (ANCOVA). The study revealed that the students performed better with integration over that of the traditional method on acquisition of science processes. In light of these results, the study recommended the adoption of integration between Bybee and Stepan's strategies in teaching sciences. The study also recommended further studies on the integration between constructivism strategies to see its impact on other variables.

Keywords: Integration, Bybee learning cycle strategy, Stepan's conceptual change strategy, science processes.

* Ministry of Education. Received on 22/5/2018 and Accepted for Publication on 14/8/2018 .