

أثر استخدام استراتيجتي خريطة الشكل سبعة والبيت الدائري في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي

يحيى محمد العسيلي *

ملخص

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجتي خريطة الشكل سبعة والبيت الدائري في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. بلغ عدد أفراد الدراسة (80) طالبًا اختيروا قسديًا من مدرسة ذي النورين الأساسية/الأولى للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء ماركا بعمّان للعام الدراسي 2015/2016. توزعوا في ثلاث مجموعات تجريبيتين وضابطة. استخدم في الدراسة اختبار عمليات العلم الذي تكون من (30) فقرة من نوع الاختيار المتعدد. أظهرت النتائج أن هناك أثرًا دالًا إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($0.05\alpha=$) لكل من استراتيجتي خريطة الشكل سبعة واستراتيجية البيت الدائري في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية، في حين لا يوجد فرق دال إحصائيًا في أثر استراتيجية خريطة الشكل سبعة مقارنة بأثر استراتيجية البيت الدائري في تنمية عمليات العلم لدى هؤلاء الطلاب.

الكلمات الدالة: استراتيجية خريطة الشكل سبعة، استراتيجية البيت الدائري، تنمية عمليات العلم.

المقدمة

اهتم العديد من القائمين على العملية التعليمية بمناهج العلوم وطرائق تدريسها، حيث أن لهذه المناهج دورٌ مهمٌ في تنمية عمليات العلم لدى المتعلمين، وذلك بصورة عملية تمكنهم من توظيفها في الحياة. وعليه فإن عملية تدريس العلوم تهدف إلى تزويد الطلبة بالخبرات التعليمية التي تساعدهم على اكتساب مهارات التعلم الذاتي، والبحث والاستقصاء، وتطبيق ما تعلموه في حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية.

وتؤدي عمليات العلم دورًا بارزًا وأساسيًا في تدريس العلوم، فالعلم - كما هو معروف - يبحث دائمًا عن تساؤلات المتعلم، وهذه التساؤلات تركز غالبًا على ملحوظات المتعلم للظواهر المختلفة حوله، وبالتالي فإن المتعلم قد يستخدم عمليات العلم المختلفة كالتفسير والاستدلال وغيرها للوصول إلى إجابات عن هذه التساؤلات أمبوسعيدي والبلوشي، (2011).

ويُعدُّ تنمية عمليات العلم من الأهداف الرئيسية لتدريس العلوم، لذلك أكدت الرابطة القومية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (National Science Teachers Association, (NSTA), 1996) أهمية تضمين مناهج العلوم عمليات العلم لضمان اكتسابها من قبل المتعلمين، والعمل باستمرار على تنميتها وتحسينها لدى المتعلمين الرياحي، (2018).

واستجابة لما سبق، فقد تأثرت مناهج العلوم في الأردن، بحركات الإصلاح والتطوير لمناهج العلوم وبخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية؛ إذ أصبحت تُركز على العمليات العلمية وطرائق العلم، ومن ضمنها برنامج تطوير العلوم المعروف عالميًا باسم: العلوم منحي العمليات (S-APA) (Science: A Process Approach)؛ إذ يُركز هذا البرنامج على تعليم عمليات العلم وتعلمها في مراحل التعليم المختلفة. (Padilla, 1990).

وهناك العديد من التصنيفات لعمليات العلم، لعلّ من أبرزها تصنيف المنظمة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS), 1997, American Association for the Advancement of Science, إذ قُسمت عمليات العلم إلى قسمين، الأول يشتمل على عمليات العلم الأساسية، وهي: الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاستنتاج، والتنبؤ، والاتصال، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات المكانية والزمانية، والثاني يشتمل على عمليات العلم التكاملية، وهي: تمييز وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، والتجريب (زيتون، 2008).

وقد جرت محاولات عديدة لبلورة استراتيجيات تنفيذية يتبعها معلم العلوم في غرفة الصف، وفق المرتكزات الأساسية للنظرية

* وزارة التربية والتعليم، الأردن. تاريخ استلام البحث 2017/9/30، وتاريخ قبوله 2018/10/9.

البنائية؛ إذ تؤكد هذه الاستراتيجيات الدور النشط للطالب في عملية التعلم، إذ يُجري العديد من النشاطات والتجارب العلمية بنفسه منفردًا أو ضمن مجموعات (خطابية، 2011).

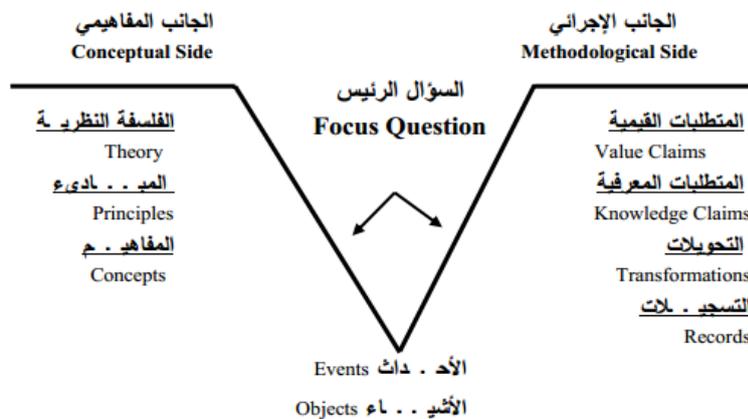
وتُعدّ النظرية البنائية من أهم النظريات الحديثة التي اهتمت بتعلم الطلبة، التي تركز على مجموعة من المبادئ والافتراضات، أمكن من خلالها التوصل إلى كثير من الاستراتيجيات التي تتسجم مع هذه التوجّهات (زيتون، 2007)، ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية الشكل سبعة واستراتيجية البيت الدائري.

وتُعود أصول خريطة الشكل سبعة إلى نظرية أوزيل في التعلم ذي المعنى التي نشأت ضمن المدرسة البنائية؛ إذ اقترح العالم جوين (Gowin) خريطة الشكل سبعة عام 1977 رغبة منه في تطوير أداة لتحسين تدريس الأنشطة والتجارب العملية في العلوم، حيث تُساعد خريطة الشكل سبعة المتعلم في فهم بُنية المعرفة وطرق بنائها، كما تُساعده أيضًا في ترتيب أفكاره والتعبير عنها بطريقة أفضل (عطية، 2009؛ Novak & Gowin, 1984).

ويتكون الشكل سبعة من جانبين: جانب مفاهيمي نظري، وجانب إجرائي عملي، حيث يتفاعل الجانبان بواسطة سؤال رئيس يتعلق بشكل مباشر بالأحداث والأشياء، ويتكون الجانب النظري من النظريات، والمبادئ والتعميمات، والمفاهيم، والحقائق المرتبطة بالموضوع المراد تعلمه، فيما يتكون الجانب الإجرائي العملي من المتطلبات القيميّة، والمتطلبات المعرفية، والتسجيلات والتحويلات (Alvarez & Risko, 2007).

وأما الخطوات المُتبعة لبناء خريطة الشكل سبعة، فتبدأ بتحديد السؤال الرئيس وصياغته، ثم تُحدّد الأشياء والأحداث، ثم يُحدّد الجانب المفاهيمي لخريطة الشكل سبعة، وأخيرًا يُحدّد الجانب الإجرائي إذ يستطيع كل متعلم أن يُحدّد مكونات هذا الجانب بنفسه، أو من خلال التعاون بين أفراد المجموعة، ثم تُحدّد هذه المكونات ابتداءً من التسجيلات، والتحويلات، وانتهاءً بالمتطلبات المعرفية، والمتطلبات القيميّة (زيتون، 2007).

ويُوضّح الشكل (1) مكونات خريطة الشكل سبعة والعناصر المُكوّنة لها (Novak, Gowin, & Johansen, 1983; Heinz-Fry, Crovello, & Novak, 1984)



الشكل (1) يوضح خريطة الشكل سبعة

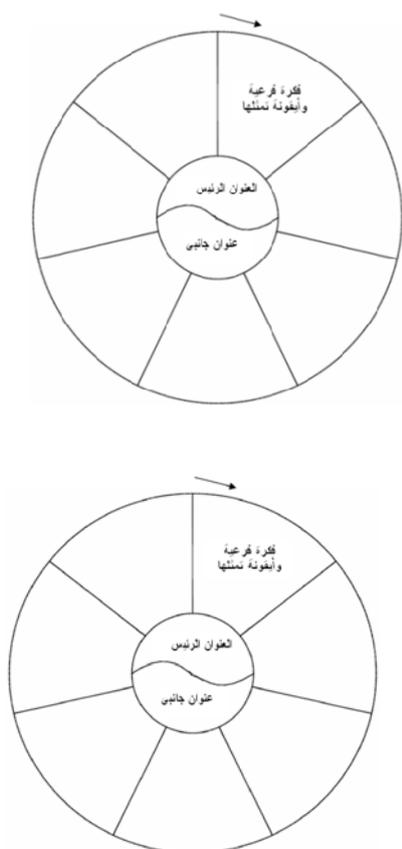
وقد حظيت استراتيجية خريطة الشكل سبعة باهتمام العديد من الباحثين في مجال العلوم، إذ أشارت نتائج دراسات عديدة إلى أن هناك أثرًا واضحًا لهذه الاستراتيجية في تعلم العلوم، وخاصة في مجال تنمية عمليات العلم، ومن هذه الدراسات: دراسة أبو جلاله والقرشي (2001) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام خريطة الشكل (v) في الدراسة العملية لمادة الفيزياء في التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طالبات السنة الثالثة بكلية التربية بسلطنة عُمان، وتم تطبيق اختبار لعمليات العلم. أظهرت أهم نتائج الدراسة وجود أثر دال إحصائيًا لاستخدام هذه الاستراتيجية في اكتساب عمليات العلم.

وحاولت دراسة البلوشي (2004) الكشف عن فاعلية استخدام الشكل (v) في تدريس العلوم في التحصيل واكتساب بعض عمليات العلم لدى طلبة الصف التاسع، وتكونت عينتها من (147) طالبًا من الصف التاسع بمدينة الباطنة بسلطنة عُمان، وطُبّق اختبار

لعمليات العلم. أشارت أهم نتائج الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام هذه الاستراتيجية في اكتساب بعض عمليات العلم. وهدفت دراسة العيسوي (2008) إلى الكشف عن أثر استراتيجية خريطة الشكل سبعة في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية عمليات العلم لدى طلبة السابع الأساسي، وتكونت عينتها من (78) طالباً في مدرسة الفلاح الإعدادية للاجئين بغزة، وتم تطبيق اختبار لعمليات العلم. أشارت أهم نتائج الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام هذه الاستراتيجية في تنمية عمليات العلم. وهدفت دراسة الزعانين (2010) إلى الكشف عن فاعلية استراتيجيتي خريطة الشكل سبعة والعروض العملية في تحسين الأداء العملي والمهارات المتضمنة في اختبارات "TIMSS" الدولية لطلبة الثامن الأساسي، وتكونت عينتها (134) طالباً في إحدى مدارس وكالة الغوث الدولية بقطاع غزة، واستُخدم في هذه الدراسة بطاقة ملاحظة لرصد الأداء العملي للطلبة، واختباراً مكافئاً لاختبارات "TIMSS" الدولية. أشارت أهم نتائج الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام استراتيجية خريطة الشكل سبعة في الأداء العملي والمهارات المتضمنة في اختبارات "TIMSS" الدولية.

وهدفت دراسة المصري (2014) إلى تفصي أثر استراتيجية خريطة الشكل (v) في فهم المفاهيم الأحيائية واكتساب عمليات العلم وفق مستوى التحصيل في العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسية، وتكونت عينتها من (48) طالبة من مدرسة خاصة تابعة للواء الجامعة بالأردن، وتم تطبيق اختبار لعمليات العلم. أظهرت أبرز نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً لصالح الطالبات ذوات التحصيل المرتفع في اكتساب عمليات العلم.

أما استراتيجية البيت الدائري، فتعود أصولها النفسية والفلسفية إلى النظرية البنائية، وشكل البيت الدائري هو شكل هندسي دائري ثنائي البعد كما في الشكل (2)، ويُعيد المتعلم صياغة المفهوم الرئيس للدرس الذي تعلمه باستخدام أدوات الربط " في "، أو " من "، أو " الواو "، ثم يُقسم المفهوم الرئيس إلى أجزاء أبسط منه باستخدام حرف " الواو ". ويحيط بالدائرة المركزية دائرة أكبر منها، وهي الدائرة الثانية، وتُقسم إلى سبع قطاعات قد تزيد أو تنقص بمقدار قطاعين اثنين، وترتبط تلك القطاعات بالدائرة المركزية، ويبدأ المتعلم بملاء القطاع في أعلى المُنتصف باتجاه عكس عقارب الساعة، بحيث يكون لدينا أخيراً مُخططاً تنتظم فيه أجزاء العلاقات، الأمر الذي يُمكن المتعلم من فهم الصورة بشكل شامل (أمبوسعيدي والبلوشي، 2011؛ Ward & Wandersee, 2002 a & b).



الشكل (2): قالب أو نموذج لشكل البيت الدائري

وتستند استراتيجيات البيت الدائري التي اقترحها العالم وندرسي (Wandersee) في العام 1994 إلى مجموعة من النظريات والبحوث، منها: النظرية البنائية؛ إذ يُصيغ المتعلم أفكاره، ويضعها في شكل البيت الدائري، أي إنه يُمارس التعلم بنفسه. وكذلك نظرية أوزيل في التعلم ذي المعنى؛ إذ يربط المتعلم المفهوم العلمي المراد تعلمه مع المعلومات الخاصة، ثم يضعها في مكانها الصحيح في شكل البيت الدائري، وهنا يتكون لدى الفرد تعلم ذو معنى. كما وتستند استراتيجيات شكل البيت الدائري إلى بحوث العالم جورج ميللر (George Miller) في علم النفس حول الذاكرة قصيرة المدى؛ إذ يرى أن أغلبية الناس يُمكنهم تذكر سبعة أشياء، قد تزيد أو تنقص اثنين، وهنا يُمكن شكل البيت الدائري المتعلم من إيجاد العلاقات التي تربط بين الأفكار في موضوع التعلم. وتستند أيضاً إلى بحوث الإدراك البصري، ونظرية الترميز المزدوج (Dual-Coding Theory) للعالم (Allan Paivio)، إذ يستطيع الإنسان أن يتذكر المعلومات بشكل أفضل عند توظيف الصور واستخدامها في التعلم، كما أن عرض المعلومات لفظياً وصورياً أي باستخدام الترميز الثنائي يزيد من الإدراك والتذكر (أبوسعيدى والبوشي، 2011؛ Ward & Wandersee, 2002, a & b).

وتعدُّ استراتيجيات شكل البيت الدائري أحد أشكال المنظمات البصرية (Graphic) Organizer التي تعتمد على استخدام الروابط البصرية في بناء المعرفة لدى المتعلم، بدلاً من الممارسات التقليدية المتبعة في التعلم والاستظهار للمعلومات؛ إذ يُحلل المتعلم في استراتيجيات شكل البيت الدائري الموضوع لأجزاء، ثم يربطها بأيقونات أو صور أو رسومات أو أشكال تُعبّر عن إدراكه لها. (McCartney & Figg, 2011; Ward & Wandersee, 2002, a).

وتتكون استراتيجيات البيت الدائري من ثلاث مراحل، هي: مرحلة التخطيط (The Planning Phase) حيث يُوجه المعلم فيها المتعلم إلى تحديد الهدف الذي يسعى إليه من بناء شكل البيت الدائري؛ ليساعده ذلك على تحديد الموضوع الرئيس المراد دراسته، وما يتضمّنه من أفكار، سواء أكان هذا الموضوع مفهوماً، أم تجربة، أم عملية، أم إجراءات معينة، بحيث يكون العنوان الرئيس هو الذي يُسجل داخل القوس الدائري، ثم يُوجّه المعلم المتعلم إلى تقسيم الموضوع الرئيس إلى سبعة أفكار رئيسة (قد تزيد بندين أو تنقص)، يُلخصها في عنوان يوضّح خلاصة الفكرة، والخطوة الأخيرة في هذه المرحلة تتمثل برسم أيقونة لكل عنوان بالاستعانة بالمعلم من خلال تزويد المتعلم بأشكال أو رسومات أو صور جاهزة.

أما المرحلة الثانية فهي مرحلة الرسم (The Diagramming Phase) حيث يرسم المتعلم فيها شكل البيت الدائري، ثم يُعبئ القطاعات الخارجية لهذا الشكل، مُستخدماً العناوين القصيرة والأيقونات المرافقة لها، في كل قطاع من القطاعات السبعة، وأخيراً تأتي مرحلة التأمل (The Reflection Phase) وفيها يشرح المتعلم ما رسمه، مُستخدماً كلماته الخاصة حول معنى الشكل ومغزاه. (McCartney & Wadsworth, 2012).

وتكمن أهمية استراتيجيات البيت الدائري في الكشف عن المفاهيم الخطأ الموجودة لدى المتعلم، وتغيير دوره من مُتلق سلبي إلى مُتفاعل نشط إيجابي، وتحويل أعماله من بسيطة إلى هادفة ذات معنى، يربطه المعرفة الجديدة بالمعارف السابقة الموجودة في بُنيته المعرفية، ويربطه للمعلومات التي يُمكن استخلاصها من المحتوى الدراسي، وإيجاد التفسيرات المناسبة لها من خلال الرسم (McCartney & Samsonov, 2011).

ولم يعثر الباحث - في حدود معرفته وإطلاعه - على دراسات تناولت أثر استراتيجيات البيت الدائري في مجال عمليات العلم سواءً التكاملية أم الأساسية، لذلك أورد الباحث بعض نتائج دراسات تناولت أثر استراتيجيات البيت الدائري في تعلم العلوم، وخاصة في مجال التحصيل أو التفكير بأنواعه المختلفة - التي قد تكون الأقرب إلى دراسته - ومن هذه الدراسات: دراسة هاكني ووارد (Hackney & Ward, 2002) التي هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيات شكل البيت الدائري في تدريس مادة الأحياء للطلبة في المرحلة الثانوية، تكونت عينتها من (30) طالباً وطالبة، وتم تطبيق اختبار للتحصيل. أشارت أهم نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية قوية بين درجة إتقان الطلبة لرسم شكل البيت الدائري وزيادة تحصيلهم في الاختبار التحصيلي.

واستقصت دراسة المزروع (2005) فاعلية استراتيجيات شكل البيت الدائري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالسعودية، وتكونت عينتها من (67) طالبة، وطبق مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة، واختبار تحصيلي. أظهرت أهم نتائجها فاعلية استراتيجيات شكل البيت الدائري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة.

وسعت دراسة وارد ولي (Ward & Lee, 2006) إلى تقصي فاعلية استراتيجيات شكل البيت الدائري في فهم طلبة الصف الثامن في مدينة لويزيانا بالولايات المتحدة الأمريكية في مادة الكيمياء، وطبقت الدراسة على عينة من هؤلاء الطلبة، وطُبق اختبار تحصيلي يتعلق بعناصر الجدول الدوري. تمثلت أهم نتائجها في فاعلية استراتيجيات البيت الدائري في إحداث تغيير واضح

وملموس في فهم الطلاب لعناصر الجدول الدوري.

وحاولت دراسة أورك وإرمس ويسلايرت وكيسر (Orak, Erms, Yesilyurt, & Keser, 2010) تحديد أثر نموذج مُخطط البيت الدائري في تعلم وحدة الحركة والقوة للصف السابع الابتدائي في إحدى المدارس التركية، وتكونت عيّنتها من (372) طالباً من أربع مدارس في محافظة "قان" بتركيا، استُخدم في الدراسة اختباراً تحصيلي، وبرنامج محوسب، واستبيان لمعرفة آراء الطلبة في الاستراتيجية المستخدمة. أظهرت أهم نتائج الدراسة وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل الدراسي. وبحثت دراسة الطراونة (2014) أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء، وتكونت عيّنتها من (51) طالباً، وتم تطبيق اختبار لقياس التفكير البصري. أظهرت أهم نتائج الدراسة وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري.

وهدف دراسة بخش والحري (2017) إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية البيت الدائري في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الأول متوسط بجهة. تكونت عينة الدراسة من (46) طالبة، وتم تطبيق اختبار مهارات التفكير التأملي. أظهرت أهم النتائج وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام استراتيجية البيت الدائري في تنمية التفكير التأملي.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات المتعلقة باستخدام استراتيجيات تدريس العلوم، وجد الباحث أنه قد يكون من الضروري الأخذ باستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، ومنها استراتيجية خريطة الشكل سبعة واستراتيجية البيت الدائري، وذلك كونها طبقتنا أولاً في مجال العلوم وتشاركنا معاً في التركيز على الجانبين المفاهيمي الإجرائي، وبناء المخططات والتصورات الذهنية والعملية، للفكرة الرئيسية أو السؤال الرئيس، والعناوين الفرعية المُنبثقة منها، الأمر الذي قد يُسهم في تنمية مهارات أدائية وعقلية ذات مستوى إتقاني عالي لعمليات العلم الأساسية والمُتكملة. ولم يُعثر الباحث - في حدود معرفته وإطلاعه - على دراسات سابقة تناولت الاستراتيجيتين معاً، ما شجعه للقيام بهذه الدراسة.

مشكلة الدراسة وسؤالها

لا شك أن تمكّن الطلبة من مهارات عمليات العلم سواء الأساسية أم التكاملية في جميع المراحل التعليمية المختلفة مُؤشراً للباس به على تقدّم الأنظمة التربوية وإنجازها، وهذا يتطلب من مُعلمي العلوم تبني استراتيجيات تدريسية متنوعة تُسهم في اكتساب الطلبة لعمليات العلم الأساسية والتكاملية، وتنميتها وتحسينها، وتوظيفها في حياتهم اليومية.

هذا، ويواجه تعلم العلوم في الأردن بعض الصعوبات تتمثل في وجود ضعف عام لدى الطلبة الأردنيين في مهارات التفكير والتحصيل في العلوم، كما أشارت إلى ذلك بعض الدراسات، مثل (الحراشنة، 2012؛ الرضي، 2009؛ قطيط، 2005)، وكما كشف عنه تقرير المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية حول مستويات أداء الطلبة في الأردن في الدراسة الدولية الثالثة في العلوم والرياضيات في ضوء المواد التعليمية والمدرسية المتوافرة (النهار وأبوليدة، 2003)، زيادة على ذلك فقد لاحظ الباحث من خلال ممارسته مهنة التدريس لفترة تزيد عن خمس عشرة سنة، وجود بعض الصعوبات التي تواجه المتعلمين في ممارسة عمليات العلم سواءً الأساسية أم التكاملية، وقد يعود هذا إلى بعض استراتيجيات التدريس التقليدية وغير الفاعلة في تدريس العلوم التي تُركّز على الحفظ والاستظهار والتلقين ومحدودية دور الطالب في الموقف التعليمي. وعليه فقد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤال الآتي:

هل تختلف تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي باختلاف أثر استراتيجية التدريس (خريطة الشكل سبعة، البيت الدائري، الطريقة الاعتيادية)؟

فرضيات الدراسة

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha) = 0.05$ في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، يُعزى لطريقة التدريس (استراتيجية خريطة الشكل سبعة، والطريقة الاعتيادية).

2- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha) = 0.05$ في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، يُعزى لطريقة التدريس (استراتيجية البيت الدائري، والطريقة الاعتيادية).

3- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha) = 0.05$ في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، يُعزى لطريقة التدريس (استراتيجية خريطة الشكل سبعة، استراتيجية البيت الدائري).

أهمية الدراسة

تتبع أهمية الدراسة من كونها تُقدم إطاراً نظرياً قد يستفيد منه الباحثون في مجال المناهج والتدريس عامةً والعلوم خاصةً، ومن كونها أيضاً تؤكد على أهمية توظيف النظرية البنائية، التي تؤكد التوجهات الحديثة في تعليم العلوم، التي تبنتها وزارة التربية في

الأردن في خططها المتعاقبة. أما من الناحية العملية فقد تُساعد المعلمين في التَّعرف إلى استراتيجيتين من استراتيجيات التدريس الحديثة المُستندة إلى المنحى البنائي، وكيفية تطبيقهما، كما أنها قد تُساعد المشرفين التربويين في تدريب معلمي العلوم على استراتيجيات التدريس الحديثة، إضافةً إلى أنها تُقدم اختباراً لعمليات العلم، ودليلين للمعلم قد يستفيد منها مشرفو العلوم ومعلموها عند تنفيذ بمهامهم التعليمية، وطلبة الدراسات العليا في مجال مناهج العلوم عند إعداد أدواتهم البحثية.

حُدود الدَّراسة ومُحدِّداتها

- اقتصرها على عينة تألفت من (80) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي الذين يدرسون في مدرسة ذي النورين الأساسية الأولى للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء ماركا في العاصمة عمان في الفصل الأول من العام الدراسي 2015/2016
- أدواتها المتمثلة في اختبار عمليات العلم، وما تحقق لها من مؤشرات الصِدْق والتَّبَات.
- اقتصرها على عمليات العلم الأساسية (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاستنتاج، والتنبؤ)، وعلى عمليات العلم التكاملية (تمييز وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، والتجريب).

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

عمليات العلم: (Science Process) "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح" زيتون (2005:151). وتعرف إجرائياً: بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار عمليات العلم المُحددة في هذه الدراسة.

استراتيجية الشكل سبعة: (The V-Shape Strategy) "أداة تعليمية يُؤدي استخدامها إلى التَّعلم ذي المعنى، وتوضَّح التفاعل المُستمر القائم بين البناء المفاهيمي، وما تمَّ ملاحظته ويُمثل الجانب الأيسر، وبين البناء الإجرائي، وما تمَّ إجراؤه واستنتاجه ويُمثل الجانب الأيمن، إذ تُوجد الأحداث والأشياء في بُؤرة الشَّكل وتسعى للإجابة عن السُّؤال الرئيس الذي يقع أعلى الخريطة" أمبوسعيدي والبلوشي (2006:14). وتعرف إجرائياً: بأنها إجراءات تعلم وتعليم يبنِّي المتعلمون فيها شكل أو خريطة بهدف الربط بين الجانبين المفهومي والإجرائي، عن طريق طرح الأسئلة ومن خلال الأحداث، والتَّجارب، والأشياء، التي تقع في بُؤرة هذا الشكل، حول أحد مواضيع العلوم الواردة في وحدة (الضوء) في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي.

استراتيجية شكل البيت الدائري: (The Round House Strategy) "خريطة لِقِصة مرئية مبنية على أساس معرفي، تمَّ تَصميمها لتعزز ذاكرة المدى الطويل، بحيث تتطلب من المتعلمين بناء المعرفة باستخدام روابط بصرية واعية؛ لتجَلَّ مَحَل الممارسات التقليدية، مثل الجَفْظ والتدكُّر لمحتوى مُجرد، ويرسم المتعلمون بيانياً المفاهيم ذات العلاقة وأيقونات بأسلوب مُتتابع" مكارتي وفيغ (McCartney & Figg, 2011:2). وتعرف إجرائياً: بأنها استراتيجيات تعلم وتعليم يقوم من خلالها المتعلمون بتوزيع المعرفة العلمية للمفاهيم المتعلقة بوحدة (الضوء) من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في مخطط بصري، يمكنه من رؤية معظم المعلومات العملية الخاصة بالمفهوم وربطها بشكل سليم، بحيث يمثل مركز الدائرة موضوع العلوم المراد تعلمه، وتمثل القطاعات الخارجية الأجزاء المكونة للموضوع.

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (80) طالباً، تم اختيارهم قسدياً من مدرسة ذي النورين الأساسية/ الأولى التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء ماركا في الفصل الأول من العام الدراسي 2015/2016، وتم توزيعهم على ثلاث شُعب من الصف الثامن الأساسي عُيِّنت عشوائياً إلى ثلاث مجموعات (تجريبيتين، وضابطة): تكونت التجريبية الأولى (الشعبة أ) من (26) طالباً دُرِّسوا باستخدام استراتيجية خريطة الشكل سبعة، أما المجموعة التجريبية الثانية (الشعبة ج) فتكونت من (28) طالباً دُرِّسوا باستخدام استراتيجية البيت الدائري، في حين تكوَّنت المجموعة الضابطة (الشعبة ب) من (26) طالباً دُرِّسوا بالطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة

اختبار عمليات العلم

هدف الاختبار إلى قياس مدى تنمية مهارات عمليات العلم المتضمنة في دروس وحدة الدراسة من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي، وقد جرى بناؤه وفق الخطوات الآتية:

- تحليل محتوى وحدة الدراسة (الضوء) من كتاب العلوم/الجزء الأول للصف الثامن الأساسي لتحديد مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية المتضمنة فيها.

- أعد اختبار عمليات العلم لقياس مدى تنمية مهارات عمليات العلم المتضمنة في دروس وحدة الدراسة (الضوء) من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي، واستخدمت نتائجه في الكشف عن أثر استراتيجيتي (خريطة الشكل سبعة، والبيت الدائري) مقارنة بالطريقة الاعتيادية في تنمية عمليات العلم.
- توزعت فقرات اختبار عمليات العلم على المهارات التي تضمنتها وحدة الدراسة، بحيث غطت فقراته جميع عمليات العلم الأساسية والتكاملية التي تضمنتها الوحدة؛ إذ بُنيَ (3-4) فقرات لكل عملية من عمليات العلم؛ ليصبح عدد الفقرات على عمليات العلم الأساسية (18) فقرة، وعلى عمليات العلم التكاملية (16) فقرة، فبلغ إجمالي عدد فقرات اختبار عمليات العلم (34) فقرة بصورته الأولى.
- عرض الاختبار بعرضه بصورته الأولى على مجموعة مُحكِّمين؛ منهم أساتذة جامعيون متخصصون في المناهج وأساليب تدريس العلوم، والقياس والتقييم، ومشرفون تربويون في مجال العلوم، ومعلمون ومعلمات ممن يدرسون مادة العلوم للصف الثامن الأساسي، وبعد الأخذ بملاحظاتهم واقتراحاتهم استقر الاختبار بصورته النهائية على (30) فقرة.
- تكون الاختبار في صورته النهائية من (30) فقرة، وهو اختبار موضوعي من نوع الاختيار من مُتعدد، بأربعة بدائل واحد منها صحيح.
- طُبِّق الاختبار بعد مُرور أسبوعين على العينة نفسها، وحُسِب مُعامل ثبات الإعادة، كما حُسِب معامل ثبات الاتساق الداخلي حسب معادلة كودر ريتشاردسون-20 للمجالات والأداة ككل، وقد عدت هذه القيم ملائمة لغايات الدراسة

جدول (1): معامل ثبات الإعادة والاتساق الداخلي KR-20 للمجالات والأداة ككل

المجال	معامل ثبات الإعادة	معامل ثبات الاتساق الداخلي
عمليات العلم الأساسية	0.84	0.79
عمليات العلم التكاملية	0.89	0.77
عمليات العلم الكلي	0.85	0.87

تصحيح الاختبار

صُحِّح الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة على الفقرة، وعلامة صفر للإجابة الخاطئة على الفقرة، حيث كانت العلامة العظمى للاختبار (30).

إجراءات الدراسة

- الاطلاع على الدراسات السابقة والأدب النظري المتعلق باستراتيجيات التدريس (خريطة الشكل سبعة، والبيت الدائري) المستندة إلى مبادئ النظرية البنائية ومرتكزاتها.
- اختيار الوحدة التعليمية، وتحديد مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية المتضمنة فيها، واشتملت على عمليات العلم الأساسية (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاستنتاج، والتنبؤ)، وعلى عمليات العلم التكاملية (تمييز وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، والتجريب).
- أعدت مجموعة من الخطط التدريسية ضمن دليلين للمعلم الذي تولَّى التدريس بكلتا الاستراتيجيتين، حيث تضمَّنت كل خطة وصفاً لطريقة التدريس باستخدام استراتيجيتي (خريطة الشكل سبعة، والبيت الدائري)، واشتملت هذه الخطط على مجموعة من الإرشادات والتوجيهات والأنشطة المتنوعة؛ إذ جرى تنظيم المحتوى التدريسي للدروس وفقاً لكلتا الاستراتيجيتين مع الالتزام التام بمحتوى الكتاب المدرسي، والنتائج التعليمية للدروس، وقد عُرض الدليلان على مجموعة المُحكِّمين السابقين، إذ طُلب إليهم إبداء الرأي حول مكونات الدليلين، ودرجة الالتزام بخطوات الاستراتيجيتين المطلوبتين، وأية ملحوظات يرونها مناسبة، وفي ضوء آرائهم واقتراحاتهم أُجريت بعض التعديلات على الخطط التدريسية المُتضمنة في دليلي المعلم الذين أُعدَّ للتدريس بتلك الاستراتيجيتين.
- تدريب المعلم على التدريس وفق تلك الاستراتيجيتين من قبل الباحث لمدة اسبوعين وبواقع ساعة يومياً، وتدريب الطلبة على رسم خريطة الشكل سبعة وشكل البيت الدائري.
- بناء اختبار عمليات العلم، والتحقق من صدقه وثباته.
- اختيار المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين بطريقة التعيين العشوائي.

- تطبيق اختبار عمليات العلم على أفراد المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبتين قبلياً.
- تدريس الوحدة التعليمية للشعبة (أ) باستخدام استراتيجية خريطة الشكل سبعة، وللشعبة (ج) باستخدام استراتيجية البيت ودرست الشعبة (ب) بالطريقة الاعتيادية.
- تطبيق اختبار عمليات العلم على أفراد المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبتين بعدياً، ثم تحليل البيانات، واستلاص النتائج.
- صُحِّحت الاختبارات القبليّة والبعديّة للمجموعات الثلاث (التجريبتين، والضابطة) المُقارَنة، ورُمِزت وأُدخلت على برمجية اكسل، وحُلِّت البيانات الخاصّة باختبار عمليات العلم باستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (way ANCOVA-1)، وتحليل التباين الأحادي المُصاحب المُتعدد ((way MANCOVA-1 للإجابة عن سؤال الدراسة، لاختبار دلالات الفروق بين متوسطات علامات طلبة المجموعات الثلاث المقارنة؛ إذ استُخدم البرنامج الحاسوبي الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS Statistical Package for the Social Sciences).

منهج الدراسة

لتحقيق أهداف هذه الدراسة واختبار فرضياتها، اعتمد الباحث المنهج شبه التجريبي. ويعتمد المنهج شبه التجريبي على تصميم مكون من مجموعتين تجريبتين ومجموعة ضابطة باختبار قبلي وبعدي، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية الأولى باستخدام استراتيجية خريطة الشكل سبعة، وتم تدريس المجموعة التجريبية الثانية باستخدام استراتيجية البيت الدائري، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية

تُصنّف هذه الدراسة ضمن الدّراسات شبه التّجريبية Quasi Experimental Design. ويُمكن تصنيف متغيرات الدراسة على النحو الآتي:

المتغير المستقل:

طريقة التدريس وله مستويات ثلاثة، هي:

- استراتيجية خريطة الشكل سبعة
- استراتيجية البيت الدائري
- الطريقة الاعتيادية

المتغير التابع:

- تنمية عمليات العلم

ويمكن تمثيل هذا التصميم على النحو الآتي:

القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
E1G:	O1	X1
E2G:	O1	X2
C G:	O1	---

حيث إنّ:

E1G: المجموعة التجريبية الأولى.

E2G: المجموعة التجريبية الثانية.

C G: المجموعة الضابطة.

1O: اختبار عمليات العلم (قبلياً وبعدياً).

1X: المعالجة باستخدام استراتيجية خريطة الشكل سبعة.

2X: المعالجة باستخدام استراتيجية البيت الدائري.

- : الطريقة الاعتيادية.

وقد تم استخدام الإحصاء الوصفي (المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية)، والإحصاء الاستدلالي بتطبيق تحليل التباين الأحادي المصاحب (way ANCOVA-1)، وتحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد (MANCOVA 1-way). ولمعرفة

حجم الأثر (Effect Size) الذي يبين أثر الاستراتيجيتين في تنمية عمليات العلم، تم حساب مربع إيتا (Eta Square) الذي يبين أثر الاستراتيجيتين، ونسبة التباين المُفسر (المتنبأ به) في المتغير التابع.

نتائج الدراسة

للإجابة عن سؤال الدراسة الذي نص على: هل تختلف تنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي باختلاف أثر استراتيجية التدريس (خريطة الشكل سبعة، البيت الدائري، الطريقة الاعتيادية)؟ جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على مجالي اختبار عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية) واختبار عمليات العلم ككل، في التطبيقين القبلي والبعدي له، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (2).

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على كل من مجالي اختبار عمليات العلم والاختبار ككل في التطبيق القبلي والبعدي، تبعاً لمتغير لطريقة التدريس

التطبيق البعدي		التطبيق القبلي		العدد	استراتيجية التدريس	
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
2.201	9.73	2.021	4.62	26	خريطة الشكل سبعة	عمليات العلم الأساسية
2.930	10.71	2.673	4.96	28	شكل البيت الدائري	
1.638	7.27	2.487	4.12	26	الاعتيادية	
2.379	10.69	2.338	4.77	26	خريطة الشكل سبعة	عمليات العلم التكاملية
2.820	10.39	2.504	5.25	28	شكل البيت الدائري	
2.901	7.42	1.575	4.00	26	الاعتيادية	
3.870	20.42	3.678	9.38	26	خريطة الشكل سبعة	عمليات العلم ككل
5.058	21.11	4.917	10.21	28	شكل البيت الدائري	
3.234	14.69	3.103	8.12	26	الاعتيادية	

يبين الجدول (2) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في التطبيق القبلي لكل من مجالي اختبار عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية) واختبار عمليات العلم ككل في مجموعات الدراسة (التجريبيتين، والضابطة)، كما يبين وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لعلامات هؤلاء الطلبة في التطبيق البعدي لكل من مجالي اختبار عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية) والاختبار ككل في مجموعات الدراسة نفسها؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (20.42)، وللمجموعة التجريبية الثانية (21.11)، وللمجموعة الضابطة (14.69). وللكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية هذه استخدم تحليل التباين الأحادي المصاحب (one – way ANCOVA) لعلامات الطلبة في اختبار عمليات العلم ككل، وتحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد (one – way MANCOVA) لعلامات الطلبة في مجالي اختبار عمليات العلم (الأساسية والتكاملية)، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدولين (3)، (4).

جدول (3): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات علامات الطلبة على اختبار عمليات العلم ككل (البعدي)، تبعاً لمتغير طريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الاختبار القبلي (المصاحب)	327.471	1	327.471	24.910	.00	-
طريقة التدريس	457.721	2	228.860	17.409	.00	.3140
الخطأ	999.092	76	13.146			
الكل المعدل	1982.800	79				

يتبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) يعزى لأثر طريقة التدريس؛ إذ بلغت قيمة ف (17.409) وبدلالة إحصائية (0.000).

جدول (4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد لاختبار دلالة الفروق بين علامات الطلبة على مجالي اختبار عمليات العلم، تبعاً لمتغير طريقة التدريس

حجم الأثر	الدلالة الإحصائية	قيمة ف	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	المستوى	مصدر التباين
-	.998	.000	.00001	1	.00001	عمليات العلم الأساسية	عمليات العلم الأساسية القبلي (المصاحب)
-	.496	.469	2.836	1	2.836	عمليات العلم التكاملية	
-	.000	15.913	69.277	1	69.277	عمليات العلم الأساسية	عمليات العلم التكاملية القبلي (المصاحب)
-	.001	11.076	66.970	1	66.970	عمليات العلم التكاملية	
.247	.000	12.321	53.639	2	107.278	عمليات العلم الأساسية	الطريقة هوتلنج = 504 ح = 000
.200	.000	9.397	56.816	2	113.632	عمليات العلم التكاملية	
			4.354	75	326.521	عمليات العلم الأساسية	الخطأ
			6.046	75	453.460	عمليات العلم التكاملية	
				79	587.950	عمليات العلم الأساسية	الكلي
				79	737.950	عمليات العلم التكاملية	

يتبين من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات الطلبة في مجموعات الدراسة على مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)؛ إذ بلغت قيمة (ف) المحسوبة لها على الترتيب (12.321)، (9.397) عند مستوى الدلالة (0.000)، كما كانت قيمة اختبار هوتلنج (Hotelling's Trace (0.504))، وهذا يعني وجود أثر لطريقة التدريس على اختبار عمليات العلم.

وللكشف عن مصدر الفروق الدالة إحصائياً بين متوسطات علامات الطلبة في مجموعات الدراسة على مجالي اختبار عمليات العلم البعدي استخدمت المقارنات البعدية باستخدام طريقة "أقل فرق دال" (LSD)، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (5).

جدول (5): نتائج المقارنات البعدية بطريقة (LSD) للكشف عن مصدر الفروق في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على مجالي اختبار عمليات العلم البعدي، تبعاً لمتغير طريقة التدريس

مجالات عمليات العلم	استراتيجية التدريس	المتوسط الحسابي	خريطة الشكل سبعة	شكل البيت الدائري	الاعتيادية
عمليات العلم الأساسية	خريطة الشكل سبعة	9.69	.74		
	شكل البيت الدائري	10.43	2.07*	2.82*	
	الاعتيادية	7.62			
عمليات العلم التكاملية	خريطة الشكل سبعة	10.65	.57		
	شكل البيت الدائري	10.08	2.84*	2.27*	
	الاعتيادية	7.81			
عمليات العلم ككل	خريطة الشكل سبعة	20.36	.26		
	شكل البيت الدائري	20.62	5.08*	5.33*	
	الاعتيادية	15.28			

* دال إحصائياً

يتبين من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات أفراد المجموعة الضابطة من جهة ومتوسط علامات كل من أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية خريطة الشكل سبعة وأفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية البيت الدائري من جهة أخرى على كل من مجالي اختبار عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية) واختبار عمليات العلم ككل في التطبيق البعدي للاختبار، كما يتبين أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين التجريبيتين على كل من المجالات ذاتها. ولتحديد عائديه هذه الفروق حُسبت المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري لعلامات الطلبة في مجموعات الدراسة في التطبيق البعدي على كل من مجالي اختبار عمليات العلم، واختبار عمليات العلم ككل، وكانت النتائج كما في الجدول (6).

الجدول (6): المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات الطلبة على مجالي اختبار عمليات العلم البعدي لتحديد عائديه الفروق الدالة إحصائياً على المجموعات التجريبية، تبعاً لمتغير طريقة التدريس

المجالات	استراتيجية التدريس	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
عمليات العلم الأساسية	خريطة الشكل سبعة	9.69	.409
	شكل البيت الدائري	10.43	.399
	الاعتيادية	7.62	.416
عمليات العلم التكاملية	خريطة الشكل سبعة	10.65	.482
	شكل البيت الدائري	10.08	.470
	الاعتيادية	7.81	.490
عمليات العلم الكلي	خريطة الشكل سبعة	20.36	.711
	شكل البيت الدائري	20.62	.692
	الاعتيادية	15.28	.721

يتبين من الجدول (6) أن الفروق الدالة إحصائياً التي ظهرت فيه كانت لصالح المجموعتين التجريبيتين في مقابل المجموعة الضابطة. وبذلك يمكن القول أن هناك أثراً دالاً إحصائياً لاستراتيجيتي خريطة الشكل سبعة والبيت الدائري في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية،

في حين لا يوجد فرق في أثر الاستراتيجيتين في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل لدى نفس الطلبة.

ولهذا تُرفض الفرضيتان الصفريتان الأولى والثانية وتُقبل الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في تنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، يُعزى لطريقة التدريس (استراتيجية خريطة الشكل سبعة، استراتيجية البيت الدائري)؛ أي تُقبل الفرضية البديلة التي تُظهر تفوق استخدام كلاً من استراتيجية خريطة الشكل سبعة واستراتيجية البيت الدائري في تنمية عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس.

ولتحديد حجم الأثر لمتغير طريقة التدريس وفاعليته في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل حُسبت قيم مربع إيتا (η^2) فكانت على الترتيب ((.247، (.200، (.314)، وهي تتجاوز القيم الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية [0.14= كبير، 0.06 = متوسط، 0.01 = بسيط] (Sink & Stroth, 2006: 403) التي تُشير إلى أن طريقة التدريس هذه أحدثت تبايناً كبيراً في المتغير التابع المتعلق بتنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل، كما تشير إلى أن نسب التباين لذات المجالات بلغت على الترتيب (24.7%)، (20%)، (31.4%)، وهذه النسب تُفسر باستخدام متغير طريقة التدريس، وباقي النسب (75.3%) و (80%) و (68.6%) تباين غير مفسر لكل مجال ويرجع إلى عوامل غير متحكم بها.

مناقشة النتائج

أظهرت النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة تفوق استراتيجيتي خريطة الشكل سبعة والبيت الدائري في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل لدى طلاب الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية، كما أظهرت النتائج عدم تفوق أي من الاستراتيجيتين على الأخرى في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل لدى الطلاب أنفسهم.

هذا، ويمكن تفسير النتيجة المتعلقة بتفوق استراتيجية خريطة الشكل سبعة في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل بالقول إن استخدام خريطة الشكل سبعة يُؤكد على تكامل شقي العلم: المعرفة العلمية، والطريقة؛ فقد يساعد المتعلم في الربط بين الجانبين النظري والعملي، حيث تُتاح للتعلم فرصة الاكتشاف والبحث والاستقصاء، يربط الجانب الأيسر (المفاهيمي) من الخريطة مع الجانب الأيمن (الإجرائي)، ما قد يؤدي إلى اكتساب الطلاب مهارات الملاحظة، والقياس، والتصنيف، ومعالجة البيانات وتفسيرها، ثم الاستنتاج من البيانات، وتسجيل المشاهدات بيانياً، وإجراء الحسابات اللازمة، وتسجيلها بدقة، ليس هذا فحسب بل إن عملية الربط بين الجانبين المفاهيمي والإجرائي قد تحفز للطلاب على تطوير قدراتهم العملية؛ فنشاطهم وتعاملهم مع الأدوات والأجهزة، واختيارهم الأجهزة المناسبة، وتوصلهم إلى المعلومات بأنفسهم، قد يساعد في تنمية عمليات العلم بمجالها (الأساسية، والتكاملية) لديهم.

زيادة على ما سبق، فإن عملية الربط بين الجانبين النظري والعملي للمعرفة قد تُساعد في التعبير عن قيمة الاستقصاء الذي أجراه الطلبة، من خلال ربط المفاهيم بالأشياء والأحداث التي يبدأ من عندها بناء المعرفة، التي تُوجه الطلاب إلى أخذ ملحوظاتهم، لإجراء التسجيلات ومعالجتها لإنجاز المتطلبات المعرفية، التي تُجيب عن السؤال الرئيس واستخلاص المفاهيم والمبادئ.

ليس هذا فحسب، بل إن استخدام خريطة الشكل سبعة قد يُتيح للطلاب استخدام مستويات عُليا وأنواع مختلفة من التفكير؛ فمعرفة الأسباب التي أدت إلى حالة عدم الاتزان المعرفي بين الظواهر العلمية والمعرفة السابقة، والربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة في البنية المعرفية، ومحاولة التّكيف مع المعرفة الجديدة، وتعديل البنية المعرفية السابقة وتنظيمها، واتساع الإدراك للمعرفة الجديدة، كل ذلك يحتاج إلى قدرات عقلية وممارسة أنواع مختلفة من التفكير، مثل التفكير المنطقي والتفكير الاستدلالي وغيره.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي أظهرت تفوق استراتيجية خريطة الشكل سبعة في تنمية عمليات العلم مقارنة بالطريقة الاعتيادية، ومنها: دراسة أبو جلاله والقرشي (2001)، ودراسة البلوشي (2004)، ودراسة العيسوي (2008)، ودراسة الزعائين (2010)، ودراسة المصري (2014).

أما بالنسبة لتفسير النتيجة المتعلقة بتفوق استراتيجية البيت الدائري في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية فيمكن القول إن استخدام استراتيجية

البيت الدائري قد يُساعد المتعلم على ممارسة الأنشطة البصرية التي تُسهم في تعزيز مهارات الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والتنبؤ لديه، من خلال الرسم والتلوين، ولصق الصور والأيقونات والرموز لتمثيل الظواهر والمفاهيم المجردة، كما قد تُمكن هذه الاستراتيجية المتعلم من تكوين مُعالجة ذهنية للأشكال والصور والأيقونات وتحليلها وإدراكها، وهذا بدوره قد يُنمي لديه عمليات التفكير المختلفة التي قد تُمكنه من تفسير البيانات واستنتاج المبادئ والتعميمات، أضف إلى ذلك أن تلك الاستراتيجية قد تزيد من النشاط العقلي للمتعم الذي قد يُسهم في استرجاع المعلومات من الذاكرة بعيدة المدى، إذ إنه يربط المفهوم بالصورة، ما يعزز سرعة استجابته للتعلم.

ليس هذا فحسب، بل إن تلك الاستراتيجية قد تُشجّع المتعلم على الجمع بين الجانبين النظري والمهاري للعلم؛ بتحويله الفكرة الرئيسة إلى عدة أفكار جزئية، يعمل على تحليلها وإيجاد التفسيرات المناسبة لها من خلال الرسم، وزيادة على ذلك فقد تُمكنه من تحديد عناصر شكل البيت الدائري، ورسم أيقونات داخل الشكل، فيتكون مُخطط تنتظم فيه علاقة الكل بالأجزاء والأجزاء بالكل، حتى يصل المتعلم إلى فهم الصورة الكلية للمفهوم، وربما يُسهم تصميم البيت الدائري في إضفاء جو من المرح والمتعة في أثناء التعلم، كما قد يُتيح مشاركة أكثر للطلبة على اختلاف مستوياتهم المعرفية.

وأخيراً يمكن تفسير النتيجة المتعلقة بعدم تفوق أي من استراتيجيتي خريطة الشكل سبعة والبيت الدائري على الأخرى في تنمية كل من مجالي عمليات العلم (الأساسية، والتكاملية)، وعمليات العلم ككل لدى طلبة الثامن الأساسي بالقول إن كلتا الاستراتيجيتين بناءتین تؤكدان على أنّ المتعلم محور العملية التعليمية، من خلال دوره النشط والإيجابي في الموقف التعليمي، وإجراء عمليات الاكتشاف والبحث والاستقصاء، وبناء معرفته بنفسه من خلال مواجهته بمشكلة ومهمة حقيقية واقعية، قد يُمارس فيها مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، أضف إلى ذلك فإن هاتين الاستراتيجيتين طُبقتا أولاً في مجال العلوم، ووضعنا من أجل تحسين تعلمه، وتشتركان معاً في تركيزهما على الجانبين المفاهيمي والإجرائي، من خلال المُخططات والتصورات الذهنية والعملية للسؤال الرئيس أو الفكرة الرئيسة والعناوين الفرعية المُنبثقة عنها، سواء أكانت مفهوماً أم تجربة أم إجراءات معينة، ليس هذا فحسب بل إن خريطة الشكل سبعة قد تُعد أداة لتحسين تدريس الأنشطة العلمية والتجارب العملية في العلوم، من خلال تركيزها على عمليات العلم بمجالها الأساسية والتكاملية، وزيادة على ذلك فإن المتعلم برسمه خريطة الشكل سبعة وتحديد العناصر الرئيسة عليها، وربطه للجانب المفاهيمي بالجانب العملي فيها، وكذلك رسمه شكل البيت الدائري، ورسمه أيقونات داخل الشكل، وتحويله الفكرة الرئيسة إلى أفكار فرعية، يجمع بين الجانب النظري والمهاري، ما قد يؤدي إلى استخدامه مستويات عليا من التفكير بأنواعه المختلفة وتمييزها لديه.

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج الدراسة، فإنها توصي بالآتي:

- دعوة مشرفي العلوم لعمل دورات تدريبية لمعلمي العلوم في تصميم الدروس وتنفيذها باستخدام استراتيجيتي خريطة الشكل سبعة أو البيت الدائري، وتشجيع المعلمين على استخدام هاتين الاستراتيجيتين في تدريس العلوم
- توصية الباحثين بإجراء دراسات مشابهة تتناول أثر البيت الدائري لصفوف دراسية أخرى، تتناول متغيرات تابعة أخرى، مثل: تنمية التفكير المنطقي، أو تنمية التفكير الاستدلالي، أو تنمية التفكير التحليلي، أو تنمية التفكير في التفكير.

المراجع

- أبو جلاله، ص. والقرشي، ع. (2001). فاعلية استخدام خريطة المفاهيم للشكل (v) في الدراسة العملية لمادة الفيزياء في التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طلبة السنة الثالثة بكلية التربية - سلطنة عُمان. حولية كلية التربية، جامعة قطر، (17)، 17-224، 175-224.
- أمبوسعيد، ع. والبلوشي، س. (2011). طرائق تدريس العلوم - مفاهيم وتطبيقات عملية. (ط2)، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- البلوشي، م. (2004). فاعلية استخدام خريطة الشكل (v) في تدريس العلوم على التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طلبة الصف التاسع من التعليم العام. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عُمان.
- بخش، ه. والحري، إ. (2017). فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الأول متوسط بجدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية. 37-59، (3)، 1،
- الحراشة، ك. (2012). أثر استراتيجية المماثلة في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في الأردن. مجلة جامعة دمشق، (2)، 28، 411-451.

- خطابية، ع. (2011) تعليم العلوم للجميع. ط3، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الرياضي، خ. (2009) أثر مناهج في العلوم مبني على المعايير العالمية في فهم المفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.
- الرياحي، س. (2018). أثر منحنى (دمج مفاهيم العلم وعملياته) المستند إلى المعايير العالمية للتربية العلمية في اكتساب مهارات التفكير المعرفية وفق الاتجاه نحو العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية. مجلة دراسات، العلوم التربوية. 220-235، (2)45، الزعائن، ج. (2010) فاعلية استراتيجيات الخارطة المفاهيمية والعروض العملية في تحسين الأداء العملي والمهارات المتضمنة في اختبارات "TIMSS" الدولية لطلاب الصف الثامن الأساسي لقطاع غزة. مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية، (10)27، 923-963.
- زيتون، ع. (2005). أساليب تدريس العلوم. ط7، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، ع. (2007) النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، ع. (2008). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمغري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. مجلة دراسات، العلوم التربوية، (2)35، 372-372.
- الطراونة، م. (2014) أثر استخدام استراتيجيات البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء. مجلة دراسات، العلوم التربوية، (2)41، 798-808.
- عطية، خ. (2009) الجودة الشاملة والجديد في التدريس. عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- العيسوي، ت. (2008) أثر استراتيجيات الشكل (v) البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب السابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- قطيط، غ. (2005) أثر أسلوب تنظيم محتوى الفيزياء والتدريس وفق طريقتي حل المشكلات والاستقصاء الموجه في اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- المزروع، ه. (2005). استراتيجيات البيت الدائري: فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية نوات الساعات العقلية المختلفة. مجلة رسالة الخليج العربي، ع(36)، 67-13.
- المصري، آ. (2014) أثر استراتيجيات خريطة الشكل (v) في فهم المفاهيم الأحيائية واكتساب عمليات العلم وفق مستوى التحصيل في العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسية. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- النهار، ت. وأبو لبد، خ. (2003) م.م مستويات أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية الثالثة لمادة الرياضيات والعلوم في ضوء الموارد التعليمية والمدرسية المتوافرة: دراسة مقارنة "TIMSS-R". سلسلة منشورات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (107)، عمان، الأردن.
- Alvarez, C. & Risko J. (2007) The Use of Vie Diagrams with 3rd Grads As A Metacognition Tool for Learning Science Concepts. Department Of Teaching and Learning Presentations, E-Research @ Tennessee State University. Retrieved from: <http://www.e-research.tnstate.edu/press/5>, 14/10/2015.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1997) Science For All Americans. Washington, DC; 2-21.
- Hackney, W. & Ward, E (2002) How-to-Learn Biology via Round House Diagrams. The American Biology Teacher, 64(7), 525-533.
- Heinz-Fry, D., Crovello, J. & Novak, D. (1984) Integration of Ausubelian Learning Theory and Educational Computing. The American Biology Teacher, 46(3), 152-156.
- McCartyney, E. & Wadsworth, D. (2012) Middle School Students with Exceptional Learning Needs Investigate the Use of Visuals for Learning Science, Teaching And Learning, 7(1), 1-20.
- McCartney, E. & Samsonov, P. (2011) Using Round House Diagrams In The Digital Age, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 1199-1207. Retrieved from: <http://www.editlib.org/p/36451>. 10/8/2015.
- McCartney, E. & Figg, C. (2011) Every Picture Tells A Story. The Round House Process in Digital Age. Teaching And Learning, 6(10), 1-14.
- National Science Teachers Association (NSTA). (1996) Scope, Sequence, and Coordination: A framework for High School Science Education. Arlington, VA: NSTA Press.
- Novak, J. & Gowin, B. (1894) Learning How To Learn. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Novak, J., Gowin, B. & Johansen, G. (1983) The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students. Science Education, 67(5), 625-645.

- Orak, S., Erms, F., Yesilyurt, M. & Keser, O. (2010) The Effect of Round House Diagrams on the Success in Learning. *Electronic Journal Of Social Science*, 9(31), 118-139.
- Padilla, M. (1990) The Science Process Skills. *Research Matters to the Science Teachers*, No 9004, Publication of the National Association for the Research in Science Teaching (NARST). .
- Sink, Christopher A. & Stroh, Heather R. (2006) Practical Significance: the Use of Effect Size in School Counseling Research. *Professional School Counseling*, 9(5), 401-411.
- Ward, E. & Lee, D. (2006) Understanding the Periodic Table of Elements via Iconic Mapping and Sequential Diagramming the Round House Strategy. *Science Activities*, 42(4), 11-19.
- Ward, E. & Wandersee, H. (2002, a) Students' Perceptions of Round House Diagramming: A Middle School Viewpoint. *International Journal Of Science Education*, 24(2), 205-225.
- Ward, E. & Wandersee, H. (2002, b) Struggling to Understand Abstract Science Topics: A Round House Diagram-Based Study. *International Journal Of Science Education*, 24(6), 575-591.

Efficacy of Using the Library of Congress Classification on the Web (Classification Web) and the Impediments Hindering Its use as Perceived by Catalogers at the Jordanian University Libraries

*Yahya Mohammad Al-Ossily **

ABSTRACT

The study aims at investigating the effect of using the V-shape and Round house strategies in the development of science processes among eighth male graders. The sample of the study consists of (80) students who were intentionally chosen -from Thu-anorain basic male School / First for boys – Directorate of Marka District- Amman- in 2015/2016. The researcher randomly divides the sample into three groups; two of them as an experimental group and the other as a control group. The science processes test consisting of (30) multiple-choice items. The results show a statistically significant effect at the level ($\alpha=0.05$) for both strategies in the development of science processes of the sample concerned compared to the conventional strategy, while no statistically significant difference in the effect of the V-shape strategy compared to the effect of the Round House in the development of science processes among these students.

Keywords: V-shape strategy; Round House strategy; development of science processes.

* Ministry of Education, Jordan. Received on 30/9/2017 and Accepted for Publication on 9/10/2018.