المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد 11، عدد 2، 2015، 187-200

فاعلية استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة النظام البيئي لطلاب الصف الثامن على التحصيل الآني والمؤجل وتحسين اتجاهاتهم نحو العلوم

صالح حجاحجة* وأحمد العلوان** وأحمد محاسنة **

تاريخ تسلم البحث 2015/1/17 تاريخ قبوله 2015/5/11

ملخص: هدفت هذه الدراسة الكشف عن فاعلية استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة النظام البيئي لطلاب الصف الثامن على التحصيل الآني والمؤجل وتحسين اتجاهاتهم نحو العلوم. تكونت عينة الدراسة من (63) طالباً من طلاب الصف الثامن في مدينة الرصيفة في الأردن، تم تعيينهم عشوائياً في مجموعتين: (34) طالباً في المجموعة التجريبية درسوا باستخدام استراتيجية البناء الدائري، و(29) طالباً في المجموعة الضابطة درسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم تطوير مادة تعليمية قائمة على استراتيجية البناء الدائري، واستخدام اختبار تحصيلي في العلوم للصف الثامن، ومقياس في الاتجاهات نحو العلوم. وأظهرت نتائج تحليل التباين المصاحب وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) تعزى إلى أثر التدريس القائم على استراتيجية البناء الدائري في التحصيل الآني والمؤجّل لدى طلاب الصف الثامن في مادة العلوم، وتحسين اتجاهاتهم نحو العلوم ولصالح المجموعة التجريبية. وأوصى الباحثون باستخدام استراتيجية البناء الدائري في تدريس مادة العلوم، والمواد التي تتضمن مفاهيم صعبة ومعقّدة.

الكلمات المفتاحية: البناء الدائري، الصف الثامن، التحصيل، الاتجاهات، العلوم.

مقدمة: إنّ المعرفة في هذا العصر– عصر التكنولوجيا- أصبحت متاحة لجميع الطلبة، ولم يعد هناك ضرورة للتركيز على حفظ المعلومات، ولكن الحاجة أصبحت ماسّة إلى زيادة قدرة الطلبة على الاستفادة من هذه المعلومات، وبالتالي فإن التعليم المدرسي يجب أن يُوجه إلى تعليم مهارات التفكير، تلبية للحاجات المجتمعية في عالم سريع التغيّر (Cotton, 1991). واستجابة لذلك فقد ظهرت استراتيجيات المنظمات البيانية، والتي تعود جذورها إلى أوسوبل (Ausubel) في نظريته للتعلّم اللفظي ذي المعنى (Meaningful verbal learning)؛ إذ كان أوسوبل مهتماً بالبنية المعرفية للطالب وبأساليب تسهيل دمج المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة باستخدام استراتيجية المنظّم المتقدّم، وقد نشأ عن أعمال أوسوبل فكرة المنظّمات البيانية وذلك بهدف تنشيط المعرفة السابقة ودمجها بالمعرفة الجديدة (Wills, 2005). ويرى إليس وهوارد (Ellis & Howard, 2005) أنّ المنظّمات البيانية عبارة عن أدوات بصرية تصور المعلومات بطرق مختلفة؛ إذ توظف خطوط ودوائر ومربعات لتشكيل المعلومات بأربع طرق مختلفة: الهرمية، والسبب والنتيجة، والمقارنة، والتسلسل. وهي إشارات بصرية مصممة لتسهيل الاتصال وفهم المعلومات بإظهار كيفية تنظيم المعلومات الأساسية عن الموضوع، وهي تحفز التفكير في المضمون.

* وزارة التربية والتعليم، الأردن.
** قسم علم النفس التربوي، الجامعة الهاشمية، الأردن.
© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

The Effectiveness of the Roundhouse Strategy in the Instruction of The Eco-system Unit to Eighth Grade Male Students on Immediate and Delayed Achievement and Improving Their Attitudes Towards Science

Saleh Hajahjeh, *The Ministry of Education, Jordan.*
Ahmed Al-Alwan and Ahmed Mahasneh, *Department of Educational Psychology, Hashemite University, Jordan.*

Abstract: This study aimed at investigating the effectiveness of roundhouse strategy in the instruction of the Eco-system unit to eighth grade male students on immediate and delayed achievement and improving their attitudes towards science. The study sample consisted of (63) male students in Al-Russaifa city in Jordan. The sample was randomly divided into two groups; the experimental group (n=34) taught using the roundhouse strategy and the control group (n=29) taught using the traditional method. In order to achieve the study's aims, teaching material was developed based on the roundhouse strategy. An achievement test in science was also performed, as well as a measurement regarding attitudes toward science. The results of the study revealed that there were statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) attributed to instruction strategy in immediate and delayed achievement and attitudes toward science in favor of the experimental group. The researchers recommended using the roundhouse strategy for instruction science and materials containing difficult and complex concepts.
Keywords: roundhouse, eighth grade, achievement, attitudes, and science.

ويوصي شوارتز(Swartz, 2012) باستخدام المنظّمات البيانية؛ إذ إنها تساعد الطلبة على تنظيم المعلومات والتركيز على ممارسة أنماط محددة من التفكير، وتساعد على التفكير بعمليات التفكير ومراقبة وتوجيه التفكير ذاتياً بدلاً من الاعتماد على المعلم الذي قد يجد صعوبة في ذلك، حيث توفر هيكلاً للطلبة يثير وعيهم في نوع التفكير الذي ينخرطون فيه، وكذلك فإنها أداة تساعد على التخلّص من حالة العبء المعرفي، وبالتالي زيادة التركيز على المهمة لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

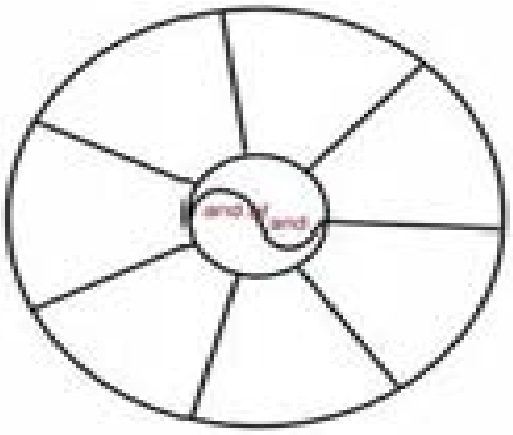
ويفترض إليس وهوارد (Ellis & Howard, 2005) أنّ المنظّمات البيانية فعّالة مع جميع الطلبة على اختلاف قدراتهم ومستوياتهم وفق الشروط التالية: أن يكون تعقيد الشكل مناسباً للمرحلة النمائية للطلبة، وأن يكون لديهم خبرة في التعامل معه، وتقديم السقالات المعرفية للطلبة عند استخدام المنظّمات البيانية بشكل مناسب وفق منطقة النمو الأقرب لهم (وفق فيجوتسكي)، ومعرفة الطلبة السابقة عن الموضوع هي محدد لاستخدام المنظّمات البيانية، وأن تكون المساحات المحددة للكتابة عليها كافية بما يسمح بعرض الأفكار، وأن تطور بإتقان بحيث يتمكن الطلبة من فهمها إذا عادوا لها في وقت لاحق.

وتعدّ استراتيجية البناء الدائري **(The Roundhouse Strategy)** شكلاً من أشكال المنظمات البيانية التسلسلية، وهي أداة تعلم بصرية تنطلق من إطار نظري معرفي عميق، ومن إطار بحثي أكد أنها تدعم تعلم الطلبة ومعالجتهم للمعلومات، وتعزز تعلم مفاهيم العلوم لديهم، وتساعد المعلمين في تدريس هذه المفاهيم، وتتضمن هذه الأداة بناء المعرفة وإدراك العلاقات المتتابعة بين أجزاء المعلومات، كما تمثّل نظاماً مترابطاً للمفاهيم والرموز التي تم بنائها من قبل المتعلم (Ward & Dugger, 2012). فالبناء الدائري خريطة بصرية مصممة لتعزيز الذاكرة طويلة المدى، ويتطلب هذا النوع من المنظمات البيانية من الطلبة بناء المعرفة باستخدام روابط بصرية واعية لاستبدال الممارسات غير الواعية المتعلقة بالقراءة والحفظ للمحتوى المجرد، وبذلك يكوّن الطلبة خطة يمكن ملاحظتها لمفاهيم متعلقة ومترابطة ببعضها البعض وأيقونات (تمثيل أيقوني) بطريقة متسلسلة (Ward & Figg, 2011).

ويرى واندرسي (Wandersee) أنّ البناء الدائري نموذج عمل يوفر للمعلم رؤية واضحة عن المعرفة التي يولدها الطالب بعد الدرس، وتمكّنه من تصحيح المفاهيم الخاطئة التي يعرضها الطالب على هذا النموذج (Ward, 1999). وكذلك الحال تؤكد هاكني ووارد (Hackney & Ward, 2002) أنه رسم منظم يسمح للمعلمين بالتعامل مع نتاج تفكير الطلبة عبر تحليل العلاقة بين التمثيلات البصرية التي رسمها الطالب والمفاهيم المستهدفة التي تدرّس في الصف، كما أن التعبير عن الأفكار والمفاهيم الأساسية برموز وصور تعدّ ميزة إضافية مفيدة في فهم المعلم لوجهة نظر الطالب. لذلك تشكّل استراتيجية البناء الدائري لغة تواصل بين المعلم والطالب؛ إذ إنّ بناءات الطالب المكتوبة تمكّن المعلم من معالجة المفاهيم المجردة وتغيير المفاهيم الخاطئة لدى الطالب (Ward & Dugger, 2012).

وفضلاً عمّا ذكر من أساس نظري للمنظمات البيانية بشكل عام؛ فإنّ البناء الدائري كأحد أنواع المنظمات التسلسلية الدائرية جاء من تأكيد سولسو (1996) أنّ مبادئ البحث المعرفي تشير إلى أنّ استخدام تصميم دائري للمنظمات البيانية تؤدي إلى فهمها بسهولة من قبل نظام العين- الدماغ (Eye- Brain System) إذ إنّ مدى نظرنا دائري وهذا يجعل المعلومات سهلة المعالجة عندما تكون ضمن إطار (شكل) دائري.

كما أن الأقسام (الأسافين) السبعة الواردة في الشكل(1) تستند إلى أبحاث ميلر (Miller) عام (1956) على الذاكرة العاملة والتي كشفت أنّ الأفراد يحتفظون بكفاءة بسبع قطع من المعلومات (Ward & Dugger, 2012).



الشكل (1) : تمثيل بياني فارغ للبناء الدائري للمعرفة (Ward & Dugger, 2012; p. 6).

وبالنظر إلى الشكل (1) يتضح أن التمثيل البياني يتكون من دائرة داخل دائرة أخرى، وتمثل الدائرتان شكلين هندسيين كل منهما ثنائي الأبعاد، والدائرة الخارجية (الكبيرة) مكونة من (7) حزوز (أسافين) استناداً إلى بحث ميلر. ويمكن أن يمثل الخط المنحني داخل الدائرة الصغيرة طبيعة التفاعل بين المتضادات أو مقارنة بين أفكار (Ward & Wandersee, 2001). وإضافة الأسافين في الرسم البياني يحفّز التفكير الاستنتاجي والاستقرائي، ويساعد على تشكيل مخطط لتنظيم العلاقات بين الكل والجزء عن طريق تسهيل فهم الصفات المترابطة عبر علاقة محددة، ما يساهم في التمييز بين المفاهيم واستيعاب الصورة العامة (Ward & Figg, 2011).

لقد قدّم واندرسي (Wandersee) من جامعة ولاية لويزيانا التمثيل البياني للبناء الدائري في عام (1994) لمساعدة الطلبة على تفكيك المادة الصعبة، وبعد ذلك طوّرت وارد (Ward, 1999) عملية التخطيط البياني بخطواتها الثلاث: التخطيط، ثم الرسم البياني، وأخيراً التأمل والمراجعة؛ وهي خطوات تزوّد الطلبة بطريقة عمل تزيد من مستوى بناء المعرفة، حيث يكوّن الطلبة المعرفة بعرض قصة أو سيناريو اعتماداً على عملية التخطيط الأيقوني والتي يمثلون فيها المعرفة على شكل رموز، وبعد ذلك يستخدمون المنظم لشرح تلك المعرفة للآخرين. وتالياً توضيح لهذه الخطوات (Ward &Figg, 2011):

أولاً: مرحلة التخطيط (The Planning Phase)

تعدّ مرحلة التخطيط-التي تسمح للطلبة بتكوين قصة صورية أو كتابة أفكارهم- خطوة أولى أساسية؛ إذ يتم توجيه الطلبة في البداية لتعبئة ورقة عمل قبل عملهم على المنتج الذي يولّده الكمبيوتر (Ward & Figg, 2011). ويظهر الجدول (1) ورقة عمل للتمثيل البياني للبناء الدائري:

جدول 1: ورقة عمل للتمثيل البياني للبناء الدائري (Ward, 1999; p. 32).

1) ما هي الأفكار الرئيسية التي تبحث فيها ؟
2) اكتب عنوانك باستخدام كلمة (و) وكلمة (ل).
3) اكتب أهدافك الرئيسية والفرعية لإيجاد هذا التمثيل البياني.
4) خذ مفهومك كاملاً وكوّن سبعة أسافين.
5) اختصر (جزّء) مفهومك في كل إسفين.
6) استخدم صور (موجودة في الكمبيوتر) أو ارسم أيقونات مرتبطة مباشرة بكل قطعة من المعلومات.
7) تأكد من أن كل مفهوم مرتبط بالذي يليه بشكل تسلسلي.

تساعد مرحلة التخطيط الطلبة على تنظيم أفكارهم، والتركيز على المهمة، وفهم أعمق للموضوع؛ وذلك عبر إثارة الأسئلة من المعلم حول الخطة التي يقدمها كل طالب. وتؤكد بروكس (Brooks) على ضرورة قراءة الطلبة لأفكارهم بصوت عالٍ لمساعدتهم على تنظيم أفكارهم (Ward & Dugger, 2012).

ثانياً: مرحلة الرسم البياني (The Diagramming Phase)

في المرحلة الثانية لعملية البناء الدائري يشكّل الطلبة قصة صورية من المفاهيم المجزئة والأيقونات المتعلقة (المرتبطة) بها والمختارة في المرحلة الأولى مع ورقة عمل الرسم البياني الموضحة في جدول (1). حيث يكوّن الطالب القصة الصورية في رسم بياني لبناء دائري فارغ، ويرسم الطالب كل تسلسل لمفهوم والأيقونة المرتبطة به في إسفين من الرسم البياني، ويبدأ التسلسل من الأعلى ويسير باتجاه عقارب الساعة حتى ينتهي من الأسافين السبعة، ويجب أن يكون كل إسفين مرتبطًا بالذي يليه لتشكيل شبكة ارتباطات (علاقات). ويتم تمثيل الأسافين السبعة عن طريق عنوان شامل في منتصف الرسم البياني، ويستخدم هذا العنوان كلمة (و) وكلمة (لِ) بشكل مقصود لمساعدة الطالب على التفكير وتحديد الصيغة للأفكار الرئيسة المحتواة في الدائرة الخارجية المجزئة. وأكدت الدراسات السابقة أن الطلبة في هذه المرحلة كانوا يفكرون ويتأملون في الأفكار الرئيسة، ويتعلمون كتابة العناوين، ويختصرون ويلخّصون المفاهيم بفاعلية، فضلاً عن ممارسة التفكير الناقد، وإيجاد الصور الأيقونية التي تحفّز ذاكرتهم المتعلقة بمحتوى الموضوع ذي العلاقة (Ward & Figg, 2011).

وبعد أن ينهي الطلبة الرسم كلّ على حدة يستخدم المعلم قائمة تقنية الإتقان الواردة في الجدول (2) وذلك لضمان تلقّي الطلبة تغذية راجعة فورية مكتوبة عمّا ورد في رسومهم من مكونات ضرورية، وذلك بعد مناقشة المعلم لكلّ منهم حول ما يقصدونه عند استخدام مفهوم ما داخل الأسافين. كما ويمكن أن تقدّم هذه القائمة للطلبة باعتبارها أداة تقييم ذاتي بعد أن يتم توضيحها جيداً لهم (Ward & Dugger, 2012).

جدول 2: قائمة إتقان المهارات (Ward & Figg, 2011; p.5)

	المهارات	نعم	لا	لا يطبق	تحتاج تحسين
1	هل الأهداف الرئيسة مكتوبة (معرّفة) بشكل واضح؟				
2	هل العنوان شامل؟				
3	هل تم تغطية الأفكار الرئيسة؟				
4	هل الأسافين (5-7) محددة بوضوح؟				
5	هل المفاهيم دقيقة؟				
6	هل التسلسل دقيق؟				
7	هل هناك علاقة بين الأيقونة والمفهوم في كل إسفين؟				
8	هل الإملاء والقواعد صحيحان؟				
9	هل تم استخدام الفراغ بشكل جيد في كل إسفين؟				
10	هل التصميم جميل (مرضي من ناحية جمالية)				

وهناك سببان لجعل الطلبة يكملون عملية الرسم بشكل منفرد، الأول: مساعدة الطلبة على الاحتفاظ بالمعرفة بسبب قيامهم بعملية البناء الذاتي للمعرفة، أما السبب الثاني فيكمن بإمكانية تقديم التغذية الراجعة الانفرادية بشكل أسهل لكل طالب (Ward & Lee, 2006) فالرسومات تعطي صورة عن تفكير الطالب الذي تم تفريغه في جدول الرصد، ممّا يساعد المعلم على تقديم السقالات المعرفية؛ ويتضمن ذلك بالعادة أسئلة بسيطة مثل: أخبرني عن صورتك؟ وماذا تعني هذه الأيقونة؟. فتبادل وجهات النظر تمكّن المعلم من تحديد

المفاهيم لا زالت غير موجودة أو تحتاج إلى تعزيز ويمكن عندها إعادة التدريس في نفس اللحظة إذا كان ذلك ممكناً (Ward & Figg, 2011).

وقد أكدت الدراسات السابقة أن إعطاء المعلم تعليمات للطلبة لتصحيح مفاهيمهم الخاطئة بشكل مباشر يزيد من فهمهم أكثر ويسهم في اكتساب المفاهيم الصعبة بشكل صحيح (Ward & Dugger, 2012). لذلك فإن تفاعل المعلم مع الطلبة خلال هذه المرحلة مهم جداً، فقد يتظاهر الطالب بقراءة مقالة عن مفهوم علمي عن المنتجات لكن إذا سُئل أو طُلب منه رسم صورة عن ذلك ستوضح الصورة ما فهمه الطالب. فعلى سبيل المثال، إذا كان المعلم يناقش موضوع (الحيوانات آكلة اللحوم) ورسم الطالب صورة غزال فمعنى ذلك أنّه أخطأ الفهم. وقد يظهر المفهوم الخاطئ كذلك عن طريق السرد الذي يؤلفه الطالب، فإذا رسم الطالب صورة حيوان وسماها منتجًا قد يكون قصده من ذلك أن هذا الحيوان ينتج حيوانات أخرى، ويعدّ ذلك مفهومًا خاطئاً (Ward & Lee, 2006).

ثالثاً: مرحلة التأمل والمراجعة (The Reflection Phase)

المرحلة الأخيرة هي التأمّل؛ فبعد إنهاء الطالب الرسم البياني واستقباله للتغذية الراجعة من المعلم على الطالب أن يشرح بكلماته الخاصة ما يعنيه الرسم البياني، وبذلك يكون نشاط المتابعة النهائية أن يكتب الطلبة مقالاً تأملياً كمراجعة تحكي قصة رسمهم البياني. حيث يبدأ الطالب بوصف المعلومات المكتوبة في الإسفين الأعلى الأول، ويتابع مع عقارب الساعة. ويتم وصف كل إسفين مع شرح مكتوب لما تعنيه الأيقونات والمفاهيم من وجهة نظر الطالب (Ward & Figg, 2011). وهذا النشاط النهائي في عملية الرسم البياني يحفز التعبير عن المعرفة بوضوح على شكل كتابة ممّا يحفز المعالجة العميقة للمعلومات. وقد أظهرت الدراسات السابقة أن الطلبة يمكنهم إكمال وصف مكتوب بشكل جيد عن رسومهم البيانية عند استخدامهم للرسومات البيانية لدعم هذه الكتابة (Ward & Lee, 2006). وعند الانتهاء من كتابة المقالة الأخيرة يستخدم المعلم الرسم البياني الدائري الذي أنتجه كل طالب مع المقالة لتحديد ما إذا كانت عملية الرسم البياني قد صنعت فرقاً في المعرفة المعرفية. ولتحليل الرسم البياني يستعمل المعلم جدول التقييم الخاص بالبناء الدائري (Ward & Figg, 2011)ويظهر الجدول (3) تقييم العوامل المهمة للمعرفة.

جدول 3: تقييم العوامل المهمة للمعرفة (Ward & Figg, 2011; p.8)

ما يراد تقييمه	العلامة المستحقة والمعايير		
	2	1	0
الأفكار الرئيسة المشروحة في المراجعة	كل الأفكار الرئيسة الموجودة في الرسم البياني مضمنة في الكتابة الاسترجاعية النهائية	الكتابة تتضمن على الأقل خمس أفكار رئيسة موجودة في الرسم البياني	الكتابة تتضمن أقل من خمس أفكار رئيسة
الشروحات مرتبطة مباشرة مع الأيقونات في الرسم البياني	جميع الشروحات مرتبطة مباشرة مع الأيقونات الخاصة بها في الرسم	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
الشروحات تربط كل إسفين بالذي يليه في الترتيب	جميع الشروحات المكتوبة تربط كل إسفين بالذي يليه في الترتيب	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
تطبيق المفاهيم: الأيقونات المختارة للرسم البياني تمثل المحتوى بدقة	جميع الأيقونات المختارة للرسم البياني تمثل المحتوى بدقة	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
جمل الأصالة: تعبير الطلبة الخاص هل الأفكار فريدة من نوعها	جميع الأفكار فريدة من نوعها	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
الترتيب : تحكي قصة البناء الدائري الخاص بهم بترتيب الأسافين في الرسم البياني	تحكي قصة البناء الدائري الخاص بهم بترتيب جميع الأسافين في الرسم البياني	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
التوسع (الشرح): عدد الأفكار وطلاقة الأفكار المطروحة	عدد الأفكار وطلاقة الأفكار المطروحة سبع على الأقل	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
وضوح التعبير	تعبير واضح في كل الشروحات لكل الأسافين	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
القواعد والإملاء	لا يوجد أخطاء	خمس أخطاء أو أقل	أكثر من خمسة

وقد أشارت نتائج بعض الدراسات إلى فاعلية استراتيجية البناء الدائري في تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلبة (الطراونة، 2014). واعتبرت أداة فعّالة لتنظيم الأفكار بهدف إعداد قطعة الكتابة المستندة إلى التفكير، والتي يقدمها الطلبة

كنشاط بعد اكتساب مهارة التفكير المحددة، إذ إنّ الطلبة باستخدام هذه الاستراتيجية يكون لديهم نسخة ورقية من تفكيرهم، لذلك فإن من بعض أهدافها هو مساعدة الطلبة على تنظيم رسائلهم بما يسمى الكتابة المستندة إلى التفكير، وذلك على أساس بنية التفكير التي شاركوا في تحليلها خلال دروس مهارات التفكير (Reagan, 2007).

ويؤكد ديشلر ولينز (Deshler & Lenz) أنّ مهارات القراءة والكتابة والاتصال والمهارات التحليلية والإبداعية قد تحسنت باستخدام استراتيجية البناء الدائري، إذ إنها ساعدت على تنظيم المعلومات، كما أنها تستخدم من أجل فهم أشمل للمعلومات، فهي وسيلة جيدة لتوضيح العلاقات بين المفاهيم الأساسية (Wills, 2005). كما أنّ الرسوم والمنظّمات البيانية تساعد على جعل التعلّم أكثر متعة، فهي أكثر جاذبية للدماغ من المحتوى العادي أثناء المعالجة، وتساعد على جعل التفكير مرئياً، وتستعمل للمراجعة، والتخطيط للكتابة وحل المشكلات، كما تساعد الطلبة على شرح فهمهم للموضوع (Dood, 2004).

وقد أجريت العديد من الدراسات على استراتيجية البناء الدائري كإحدى استراتيجيات المنظمات البيانية التسلسلية التي تهدف بالأساس إلى زيادة قدرة الطلبة على اكتساب المفاهيم وخاصة في المواد العلمية؛ إذ قامت وارد (Ward, 1999) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية البناء الدائري في اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم والتعلم ذي المعنى لدى عينة من طلبة الصف السادس في أميركا، واستمر التدريس عشرة أسابيع، وأشارت النتائج المستخلصة من البيانات النوعية والكمية إلى زيادة فهم الطلبة لمادة العلوم والتحصيل فيها، كما كانت هناك علاقة ارتباطية جيدة بين اختيار الرسوم المناسبة وتعلم المفاهيم العلمية. فضلاً عن ذلك، أكدت دراسة وارد ووندرسي (Ward & Wandersee, 2001) التي أجريت على عينة من طلبة المرحلة المتوسطة في أميركا بهدف استقصاء أثر استراتيجية البناء الدائري على تحسّن استخدام الطلبة للمبادئ البنائية في تعلّم العلوم وتحسن فهمهم لها وزيادة قدرتهم على تصور المفاهيم العلمية كنظام. كما قام وارد ووندرسي (Ward & Wandersee, 2002; A) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية البناء الدائري على فهم الطلبة للمفاهيم العلمية. وتكونت عينة الدراسة من (19) طالبًا وطالبة في الصف السادس، وأشارت نتائجها إلى زيادة قدرة الطلبة على فهم المفاهيم العلمية واختيار الصور والرموز المعبرة عن المفاهيم والقدرة على بناء المخططات التي تمثّل المفاهيم المترابطة والعلاقات المعقدّة بينها. وأجرت هاكني ووارد (Hackney & Ward, 2002)دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية البناء الدائري في التعلم ذي المعنى في مادة الأحياء لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية في أميركا قوامها (30) طالبًا وطالبة، واستمر التدريس لمدة أربعة أشهر، وأشارت النتائج إلى زيادة قدرة الطلبة على تنظيم المعرفة وإدراك العلاقات بين المفاهيم وبناء تصورات سليمة عن مفاهيم المادة العلمية وإدراك العلاقات بين الكل والجزء، كما توصلت الدراسة إلى أنّ الفهم ذا المعنى يزداد مع زيادة قدرة الطلبة على إتقان استراتيجية البناء الدائري مع المزيد من التدريب. وفي فلسطين قام عبده (2013) بدراسة هدفت استقصاء أثر استخدام استراتيجية البناء الدائري في تحصيل طلبة الصف العاشر في الفيزياء والاحتفاظ بتعلمهم واتجاهاتهم نحو الفيزياء. تكونت عينة الدراسة من (141) طالبًا وطالبة من طلبة الصف العاشر في مدينة نابلس قسموا إلى أربع مجموعات، مجموعتين تجريبيتين إحداهما من الذكور والأخرى من الإناث درستا وفق استراتيجية البناء الدائري، ومجموعتين ضابطتين إحداهما من الذكور والأخرى من الإناث درستا بالطريقة الاعتيادية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا في التحصيل والاتجاهات ولصالح المجموعتين التجريبيتين، وكذلك وجود فروق دالة إحصائيًا في التحصيل والاحتفاظ والاتجاهات بين المجموعتين التجريبيتين ولصالح مجموعة الإناث. أمّا في الأردن فقد قام الطراونة (2014) بدراسة لاستقصاء أثر استخدام استراتيجية البناء الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء. تكونت عينة الدراسة من مجموعتين: تجريبية عدد أفرادها (25) طالبًا درسوا وفق استراتيجية البناء الدائري، وضابطة عدد أفرادها (26) طالبًا درسوا بالطريقة الاعتيادية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا على اختبار التفكير البصري ولصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وفضلاً عن كل ذلك فقد دلّت نتائج الأبحاث التي أجريت على استراتيجية البناء الدائري على أنها عملية مفيدة كأداة للتعلم والتدريس والتقييم. وأظهرت هذه الأبحاث أيضا نتائج إيجابية على اختلاف العينات، والمتضمنة مدارس متوسطة وعليا تتكون من العديد من المشاركين (ضعاف، ومتوسطين، وحالات خاصة، ومتفوقين). فالطلبة الضعاف استفادوا من بساطة الاستراتيجية في إيجاد معرفة تسلسلية فضلاً عن استخدام الألوان الفاتحة والصور لتحفيز الاستجابة والذي يجعل هذا النشاط ممتعاً. واستفاد الطلبة الموهوبون من هذه

العملية بإيجاد منتجات بسهولة أكثر ومرونة وأصالة وتفاصيل زائدة (Ward & Figg, 2011). وفي هذا الإطار قامت وارد ووايندرسي (Ward & Wandersee, 2002; B) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية البناء الدائري على عينة من الطلبة من ذوي صعوبات التعلم، وأشارت نتائجها إلى وجود أثر لاستراتيجية البناء الدائري في فهم الموضوعات العلمية المعقدّة، وتغيّر التصوّرات السابقة الخاطئة عن المفاهيم العلمية واستبدالها بتصورات صحيحة، وزيادة القدرة على تكوين رموز ورسومات متسلسلة للمفاهيم العلمية، وفهم مغزاها عبر فهم العلاقات المعقّدة بينها. كما قامت وارد ودوجر (Ward & Dugger, 2012) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس مادة العلوم للطلبة من ذوي الحاجات الخاصة على التحصيل والفهم والإبداع والاتجاهات نحو مادة العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (8) من الطلبة منهم (3) من ذوي صعوبات التعلم و(5) طلبة لديهم إعاقة معرفية خفيفة، وتمّ اختيارهم جميعاً بسبب انخفاض مستواهم في القراءة كما كان لديهم صعوبة في فهم المحتوى العلمي. وكشفت المناقشات التي جرت معهم عن أهمية السماح لهم بالتعبير والوصف لرسومهم الخاصة، كما أشارت النتائج إلى تحسّن اتجاهاتهم نحو العلوم وزيادة تحصيلهم ومستوى فهمهم وإبداعهم. وأكدت الدراسة أنّ استخدام الاستراتيجيات التي تدعم التنظيم الذاتي وتحديد الأهداف وحل المشكلات مع المنظمات البيانية تيسّر زيادة أداء الطلبة ذوي الحاجات الخاصة. وأوصت الدراسة بضرورة إطالة وقت التدريب على الاستراتيجية عند تقديمها للطلبة. ويؤكد إليس (Ellis, 2004) كذلك أنّ الأدب التجريبي لاستخدام المنظّمات البيانية قد دلّ على أنها استراتيجية فعّالة للطلبة العاديين والطلبة من ذوي صعوبات التعلّم، حيث أظهر الطلبة مستويات أعلى من الفهم والقدرة على استدعاء المعلومات وتنظيمها، وزيادة مستوى مهارات التفكير العليا لديهم عند استخدام المنظّمات البيانية في التدريس.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

ثمّة اتفاق لدى الباحثين أن التعليم في المنطقة العربية بشكل عام ما زال يركز على الطريقة التقليدية في اكتساب المعرفة، الأمر الذي يؤدي إلى مزيد من الحفظ دون تمكين الطلبة من مهارات التفكير الناقد والقدرة على اتخاذ القرار عند مواجهة مشكلات ترتبط بواقع الحياة التي يعيشها هؤلاء الطلبة (فتح الله، 2011). كما ويعزى إخفاق المدارس في تحقيق أهداف التربية العلمية وتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة إلى اقتصار دورها على السعي لإعداد أفراد يكررون المادة العلمية السابقة وعدم قدرتهم على إنتاج المعرفة وتوليدها (Cotton, 1991). فضلاً عن الخبرة العلمية والعملية لدى الباحثين في مجال تدريس المواد العلمية للطلبة وملاحظاتهم التي تتعلق بسعي الطلبة لاكتساب المعرفة التي تبدو جاهزة كحقائق للحفظ دون إبداء الرغبة في التفكير فيها؛ فالهدف لديهم تجاوز الاختبارات التحصيلية بنجاح، وما يرافق ذلك من نسيان للمعرفة التي تمّ اكتسابها سابقاً. فضلاً عن ذلك، يشير الواقع التعليمي إلى تدنّي التحصيل في المواد العلمية لدى الطلبة (المحتسب وسويدان، 2010).

كلّ ذلك دفع الباحثين لمحاولة إيجاد استراتيجية جديدة لتدريس المواد العلمية للطلبة، وأثمرت الجهود البحثية في إيجاد طريقة مناسبة لتحقيق هذا الهدف، وهي استراتيجية البناء الدائري، والتي تستند إلى أساس نظري عميق ناتج عن البحوث والدراسات التي أجريت على نظريات معالجة المعلومات كأحد أبرز الاتجاهات المعرفية في التعلّم. ومن جهة أخرى فإنها إحدى استراتيجيات المنظّمات البيانية التي تفيد في جعل التفكير مرئياً وهذا ما يساعد المعلم في تقديم السقالات المعرفية للطلبة في الوقت والمكان المناسبين، إذ تبرز هنا إحدى مشكلات التعلّم وهي عجز الكثير من المعلمين عن تقديم التغذية الراجعة المناسبة للطلبة عندما يكون لديهم فهم خاطئ للمفاهيم الأساسية في الدرس (Ward & Figg, 2011). فضلاً عن كونها استراتيجية تعمل على إثارة الدافعية للتعلّم لدى الطلبة لكونها تجعل الطالب مسؤولاً عن تعلمه بشكل أكبر، كما تعزز الشعور بالفاعلية الذاتية لكونها عملية معقدة التركيب وفي نفس الوقت يمكن إنجازها من قبل معظم الطلبة على اختلاف قدراتهم على التعلّم، وقد أكدت الدراسات أنّ انخفاض الدافعية للتعلّم من أكثر المشكلات التي تواجه الطلبة في تعلّم المواد العلمية (Woolfolk, 2007).

أمّا المشكلة الأكثر تحدّياً للمعلمين وهي عدم احتفاظ الطلبة بالمعرفة التي يتم اكتسابها وخاصة ما يتعلق منها بالمفاهيم العلمية، وربما يعود ذلك للطرق التقليدية المتّبعة في التدريس والتي تركّز على نقل الحقائق للطلبة من قبل المعلم، وفي هذا الإطار فإنّ من أبرز ميزات استراتيجية البناء الدائري أنها تساهم في زيادة القدرة على الاحتفاظ بالمعرفة لدى الطلبة؛ وذلك لكون الطالب في هذه الاستراتيجية نشط وفاعل في بناء المعرفة وترميزها وتخزينها بوعي في بنيته المعرفية وبشكل يناسب طبيعة عمل الدماغ البشري وهو البناء الدائري للمعرفة (Ward & Dugger, 2012).

ولذلك تنحصر مشكلة الدراسة بمعرفة أثر استراتيجية البناء الدائري في تحصيل طلاب الصف الثامن لمادة العلوم. وعليه فقد سعت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

1. هل يختلف تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم باختلاف استراتيجية التدريس المتّبعة (البناء الدائري، الطريقة الاعتيادية)؟
2. هل تختلف قدرة طلاب الصف الثامن الأساسي في التحصيل المؤجل في مادة العلوم باختلاف استراتيجية التدريس المتّبعة (البناء الدائري، الطريقة الاعتيادية)؟
3. ما أثر استراتيجية البناء الدائري في تحسين الاتجاهات نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟

أهمية الدراسة

يمكن تلخيص الأهمية النظرية والتطبيقية لهذه الدراسة على النحو التالي:

الأهمية النظرية

1. استخدمت الدراسة استراتيجية البناء الدائري كإحدى استراتيجيات المنظّمات البيانية التي استخدمت بشكل قليل في العالم وفي المنطقة العربية في حدود اطّلاع الباحثين، مما يساهم بتوفير إطار نظري وتجريبي يضاف للمكتبة العربية حول أحدث طرق واستراتيجيات التعلّم التي انتشرت في الدّول المتقدمة خلال العقد الماضي.
2. تناولت الدراسة مادة العلوم، وهي أساس التطور التقني والعلمي وتساهم بدرجة كبيرة في تحسين الحياة البشرية والحفاظ على مكتسباتها.
3. تناولت الدراسة شريحة هامة من الطلبة وهم المراهقون في المرحلة المبكرة، وهم بحاجة لاستخدام طرق فاعلة في تعلم المواد العلمية وبناء المعرفة ذاتيّاً، مما يساهم في تأسيس جيل قادر على الإنتاج والإبداع وتغيير ثقافة التلقّي والنقل غير الواعي للمعرفة.

الأهمية التطبيقية

تزويد المعلمين بشرح مفصّل لخطوات تطبيق استراتيجية البناء الدائري كاستراتيجية مفيدة في التدريس وخاصة في المواد العلمية، لا سيما عند تدريس المفاهيم الصّعبة والمعقّدة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

1. استراتيجية البناء الدائري: وهي إحدى استراتيجيات المنظمات البيانية، وتقوم على فكرة تقسيم المفهوم الأساسي إلى سبعة مفاهيم فرعية، والبناء الدائري شكل دائري يتضمن دائرة صغيرة داخل دائرة كبيرة، يوضع في الدائرة الصغيرة المفهوم الأساسي، أما الدائرة الكبيرة فهي مقسّمة إلى سبعة أقسام يتم فيها تمثيل المفاهيم الفرعية بشكل مكتوب أو مرسوم بدءاً من القسم الأعلى على اليمين وباتجاه عقارب الساعة وبشكل منطقي ومتسلسل، ثمّ التعبير عنها بمقالة مكتوبة تتضمن معنى كل مفهوم فرعي وعلاقته بما قبله وبعده من المفاهيم وصولاً لشرح وافٍ وملخّص للمفهوم الأساسي بطريقة بنائية تعتمد على تعبير الطالب وفهمه الخاص (Ward &Figg, 2011). وتعرّف إجرائيّاً بأنها استراتيجية تدريس قائمة على تمثيل المفاهيم الواردة في دروس وحدة النظام البيئي للصف الثامن وفق نموذج دائري مخصص لهذه الغاية، وذلك بوضع المفهوم الأساسي في الدائرة الصغيرة وتقسيمه إلى مفاهيم فرعية توضع في الأسافين الموجودة في الدائرة الكبيرة والتعبير عن ذلك بقطعة كتابة تصف المفاهيم الواردة في الرسم والعلاقات بينها.
2. التحصيل في مادة العلوم: وهو التقدّم الذي يحرزه الطالب في تحقيق أهداف وحدة النظام البيئي ضمن منهاج العلوم للصف الثامن وذلك من خلال المعرفة التي اكتسبها خلال تعلم مفاهيم هذه الوحدة. وقيس إجرائيّاً بدرجة الطالب التي حصل عليها وفق اختبار العلوم للوحدة الأولى (وحدة النظام البيئي) من الفصل الدراسي الأول للصف الثامن الأساسي، والذي تمّ تطبيقه بشكل قبلي وبعدي.
3. التحصيل المؤجّل: وهو التقدّم الذي يحرزه الطالب في تحقيق أهداف وحدة النظام البيئي ضمن منهاج العلوم للصف الثامن وذلك من خلال المعرفة التي اكتسبها خلال تعلم مفاهيم هذه الوحدة. وقيس إجرائيّاً بدرجة الطالب التي حصل عليها وفق اختبار العلوم للوحدة الأولى (وحدة النظام البيئي) من الفصل الدراسي الأول للصف الثامن الأساسي، والذي جرى تطبيقه بعد مرور ستة أسابيع على تطبيق الاختبار البعدي.
4. الاتجاهات نحو مادة العلوم: ويقصد بها استجابة الطالب وتعبيره عن نفسه لوصف مدى اهتماماته العلمية في مادة العلوم، ورؤيته لدور معلم العلوم، والمضامين الاجتماعية للعلوم، ومدى صعوبة مادة العلوم. وقيست

إجرائياً بدرجة الطالب التي حصل عليها وفق مقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم والذي تمّ تطبيقه على الطلاب بشكل قبلي وبعدي.

5. طلاب الصّف الثامن الأساسي: وهم الطلاب الذكور في مدرسة الرشيد الأولى في مدينة الرصيفة للعام الدراسي 2014-2015 ومتوسط أعمارهم (13) سنة.

حدود الدراسة ومحدداتها

- تحدّدت الدراسة بعينة تكوّنت من (63) طالبًا من طلاب الصّف الثامن يمثلون صفّين دراسيين (تم اختيار أحدهما عشوائيًا كمجموعة تجريبية والآخر كمجموعة ضابطة) في مدرسة الرشيد الاولى في مديرية التربية والتعليم للواء الرصيفة في الأردن، حيث كان التطبيق محصورًا في هذه المدرسة.
- اقتصرت المدة الزمنية لتنفيذ البرنامج على (16) حصة صفية بواقع (45) دقيقة لكل حصة، خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2014-2015م.
- تحدّدت الدراسة بدلالات صدق وثبات أدوات القياس المستخدمة والمادة التعليمية المصاغة وفق خطوات استراتيجية البناء الدائري.

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة

لتحقيق أهداف هذه الدراسة تمّ اختيار طلبة الصف الثامن؛ لكون منهاج الصف الثامن يتضمن عدداً كبيراً من المفاهيم العلمية التي تقع ضمن مادة العلوم العامة، حيث يتم فصلها بدءاً من الصف التاسع إلى مواد (الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض) لذلك فإن هذا المنهاج غنيّ بالمفاهيم العلمية المعقّدة والتي تتناسب مع أهداف التدريس وفق استراتيجية البناء الدائري. وتألّف أفراد الدراسة من (63) طالباً في الصف الثامن في مدرسة الرشيد الأولى في مدينة الرصيفة في الأردن. وتم اختيار شعبتين عشوائياً من شعب الصف الثامن في المدرسة وعددها خمس شعب، ثم جرى تعيين إحدى هاتين الشعبتين بشكل عشوائي لتمثّل المجموعة التجريبية، بينما تمثل الشعبة الثانية المجموعة الضابطة؛ إذ ضمّت المجموعة التجريبية (34) طالباً، فيما بلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (29) طالباً.

أداتا الدراسة

تمّ في هذه الدراسة استخدام أداتين هما: الاختبار التحصيلي لمادة العلوم، ومقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم، وفيما يلي عرض لإجراءات بناء هاتين الأداتين:

أولاً: الاختبار التحصيلي

تمّ استخدام اختبارالمشاقبة (2014) وهو اختبار تحصيلي لوحدة النظام البيئي (الوحدة الأولى) من مادة العلوم للفصل الدراسي الأول للصف الثامن الأساسي، وتكون الاختبار من ثلاثة أسئلة، السؤال الأول يتضمن (19) فقرة من نمط الاختيار من متعدد، والسؤال الثاني يتضمن (6) فقرات من نمط الصح والخطأ، والسؤال الثالث يتضمن (5) فقرات مفتوحة الإجابة (ملحق1). ووضعت درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار وعددها الإجمالي (30) فقرة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (30) درجة.

صدق الاختبار التحصيلي

تم التوصّل إلى دلالات الصّدق للاختبار في صورته النهائية على النحو التالي:

صدق المحكمين: تم تحكيم الاختبار من قبل متخصصين في علم النفس التربوي، والقياس والتقويم، والمناهج العامة، ومناهج العلوم، وعددهم (9) متخصصين، وذلك للتأكد من مناسبة كل فقرة فيه، ووضوح الفقرات، وانتمائها إلى المادة العلمية، وصياغتها اللغوية، كما طُلب من المحكمين إضافة أو تعديل أو حذف أية فقرة تبدو غير مناسبة من وجهة نظرهم. وقد أوصى جميع المحكمين بالاحتفاظ بجميع الفقرات الواردة في الاختبار باستثناء فقرة واحدة جرى استبدالها وإعادة عرضها على المحكمين.

ولمزيد من التثبت من مدى ملاءمة فقرات الاختبار لأفراد الدراسة، حسبت معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز للفقرات، فتراوحت معاملات الصعوبة بين (0.35- 0.78) وهي معاملات صعوبة مناسبة وقادرة على التفريق بين مستويات الطلبة أفراد الدراسة. وتراوحت معاملات التمييز بين (0.41-0.75).

ثبات الاختبار التحصيلي

تمَّ التحقق من دلالات ثبات الاختبار التحصيلي بعد تطبيقه على عينة مكونة من (45) طالباً من خارج أفراد الدراسة بطريقة الاتساق الداخلي، حيث تمَّ استخدام معادلة كرونباخ– ألفا (Cronbach Alpha) لحساب ثبات الاتساق

الداخلي للاختبار، والتي بلغت (0.79) وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

ثانياً: مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم

تمّت الاستعانة بمقياس الاتجاه نحو مادة العلوم من إعداد تاوسي (Towse) ترجمة زيتون (1988). وتكون المقياس من (33) فقرة؛ بواقع (23) فقرة إيجابية و(10) فقرات سلبية، وتغطي أربعة مجالات: الاهتمامات العلمية للعلوم، ودور معلم العلوم، والمضامين الاجتماعية للعلوم، وصعوبة مادة العلوم. وأمام كل فقرة (5) خيارات هي (موافق بشدة، موافق، غير متأكّد، غير موافق، غير موافق بشدّة). (ملحق2). وتعطى الخيارات درجات من (5) إلى (1) في حالة كانت الفقرات إيجابية والعكس في حالة كانت الفقرات سلبية، وبذلك تكون الدرجة العليا للمقياس هي (165) والدرجة الدنيا (33).

صدق مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم

تمّ التوصّل إلى دلالات صدق للمقياس في صورته النهائية من خلال صدق المحكمين، حيث تمّ تحكيم المقياس من قبل متخصصين في علم النفس التربوي، والقياس والتقويم، والمناهج العامة، ومناهج العلوم، وعددهم (9) متخصصين، وذلك للتأكد من مناسبة كل عبارة فيه، ووضوح العبارات، وانتمائها إلى المجال، وصياغتها اللغوية، كما طُلب من المحكمين إضافة أو تعديل أو حذف أية عبارة تبدو غير مناسبة من وجهة نظرهم. وقد أوصى جميع المحكمين بالاحتفاظ بجميع العبارات الواردة في المقياس.

ثبات مقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم

تمَّ التحقق من دلالات ثبات مقياس الاتجاه نحو مادة العلوم بعد تطبيقه على عينة مكونة من (45) طالباً من خارج أفراد الدراسة بطريقة الاتساق الداخلي، حيث تمَّ استخدام معادلة كرونباخ– ألفا لحساب ثبات الاتساق الداخلي للاختبار، والتي بلغت (0.75) وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

المادة التعليمية

تمَّ بناء المادة التعليمية لزيادة التحصيل والاحتفاظ في مادة العلوم وتحسين الاتجاهات نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بالاستناد إلى استراتيجية البناء الدائري، حيث تمت مراجعة الاستراتيجية من مصادرها الرئيسة، وحصر خطواتها وطريقة تطبيق كل خطوة منها في التدريس، وبعد ذلك تمَّ تكييف محتوى الحصص التعليمية في الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف الثامن وهي وحدة النظام البيئي وفق استراتيجية البناء الدائري بالتفصيل متضمنة: النتاجات العامة والخاصة، ودور المعلم، ودور الطالب، واستراتيجيات التدريس، واستراتيجيات التقويم وأدواته، وتحديد الزمن المناسب لكل نشاط، والأدوات والوسائل، ومصادر المعرفة، والتعيين البيتي. وبعد تحكيم المادة التعليمية، وتجريبها على عينة خارج عينة الدراسة، وإجراء التعديلات المناسبة، تمَّ إخراج المادة التعليمية بصورتها النهائية متضمنة (16) حصة تعليمية مدة كل منها (45) دقيقة (ملحق3).

صدق المادة التعليمية

بعد إعداد الصورة الأولية للمادة التعليمية جرى عرضها على لجنة من المختصين في العلوم التربوية والنفسية من المتخصصين في علم النفس التربوي، والقياس والتقويم، والمناهج، ومناهج العلوم. وذلك بهدف إبداء الرأي من حيث وضوحها، ومدى ملاءمة الاستراتيجيات التدريسية لتحقيق أهداف ونتاجات الوحدة الدراسية كما هي محددة في المنهاج المدرسي، وتمثيلها لمستويات التفكير المحددة، ومدى مناسبة الوقت المخصص لكل نشاط. حيث انحصرت ملاحظات المحكمين في عدم مناسبة الوقت المخصص لممارسة بعض النشاطات. وتمَّ الأخذ بملاحظات المحكمين من ذوي الاختصاص وإعادة صياغة المادة التعليمية.

التطبيق الأولي للمادة التعليمية

بعد الأخذ بملاحظات المحكمين من ذوي الاختصاص وإعادة صياغة المادة التعليمية، تمَّ تطبيق (4) جلسات تمثل الدرسين الأول والثاني على عينة خارج عينة الدراسة مكونة من (30) طالباً، وجرى تعديل المادة التعليمية بناء على الملاحظات التي تمَّ جمعها حول أداءات الطلبة ومشاركاتهم في الجلسات التعليمية. وتمَّ بعد ذلك إعادة صياغة المادة التعليمية بالشكل النهائي بهدف تطبيقها على أفراد الدراسة، حيث تمَّ إعادة تبسيط بعض الإجراءات والأمثلة، كما تمَّ إضافة جلسة تعليمية تسبق تطبيق الحصص متضمنة بعض المفاهيم الأساسية الواردة في استراتيجية البناء الدائري والتعريف بالنظرية التي تستند لها ومبررات استخدامها، وأخيراً فقد تمّ تدريب أحد معلمي العلوم في المدرسة التي جرى بها التطبيق على خطوات الاستراتيجية وتزويده بالمادة التعليمية بهدف تطبيقها على الطلبة أفراد المجموعة التجريبية.

متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان:

أ. الاستراتيجة القائمة على البناء الدائري
ب. الاستراتيجية الاعتيادية

المتغيرات التابعة:

أ. التحصيل الآني في مادة العلوم
ب. التحصيل المؤجل في مادة العلوم
ج. الاتجاهات نحو مادة العلوم

تصميم الدراسة

يعدّ تصميم الدراسة الحالية من التصاميم شبه التجريبية، حيث طبقت المادة التعليمية القائمة على استراتيجية البناء الدائري على مجموعة تجريبية، وخضعت مجموعة ضابطة للاستراتيجية الاعتيادية. ويمكن تمثيل التصميم الخاص بهذه الدراسة على النحو الآتي:

EG: O1 O2 X O1 O2 O3

CG: O1 O2 - O1 O2 O3

حيث:EG: المجموعة التجريبية. CG: المجموعة الضابطة. O1: اختبار التحصيل القبلي/البعدي في العلوم O2 .: الاتجاهات نحو مادة العلوم. O3 : التحصيل المؤجل. X : الاستراتيجية القائمة على البناء الدائري. - : الاستراتيجية الاعتيادية.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: هل يختلف تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم باختلاف استراتيجية التدريس المتّبعة (البناء الدائري، الطريقة الاعتيادية)؟ للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول 4: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية الخام للدرجات القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	عدد الطلبة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	29	12.69	5.93	15.59	5.96
التجريبية	34	12.65	4.75	20.29	5.46

يتضح من الجدول (4) تكافؤ المجموعتين قبل التدريس باستخدام استراتيجية البناء الدائري. كما يتضح أن هناك فروقاً في متوسطات المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد تدريس الطلبة باستخدام استراتيجية البناء الدائري. ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات تمّ استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) بعد إزالة أثر الاختبار القبلي، وجاءت النتائج كما هي معروضة في جدول(5).

جدول 5: نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب لطلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية على الاختبار التحصيلي البعدي

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة مربع إيتا	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	1	1315.914	1315.914	119.596		0.00
المجموعة	1	352.381	352.381	32.026		0.00
الخطأ	60	660.180	11.003		0.14	
المجموع	62	23024				

يتبين من الجدول (5) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات تحصيل الطلاب، وقد بينت المتوسطات الحسابية المعدلة في الجدول (5) أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي المعدل لطلبة المجموعة التجريبية (15.58) في حين بلغ لطلبة

المجموعة الضابطة (10.52)، وهذا يشير إلى أثر استراتيجية البناء الدائري في مستوى تحصيل الطلاب في مادة العلوم. وللتأكد من مصداقية هذه الفروق تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع إيتا لاستراتيجية البناء الدائري من خلال قيمة (ف) الناتجة عن الفروق بين متوسطي درجات طلبة المجوعتين الضابطة والتجريبية، وكما يتضح من الجدول السابق فإنّ قيمة مربع إيتا تساوي (0.14) وهذا يدل على وجود حجم تأثير كبير لاستراتيجية البناء الدائري على تحصيل الطلبة الدراسي.

واتفقت هذه النتيجة مع النتائج التي توصّلت لها بعض الدراسات السابقة كدراسة عبده (2013) التي طبقت على طلبة الصف العاشر وأكدت زيادة التحصيل في الفيزياء

باستخدام استراتيجية البناء الدائري. ودراسة شوارتز وهاجفيك (Swartz & Hagevik, 2010) التي دمجت مهارات التفكير الناقد مع محتوى مادة العلوم للصفوف من السادس وحتى الثامن باستخدام استراتيجية المنظمات البيانية ما أدى إلى زيادة التحصيل. ودراسة وارد (Ward, 1999) التي جرت على طلبة الصف السادس وأكّدت نتائجها فاعلية استراتيجية البناء الدائري في زيادة تحصيل الطلبة في مادة العلوم.

وتأتي هذه النتيجة كتأكيد لافتراض اتجاه معالجة المعلومات: إنّ بناء الطالب للمعرفة ذاتياً يؤدي إلى معالجة أعمق للمعلومات وبالتالي زيادة الفهم والربط بين المعرفة السابقة والجديدة ما يؤدّي إلى تصوّر الطلبة للمفاهيم العلميّة كنظام، وهو ما أكدته دراسة وارد ووواندرسي (Ward & Wandersee, 2001) ويعدّ ذلك من العوامل الأساسية في زيادة التحصيل، وقد جاء استخدام استراتيجية البناء الدائري لتحقيق هذا الغرض. كما أنّ استخدام هذه الاستراتيجية وبما تؤكده من ضرورة إتاحة الفرصة للطلبة لبناء المخططات التي تمثّل المفاهيم وتشكيل علاقات منطقيّة بينها وشرحها والتعبير عنها يقود إلى الفهم الكلي للمادة العلمية وبالتالي زيادة التحصيل، وهذا ما أكدته دراسة وارد ووواندرسي (Ward & Wandersee, 2002; A) التي جرت على طلبة الصف السادس في مادة العلوم.

إنّ أثر استراتيجية البناء الدائري في زيادة التحصيل في مادة العلوم كان واضحاً أيضا في نتائج الدراسات التي تناولت عينات من الطلبة من ذوي الحاجات الخاصة وصعوبات التعلم، فقد أكّدت دراسة وارد ودوجر (Ward & Dugger, 2012) فاعلية هذه الاستراتيجية في زيادة فهم الطلبة من ذوي صعوبات واضطرابات التعلم للمادة العلمية وذلك عبر بناء المفاهيم والعلاقات المعقّدة بينها مما أدى إلى زيادة قدرتهم على التنظيم الذاتي، مع مراعاة حاجة الطلبة من هذه الفئات إلى إطالة وقت التدريب على استراتيجية البناء الدائري.

إنّ عمليات التسقيل المعرفي التي تتيح استراتيجية البناء الدائري للمعلم استخدامها مع الطلبة بفاعلية أثناء التدريس ربما ساعدت في زيادة الفهم وتصحيح الأخطاء المفاهيمية التي قد يقع بها الطلبة أثناء التعلم، وقد ساعده في ذلك إمكانية متابعة تفكير الطلبة أولاً بأول في كل مراحل التطبيق لا سيما في مرحلة الرسم، خاصّة وأنّ الطلاب بنوا رسومهم بشكل انفرادي وكان المعلم يطلب منهم تفسير سبب بناء المفاهيم التي قاموا بتمثيلها بأيقونات أو كلمات على رسومهم بالتسلسل الذي يفترضه الطالب نفسه والناشئ عن فهمه الخاص للدرس، وكان المعلم يقدّم تغذية راجعة للطلبة أولا بأول في الموعد والمكان المناسبين، ما عدّ أداة فاعلة لزيادة التحصيل.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل تختلف قدرة طلاب الصف الثامن الأساسي في التحصيل المؤجل في مادة العلوم باختلاف استراتيجية التدريس المتّبعة (البناء الدائري، الطريقة الاعتيادية)؟. للإجابة عن هذا السؤال، تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاحتفاظ للمجموعتين الضابطة والتجريبية والجدول (6) يوضح ذلك.

جدول 6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاحتفاظ للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	عدد الطلبة	الاحتفاظ	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	29	13.03	5.19
التجريبية	34	18.35	4.04

يتضح من الجدول (6) أن هناك فرقاً ظاهرياً في متوسطات المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد تدريس الطلبة باستخدام استراتيجية البناء الدائري على احتفاظ الطلبة بمادة العلوم. وللتعرف على دلالة الفرق بين هذه المتوسطات، تم إجراء اختبار ت (t). والجدول (7) يوضح ذلك.

جدول 7: نتائج الاختبار التائي (t) لدلالة الفروق في الاحتفاظ بين المجموعة الضابطة والتجريبية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	قيمة (T)	مستوى الدلالة
الضابطة	29	13.03	4.571	0.00
التجريبية	34	18.35		

يتبيّن من الجدول (7) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات الاحتفاظ لدى الطلاب في مادة العلوم، وهذا يشير إلى أثر استراتيجية البناء الدائري في مستوى الاحتفاظ في مادة العلوم، إذ إنّ مستوى الاحتفاظ لدى الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجية البناء الدائري قد ارتفع بشكل ملحوظ عن مستوى الاحتفاظ لدى الطلاب الذين درسوا بأسلوب التدريس التقليدي.

واتفقت هذه النتيجة مع ما أكّدته وارد وفيج (Ward & Figg, 2011) وهو أنّ أحد ميزات استخدام استراتيجية البناء الدائري هي المساعدة على الاحتفاظ بالمعرفة، وذلك بتخيّل

الطلبة للمخططات البيانية الخاصة بهم. واستناداً إلى أدبيات اتجاه معالجة المعلومات المتعلق بالذاكرة طويلة المدى فإن بناء الطالب للمعرفة عبر أشكال ورسومات يمثّل نوعاً من أنواع مساعدات التذكّر (Woolfolk, 2007)، وكذلك فإن تمثيل المفاهيم بأيقونات وتوضيح العلاقات بينها وربطها بوعي بالمعرفة السابقة تؤدّي إلى معالجة أعمق تسهم في ثراء البنية المعرفية لدى الطلبة، ما يؤدي إلى زيادة مستوى الاحتفاظ بالمعرفة (سولسو، 1996). واختلفت هذه النتيجة مع نتائج دراسة عبده (2013) التي أشارت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعات في الاحتفاظ بالمعرفة في اختبار التحصيل المؤجّل في مادة الفيزياء سواء لدى الذكور أم الإناث.

ويؤكد الإطار النظري والتجريبي للمنظمات البيانية أنها أداة فعّالة في معالجة المعلومات وتذكرها، ويظهر ذلك في الترميز الثنائي للمعلومات لفظياً وصورياً وفق بافيو (Paivio) مما يساعد على تذكرها بشكل أفضل. كما تفيد نظرية العبء المعرفي أن تقليل العبء المعرفي الواقع على الذاكرة العاملة أثناء المعالجة يسهم في زيادة القدرة على الاحتفاظ (Wills, 2005)، وهو ما توفره استراتيجية البناء الدائري بتقليلها لحجم المعلومات إلى الحد الذي يسهل التعامل معها في الذاكرة العاملة وهو سبع قطع معرفية وفق توصيات ميلر (Miller) في بحثه عن الذاكرة العاملة (Ward & Dugger, 2012). وكذلك أكدت نظرية المخططات المعرفية أن بناء المعرفة على شكل تسلسل هرمي وتنظيمي - وهو ما توفره المنظمات البيانية- يقود إلى تذكرها بشكل أسرع عندما يكون لها في الدماغ مخططات مناسبة (Wills, 2005).

إن النتائج التي أكدتها دراسة وارد ووواندرسي (Ward & Wandersee, 2001) حول زيادة قدرة الطلبة على تصوّر المفاهيم العلمية كنظام باستخدام استراتيجية البناء الدائري تؤكد أهمية هذه الاستراتيجية في زيادة القدرة على الاحتفاظ لكونها تدعم المبادئ البنائية في تعلّم العلوم، وربما كانت عاملاً مهماً في إثراء مكونات الذاكرة طويلة المدى: المعرفة التقريرية، والإجرائية، والشرطية. التي تمّ إثرائها في خطوات تطبيق استراتيجية البناء الدائري الثلاث: التخطيط، والرسم، والتأمّل. وقد أكدت دراسة الطراونة (2014) أنّ تدريس الفيزياء باستخدام هذه الاستراتيجية قد طوّر لدى الطلبة قدرات التفكير البصري. وربما كان ذلك سببًا آخر لزيادة القدرة على الاحتفاظ بالمعرفة وذلك بزيادة القدرة على تذكر المفاهيم من خلال الاحتفاظ الذهني الفاعل للأيقونات التي تمّ رسمها والتعبير عنها ذاتيّاً مما زاد من تحصيلهم المؤجل.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما أثر استراتيجية البناء الدائري في تحسين الاتجاهات نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟. للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاتجاهات القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية والجدول (8) يوضح ذلك.

جدول 8: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاتجاهات القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	عدد الطلبة	الاختبار القبلي للاتجاهات		الاختبار البعدي للاتجاهات	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	29	99.83	15.55	103.35	17.01
التجريبية	34	100.65	13.23	144.35	9.82

يتضح من الجدول (8) تكافؤ المجموعتين في اتجاهاتهم نحو العلوم قبل التدريس باستخدام استراتيجية البناء الدائري. كما يتضح من الجدول (8) أيضاً أن هناك فرقاً ظاهرياً في متوسطات اتجاهات المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد تدريس الطلبة باستخدام استراتيجية البناء الدائري؛ ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات تمّ استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) بعد إزالة أثر الاختبار القبلي، وجاءت النتائج كما هي معروضة في جدول (9).

جدول 9: نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب لطلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار الاتجاهات البعدي

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	1	3274.964	3274.964	24.532	0.00
المجموعة	1	25632.110	25632.110	192.001	0.00
الخطأ	60	8009.973	133.500		
المجموع	62	1030114			

يتبين من الجدول (9) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات اتجاهات الطلبة، وقد بينت المتوسطات الحسابية المعدلة أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي المعدل لطلبة المجموعة التجريبية (143.68) في حين بلغ لطلبة المجموعة الضابطة (101.14). وهذا يشير إلى أثر استراتيجية البناء الدائري في تحسين اتجاهات الطلاب نحو مادة العلوم، إذ إنّ اتجاهات

الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجية البناء الدائري قد تحسّنت بشكل ملحوظ عنها لدى الطلاب الذين درسوا بأسلوب التدريس التقليدي.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة عبده (2013) التي أشارت إلى تحسّن الاتجاهات نحو مادة الفيزياء لدى طلبة الصف العاشر باستخدام استراتيجية البناء الدائري. وكذلك اتفقت مع نتائج دراسة وارد ودوجر (Ward & Dugger, 2012) التي جرت على الطلبة من ذوي صعوبات التعلّم في مادة العلوم باستخدام استراتيجية البناء الدائري وأكدت تحسّن اتجاهاتهم نحوها. إنّ تحسّن اتجاهات الطلبة نحو المادة الدراسية والاستراتيجية المستخدمة ينشأ من مصدرين: أولهما زيادة دافعيتهم للتعلّم، وثانيهما الابتعاد عن الطريقة التقليدية التي يستخدمها المعلمون في التدريس والقائمة على الشرح والتوضيح والتلقين.

وتعدّ استراتيجية البناء الدائري إحدى الاستراتيجيات التي صممت لزيادة الدافعية للتعلم ويظهر ذلك باعتبار الطالب فيها فرداً نشطاً ومشاركًا بفاعلية في بناء المعرفة وتحديد المفاهيم وتجزئتها والتعبير عنها بالطريقة المناسبة له إمّا بالرسم أو الكتابة أو استخدام الحاسوب وفي ذلك جانب يراعي أساليب التعلّم المفضلة، وتحديد العلاقات بين المفاهيم بطريقة تسلسلية ومنطقية وذات معنى (Ward & Figg, 2011). كما أنه يعبّر عن فهمه للمادة العلمية التي قام ببنائها وفق رسمه الخاص باللغة التي يفهمها ويتقنها وتتناسب مع قدراته في التعبير والتمثيل (Ward & Dugger, 2012). وهذا يجعله مسؤولاً عن تعلمه بشكل أكبر ويزيد من شعوره بالفاعلية الذاتية كأحد أهم مصادر الدافعية الداخلية، ويؤكد هذا الشعور تعامله مع مهمات معقدة التركيب ويمكن إنجازها ببذل المزيد من الجهد والمثابرة (Woolfolk, 2007)، وهو ما توفره استراتيجية البناء الدائري.

كما أنّ استخدام الرسومات والأشكال ذات الألوان يحفّز استجابات الطلبة ويجعل نشاطات التعلّم ممتعة مما يقود إلى تحسّن الاتجاهات نحو المادة الدراسية (Ward & Figg, 2011). وكذلك فإن الرسوم البيانية المنظمة والواضحة تجذب انتباه الطلبة وتحافظ عليه (سولسو، 1996). ويربط علماء النفس توجيه الانتباه الانتقائي لدى الطالب بمهمة التعلّم التي تلبّي الحاجات والاهتمامات والأساليب المفضلة في التعلّم (Woolfolk, 2007) وربّما وفرت استراتيجية البناء الدائري ذلك للطلبة مما ساهم في تحسين اتجاهاتهم نحو مادة العلوم ونحو استراتيجية التعلّم والتدريس المتّبعة لا سيما أنها خارجة عن المألوف والتقليد الرتيب عبر سنوات طويلة بالنسبة للطلاب.

الاستنتاجات:

1- يمكن زيادة التحصيل والتحصيل المؤجل في العلوم لدى الطلبة باستخدام استراتيجية تدريس مناسبة.
2- يمكن تحسين اتجاهات الطلبة نحو مادة العلوم باستخدام استراتيجية تدريس مناسبة.
3- تقدّم نتائج هذه الدراسة دعمًا إمبريقيًا يعزز صدق استراتيجية البناء الدائري والتي تمّ استخدامها بشكل قليل كونها من استراتيجيات التدريس الحديثة.

التوصيات:

يوصي الباحثون بناء على النتائج التي توصّلت لها الدراسة بما يلي:

1- استخدام استراتيجية البناء الدائري في تدريس المواد العلمية التي تتضمن مفاهيم صعبة ومعقدة لا سيما في المراحل الثانوية والجامعية.
2- استخدام هذه الاستراتيجية في مواد أخرى غير العلوم لكونها فاعلة في تدريس المفاهيم كمواد العلوم الاجتماعية وغيرها.
3- استخدام متغيرات أخرى غير التي تناولتها الدراسة الحالية لاستقصاء أثر الاستراتيجية عليها كالتفكير التحليلي والتفكير فوق المعرفي.

المراجع:

زيتون، عايش (1988). **الاحتياجات والميول العلمية في تدريس العلوم**. عمان: المطابع التعاونية.

سولسو، روبرت (1996). **علم النفس المعرفي**، ترجمة محمد نجيب الصبوة، الكويت: دار الفكر الحديث.

الطراونة، محمد (2014). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء. **مجلة دراسات العلوم التربوية**، 41(2)، 798-808.

عبده، شحادة (2013). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تحصيل طلبة الصف العاشر في الفيزياء بمدينة نابلس والاحتفاظ بتعلمهم واتجاهاتهم نحو الفيزياء. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**، 1(1)، 235-284.

فتح الله، مندور (2012). أثر استراتيجية خرائط التفكير القائمة على الدمج في تنمية التحصيل في مادة العلوم والتفكير الناقد والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، **مجلة رسالة الخليج العربي**، 111، 1-75.

المحتسب، سمية وسويدان، رجاء (2010). أثر دمج ثلاثة أجزاء من برنامج كورت لتعليم التفكير في محتوى كتب العلوم في التحصيل وتنمية المهارات العلمية والقدرة على اتخاذ القرار لدى طالبات الصف السابع الأساسي في فلسطين، **مجلة جامعة النجاح.** 24 (8)، 2311-2334.

المشاقبة، متعب (2014). **أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في العلوم واتجاهاتهم نحوها.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الأردن.

Cotton, K. (1991). *Teaching Thinking Skills*. Retrieved from Northwest Regional Educational Laboratory's School Improvement Research Series: http://www.nwrel.orghttp://educationnorthwest.org/6/cu11.html

Dood, L. (2004). *learning to Think: Thinking to Learn*. Alexandria, VA: ASCD.

Ellis, E & Howard, P. (2005). *Graphic Organizers: Power Tools for Teaching Students with Learning Disabilities*. www.GraphicOrganizers.com.

Ellis, E. (2004). *Graphic Organizer*. www.GraphicOrganizers.com.

Hackney, M. & Ward, R. (2002). How-to-learn biology via Roundhouse diagrams. *The American Biology Teacher*, 64 (7), 525-533.

Reagan, R. (2007). Cognitive Composition: Thinking-Based Writing. In: Swartz, R. Costa, A. Beyer, B. Reagan, R. & Kallick, B: *Thinking- Based Learning: Activating Students' Potential*. Boston, MA: Christopher-Gordon Publishers.

Swartz. R. (2012). *Thinking-Based Learning, Making the Most of What we Have Learned About Teaching Thinking in the Regular Classroom to Bring Out the Best in Our Students.* The National Center Fore Teaching Thinking (NCTT). www.nctt.net/lessons/LeadershipArticle.pdf.

Swartz, R. & Hagevik, R. (2010). Using Thinking-based Learning in Middle School Science Classrooms. *(TAMS) The Tennessee Association of Middle Schools Journal,* 42 (2), 19- 30.

Ward, R. & Dugger, D. (2012). Middle School Students with Exceptional Learning Needs Investigate the Use of Visuals for Learning Science. *Teaching & Learning*. 7(1), 1-20.

Ward, R. & Figg, C. (2011). Every Picture Tells a Story: The Roundhouse Process in the Digital Age. *Teaching & Learning*. 6(1), 1-14.

Ward, R. & Lee, W. (2006). Understanding the Periodic Table of Elements viaIconic mapping and sequential diagramming: The Roundhouse Strategy. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Idea*, 42, (4), 11-19.

Ward, R. & Wandersee, J. (2002; A). Students' perceptions of Roundhouse diagramming: A middle school viewpoint. *International Journal of Science Education*, 24 (2), 205-225.

Ward, R. & Wandersee, J. (2002; B). Struggling to understand abstract science topics: A Roundhouse diagram-based study. *International Journal of Science Education*, 24 (6), 575-591.

Ward, R. & Wandersee, J. (2001). Visualizing science using the Roundhouse diagram. *Science Scope*, 24 (4), 17-21.

Ward, R. (1999). *The effects of Roundhouse diagram construction and use on meaningful science learning in the middle school classroom*. Unpublished doctoral dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge.

Wills, S. (2005). *The Theoretical and Empirical Basis for Graphic Organizer Instruction*. www.GraphicOrganizers.com.

Woolfolk. A. (2007). *Educational Psychology*, (10.Ed), Allyn and Bacon.