IUGJEPS
Vol 26, No 1, 2018, pp 536 -560

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (2017-03-13)، تاريخ قبول النشر (2017-04-11)

أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل وتعديل التصورات البديلة في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بالأردن

أ. ناصر أحمد العابد [1.*]

أ.د. محمد سعيد الصباريني [1]

[1] قسم المناهج والتدريس– كلية التربية– جامعة اليرموك

[*] البريد الالكتروني للباحث المرسل:
E-mail address: naser_abed68@yahoo.com

الملخص:

سعت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية البيت الدائري في تحصيل طالبات الصف التاسع وتعديل التصورات البديلة لديهن في وحدة الخلية وأنسجة جسم الانسان. ولتحقيق ذلك الغرض أعد الباحثان أدوات الدراسة، والتي شملت: تحليل المحتوى، واختبار تحصيلي، واختبار تشخيص التصورات البديلة، بالإضافة إلى الدليل التدريسي(المادة التعليمية وفق استراتيجية البيت الدائري). تألفت عينة الدراسة من(62) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدينة الرصيفة بالأردن، وتم تقسيمهن عشوائيا إلى مجموعتين: (31) طالبة في المجموعة التجريبية، درسن باستراتيجية البيت الدائري، و(31) طالبة في المجموعة الضابطة، درسن بالاستراتيجية الاعتيادية، وذلك في الفصل الدراسي الأول 2017/2016. وأظهرت نتائج تحليل التباين المصاحب؛ وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05 >α) تعزى إلى أثر التدريس القائم على استراتيجية البيت الدائري، في التحصيل وتعديل التصورات البديلة، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم الحياتية، ولصالح المجموعة التجريبية .وأوصى الباحثان باستخدام استراتيجية البيت الدائري في تدريس كافة مواد العلوم التى تتضمن مفاهيم صعبة ومعقّدة.

كلمات مفتاحية: البيت الدائري، الصف التاسع، التحصيل، التصورات البديلة.

The Effect of Round House Strategy in Achievement and modifying Alternative perceptions in Biology for ninth grade female students in Jordan

Abstract:

This study endeavors to investigate the effect of using roundhouse strategy in achievement of the ninth grade female students and modifying their alternative perceptions in the unit "cell and tissues of the human body". To achieve this, research instruments were prepared which included: content analysis, achievement test, and diagnostic test of alternative perceptions, in addition to teaching guide based on roundhouse strategy. The study sample consisted of (62) female students from ninth grade in the city of Rusaifa, Jordan, and were randomly divided into two groups: (31) students in the experimental group, studied using roundhouse strategy, and (31) students in the control group, studied using normal strategy, in the first semester of 2016/2017. The results of analysis of covariance show statistically significant differences at the level ($\alpha < 0.05$) which attributed to the impact of teaching based on roundhouse strategy in achievement and modifying alternative perceptions of ninth grade female students in Biology, and in favor of the experimental group. The researchers recommended using roundhouse strategy in the teaching of all science materials that include difficult and complex concepts.

Keywords: **roundhouse, ninth grade, achievement, alternative perceptions.**

المقدمة

لعل من أبرز القضايا التي ساقها القرن الواحد والعشرون للبشرية، التطور السريع لتقنيات المعلومات والاتصالات، والذي بسببه أضحى العالم كقرية صغيرة، بحيث أمسى من السهولة بمكان اكتساب المعارف ونشرها ومشاركتها، مما زاد من الوعي المعرفي في كافة مجالات الحياة لدى أفراد المجتمع بأسره، لذا فقد أصبح من الضروري على التربويين والمسؤولين العاملين في مجال التربية، العمل على تجديد النظام التربوي وتطويره؛ لمواكبة تلك المستجدات والتطورات الحديثة والتعايش معها واستثمارها (الموسى والمبارك ، 2015). إن الهدف المحوري لتطوير المباحث التعليمية بصورة عامة ومباحث العلوم بصورة خاصة، يتمثل بشكل أساسي في إمكانية تطبيق ما يدرس نظرياً في الصفوف الدراسية في العالم الواقعي، فالاستراتيجيات التدريسية التي تتبري لهذا التحدي اللافت، وتعمل على تحسين فهم هذه المباحث من قبل أبنائنا الطلبة، وبالتالي رفع مستوى التحصيل الدراسي لهم، من الممكن أيضاً أن تزيد من الفاعلية الذاتية لهم والمرتبطة بعمليات العلم، والثقة بالنفس، والمقدرة على اتخاذ القرارات في المواقف الحياتية (Ward & Wandersee, 2002).

إن الاقتصار على طرق التدريس الاعتيادية، كالتدريس المباشر، إلى جانب التركيز على حفظ الحقائق العلمية المفككة في المناهج دون فهم الارتباطات بينها، وعدم مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، كان من نتائجه اتساع الفجوة بين العلوم التي تدرس في المدرسة والحياة اليومية للمتعلمين، مما أدى إلى تدني دافعيتهم، وتكوينهم اتجاهات سلبية نحو تعلم العلوم، وزيادة الشعور بالملل من حصصها، وبالتالي ضعف التحصيل الدراسي لديهم وشيوع الكثير من التصورات البديلة للمفاهيم العلمية بينهم، والاعتقاد بأن مواد العلوم ليس لها تطبيقات في الواقع الحياتي، وإنما هي فقط داخل أسوار المدرسة، أو للعلماء من أجل الاختراعات والاكتشافات، أو لنيل الجوائز العالمية (لجنة خبراء العلوم، 1987؛ وزارة التربية والتعليم، 2010).

ويؤكد التربويون(أورليخ وكالاهان وهاردر وجبسون، 2003) أن الانتقال في تعليم المتعلمين من الحقائق المفككة وغير المترابطة، إلى تعليم المفاهيم العلمية، يؤدي إلى نمو المعرفة لديهم وتكاملها، فهو يشبه الانتقال من مستوى التذكر إلى مستوى الفهم والاستيعاب في هرم بلوم. هذا ويشير الأدب التربوي (زيتون، 2007 ؛ خطايبة، 2011؛ زيتون، 2013) إلى أن المفاهيم العلمية، تعد من أهم أشكال المعرفة العلمية، فإن كانت الحقائق العلمية تعد بمثابة هواء العلم، فإن المفاهيم العلمية تعد بمنزلة لغة العلم ولحمته وسداه، التي تكسبه الوضوح والترابط والقدرة على تنظيم نفسه، فالمفاهيم العلمية تختزل كما هائلا من الحقائق العلمية، وهي أكثر ديمومة واستقرارا في أدمغة المتعلمين، فتعلمها بالشكل الصحيح، يحقق للمتعلمين التعلم من أجل الفهم، وهذا بدوره يعد عاملا أساسيا في انتقال اثر التعلم لديهم وبالتالي اطالة أمد احتفاظهم بالمعلومات، مما ينعكس بدوره بشكل إيجابي على التحصيل الدراسي لهم.

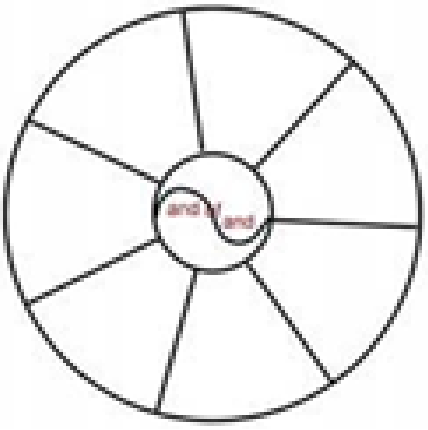
في ضوء ما سبق، يتبين أن تكون المفهوم وما يرتبط به من فهم ومعنى لدى المتعلم، لا يتم بشكل فجائي في دماغه، بل يتشكل ببطء وفقاً لنظام منطقي، تبنى فيه الخبرات الجديدة المصاحبة للمفهوم على خبرات سابقة، وهذا يعني، أن اكتساب المتعلم لأي مفهوم، يتم على مراحل أو خطوات متتابعة، وعلى هذا الأساس، فإن أي خبرات غير صائبة، أو أفكار غير دقيقة علمياً يكتسبها المتعلم أثناء تكوينه لهذا المفهوم، ستؤدي إلى تشكيل أفكار أو تصورات بديلة لديه، تكون مبنية على فهم خطأ لهذا المفهوم، وليس هذا وحسب، بل وما سيرتبط به من خبرات وأفكار ومفاهيم أخرى لاحقة، ومن الجدير ذكره أن تلك التصورات البديلة، تقاوم التغيير، حتى أن المتعلمين الذين يمتلكون تلك التصورات يلجؤون للدفاع عنها بكل قوة، ويميلون لبلورة المفاهيم الجديدة التي تقدم لهم بشكل يتلاءم مع تصوراتهم (صباريني والخطيب، 1994؛ الدمرداش، 1994؛ صبري وتاج الدين، 2000؛ زيتون، 2008).

وفي نفس السياق فقد لاقت التصورات البديلة للمفاهيم العلمية، اهتماماً كبيراً من التربويين والمهتمين بعمليتي التعليم والتعلم، حيث قام الباحثون والمختصون بإجراء البحوث والدراسات العديدة، لاستقصاء أسباب تلك التصورات البديلة للمفاهيم العلمية، وكيفية تكوينها وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين، وكذلك استراتيجيات وطرق وأساليب علاجها، حيث أشارت تلك الدراسات إلى أن المتعلمين لا يأتون إلى المدرسة وعقولهم صفحات بيضاء (صفحة أرسطو البيضاء)، ينقش عليها المعلمون ما يريدون، بل إنهم يحملون الكثير من التصورات والتفسيرات، من واقع حياتهم وخبراتهم اليومية، حيث يرى برونر أن كل من يأتي للمدرسة له طريقته الخاصة في رؤية العالم، وهذا أمر طبيعي، لأن المتعلمين يتعاملون مع موجودات البيئة وظواهرها ومتغيراتها، فيكونون مفاهيم خاصة بهم عن تلك البيئة، تتفق مع خبراتهم المباشرة في هذا المجال، وهذه التصورات في الغالب لا تتفق مع الفهم العلمي المقبول في الأوساط العلمية (خطايبة والخليل، 2001؛ خطايبة، 2011).

وفيما يتعلق بالجانب الملقى على عاتق المعلم، فإن تدريس محتوى ما، يتوقف نجاحه بشكل أو بآخر في كثير من الأحيان على الكيفية التي يقدم بها ذلك المحتوى للمتعلمين. وفي هذا الصدد، يخطىء بعض المعلمين عندما يصممون نشاطات تعليمية تتلاءم مع نمط تعلم واحد دون الاهتمام بالأنماط الاخرى للمتعلمين، فالمطلوب إذن تصميم أنشطة، وتمثيلات بصرية تتحدى عقول المتعلمين جميعهم(العتوم وعلاونة وجراح وأبوغزال، 2005؛ هارون، 2003). وهذا يقودنا للقول بأن القناعات التي تكونت لدى المعلمين، حول الكيفية التي يتعلم بها المتعلمون داخل فصولهم الدراسية، ستوجه المعلمين الى اختيار أنجع الطرق والأساليب للتعليم، وبالتالي فإنه وعند توفر اشارات مقنعة، بجدوى استراتيجية ما في تحسين تحصيل المتعلمين، فانه من الضروري، تبني تلك الاستراتيجيات واعتمادها ضمن الخطط التدريسية الحالية (Glatthorn, Boschee & Joyce, Weil & Calhoun, 2009 ; Whitehead, 2006، ولعل استراتيجيات ما وراء المعرفة تعد من أشهرها، فهي تحفز الابداع عند المتعلمين، وتنقلهم من الدور السلبي المتمثل في تلقي المعرفة العلمية، إلى بنائها وتطويرها، وبالتالي قد تساعدهم على الانعتاق من ربق التصورات البديلة.

هذا وتعد استراتيجبة البيت الدائري، من أحدث استراتيجيات ما وراء المعرفة استخداما في علاج التصورات البديلة للمتعلمين، وهي استراتيجية قائمة على نظرية التعلم ذي المعنى لأوزبل كونها من أنواع المنظمات البيانية، كما أنها تستند إلى النظرية البنائية (الحجاحجة والعلوان ومحاسنة، 2015)، والتي من أهم افتراضاتها أن : "المتعلم لا يمتص المعرفة على نحو سلبي، بل يبني معرفته بنفسه بالاعتماد على خبراته"(مكارتي وشواندت، 2010, p. 59).

لقد قدم وندرسي(Wandersee) استراتيجية البيت الدائري في العام 1994، حيث استخدمها في تدريس مقررات التربية العملية، وقد اقترحها من أجل تمثيل الموضوعات والإجراءات وأنشطة العلوم، حيث يركز المتعلم على الفكرة العامة ثم يقسمها إلى أجزاء مبتدئا من العام إلى الخاص، وقد جاءت هذه الاستراتيجية نتيجة دراسة وندرسي لنظرية أوزبل في جامعة كورنيل، وكذلك نتيجة لتدريسه خرائط المفاهيم والكشاف المعرفي(الشكلV) في جامعة لويزيانا، حيث ربط بين كل ما يعرفه عن المنظمات البيانية، وخرج بهذه الاستراتيجية الجديدة (Wandersee & Ward, 2002). إن استراتيجية البيت الدائري، أو البناء الدائري كما في (الحجاحجة وآخرون، 2015) هي رسم هندسي ثنائي الابعاد، يتكون من قرص أو دائرة مركزية، يقسمها خط اختياري، ودائرة خارجية مكونة من سبعة قطاعات (الشكل 1) وعدد القطاعات السبعة قابل للزيادة أو النقصان بمقدار اثنين، وهو يتماشى مع الرقم السحري الذي تكلم عنه جورج ميلر عام 1956 في أبحاثه حول الذاكرة العاملة، في مقالته (الرقم السحري سبعة قد يزيد أو ينقص اثنين) والتي كشفت أن دماغ الانسان العادي يسترجع بسهولة سبع قطع من المعلومات، إذا ربطت معا بعناية (McCartney& Figg, 2011).



شكل (1): تمثيل بياني فارغ لمخطط البيت الدائري

(McCartney& Figg, 2011 : p.3)

هذا وتوضع في الدائرة المركزية الفكرة الرئيسة، كما قد تقسم تلك الفكرة إلى قسمين، باستخدام أحد الحرفين (و، من) بهدف تجزئتها إن أمكن. أما القطاعات السبعة المحيطة فتمثل البنى المفاهيمية المرتبطة بالفكرة الرئيسة، حيث يرسم المتعلم في كل قطاع شكل أو رسم مناسب (أيقونة)، وقد توظف هذه القطاعات؛ في تجزئة المفاهيم الصعبة، أو ترتيب تسلسل العمليات والتفاعلات، أو الربط بين التراكيب ووظائفها.. هذا و يعبئ المتعلمون الشكل الدائري مبتدئين من موقع الساعة (12) وباتجاه عقارب الساعة). (McCartney & Figg, 2011وفي سياق متصل أكد سولسو(1996) أن أساسيات البحث المعرفي، توصي باستخدام الأشكال الدائرية للمنظمات البيانية، ذلك أن مدى النظر لدينا هو دائري بالفعل، مما يجعل أمر فهم تلك المنظمات البيانية ومعالجتها من قبل نظام العين– الدماغ أكثر سلاسة، فضلا عن سهولة استرجاعها عند الحاجة إليها.

كما أن أبحاث برسلي وبندر وليفن (Pressley, Bender & Levin,1979) في مجال الادراك البصري، توصلت إلى أن الأطفال الذين شاهدوا صورا عند قراءة القصص لهم، يتذكرون (45 %) من المعلومات أكثر من الأطفال الذين قرأت لهم القصص بدون صور، وهذا يعني أن وجود الصور يلفت انتباه المتعلم. وفي نفس المعنى تؤكد نظرية الترميز الثنائي لبايفيو (Paivio) أن الأفكار التي ترمز بطريقتين (لفظيا وصوريا) يتم تذكرها بشكل أسرع وأسهل، ذلك أن فكرة الصورة تندمج مع فكرة اللفظ في الدماغ، فيتم فهمها وتنظيمها على شكل مخططات بصرية (Wandersee & Ward, 2002) وبناء على ما سبق يمكن القول بأن استراتيجية البيت الدائري تعد من الاستراتيجيات التي تقوي نظام المعالجة الدماغية للمعرفة.

هذا ويؤكد مكارتني ووادسوورث (McCartney & Wadsworth, 2012) أن هذه الاستراتيجية تسمح بالكشف عن معارف المتعلمين، والتي تشكلت لديهم قبل التعلم وبعده، فكأنها لغة تواصل بين المعلم والمتعلم، مما يوفر الفرصة للمعلم لعلاج التصورات البديلة لدى متعلميه. كما أنها تسمح للمعلمين بالعمل في نتاجات تفكير متعلميهم، من خلال تحليل العلاقة بين المخططات البصرية التي رسموها، والمفاهيم التي تم تدريسها في الغرفة الصفية، فيصبح المعلم وكأنه يرى بعيون متعلميه) (McCartney & Wadsworth, 2012 ; Hackney& Ward, 2002. لقد قدم واندرسي في العام (1994) استراتيجيته المبتكرة (البيت الدائري) ومن ثم قام هو ووارد بتطويرها في العام (1999) لتغدو مكونة من ثلاث مراحل هي: التخطيط (Planning)، والرسم البياني(Diagramming) والتأمل أو الانعكاس(Reflection)، وتسمى بمراحل(**PDR**)، وفيما يلي توضيح لكل منها (McCartney & Figg, 2011 ; Ward,1999):

المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط (Planning): في هذه المرحلة يتم توجيه المتعلمين لكتابة أفكارهم على أوراق جانبية، وذلك بالإجابة عن الأسئلة الآتية باستخدام أقلام الرصاص:

1) ما الفكرة الرئيسة التي تريد بحثها؟ 2) حدد عنوانا رئيسا ثم فرعيا إن أمكن مستخدماً أحد الحرفين (و، من).
3) ما أهدافك من بنائك لهذا المخطط؟ 4) خذ عنوانك الرئيس، واصنع سبعة قطاعات (زائد أو ناقص اثنين).
5) عبر عن الفكرة الرئيسة بجمل مختصرة. 6) مثل مفهوم الفكرة في كل قطاع بصورة أو أيقونة (من الكمبيوتر)
7) تأكد من أن كل مفهوم في القطاعات له علاقة بالمفهوم الذي يليه وبشكل متسلسل.

المرحلة الثانية : الرسم البياني (Diagramming)

يقوم المتعلمون في هذه المرحلة برسم شكل البيت الدائري الذي خططوا له في المرحلة الأولى، ثم يكتبون العنوان الرئيس، والعنوان الفرعي إن وجد داخل الدائرة المركزية، ثم يعبئون القطاعات السبعة الخارجية بالجمل المختصرة والرسومات(الأيقونات) ذات الصلة، وباتجاه عقارب الساعة، بحيث يكون كل قطاع على صلة وثيقة بالقطاع الذي يليه، ثم يقدم المعلم التغذية الراجعة لكل متعلم (أو لكل مجموعة تعاونية)، حيث يوجه أسئلة لمتعلميه مثل: ما العلاقة بين هذا المفهوم وذلك المفهوم؟ ماذا تعني بهذه الأيقونة؟ لماذا اخترت هذا الرمز لهذا القطاع؟ ومن المتوقع أن يكون هناك اختلاف في رسومات الطلبة والأيقونات التي رسموها أو اختاروها حتى للقطاع نفسه، وهذا عائد بالطبع إلى اختلاف فضاءات التخيل لديهم (McCartney & Figg, 2011). تعد هذه المرحلة من أهم المراحل، كونها تساعد المتعلمين في التعبير عن المفاهيم بطريقة بصرية تمثيلية، وبالتالي تخزين المعلومات ضمن مخطط منظم يسهل استدعاءها، كما أنها تقدم فرصة هامة للمعلم، للكشف عن مدى تحسن الإطار المعرفي لمتعلميه، فيما يتعلق بالتصورات البديلة، فمن الممكن مثلا، أن يبدو أن أحد المتعلمين مدرك لمفهوم آكلة اللحوم، ولكنه يقوم برسم صورة جمل للدلالة عليها، فهنا يكتشف المعلم أن المتعلم لديه تصور بديل، وبناء على ذلك سيقوم المعلم بإعادة التدريس والتصحيح مباشرة، (Ward & Lee, 2006). هذا وقد أعد وارد(Ward) المشار إليه عند McCartney & Figg,) (2011: p.5 قائمة رصد، تقدم للمتعلمين أثناء هذه المرحلة، لأغراض تقييم أعمالهم ذاتيا قبل تسليمها، وهي موضحة في الجدول (1).

الجدول (1): قائمة اتقان المهارات

#	المهارات	نعم	لا	لا يطبق	تحتاج تحسين
1	هل الأهداف الرئيسية مكتوبة (معرفة) بشكل واضح				
2	هل العنوان شامل ؟				
3	هل تم تغطية الافكار الرئيسية ؟				
4	هل القطاعات (5-7) محددة بوضوح ؟				
5	هل المفاهيم دقيقة ؟				
6	هل التسلسل دقيق ؟				
7	هل هناك علاقة بين الأيقونة و المفهوم في كل قطاع				
8	هل الإملاء و القواعد صحيحان ؟				
9	هل تم استخدام الفراغ بشكل جيد في كل قطاع ؟				
10	هل التصميم جميل (مرض من ناحية جمالية) ؟				

المصدر: (McCartney & Figg, 2011: p. 5)

المرحلة الثالثة : التأمل أو الانعكاس (Reflection)

بعد إكمال المتعلمين رسوماتهم، وحصولهم على التغذية الراجعة من معلمهم، يكتب كل منهم شرحا وافيا، وبلغته الخاصة عما فهمه من مخططه، وبالتالي سيكتب المتعلمون مقالات تأملية، تحكي القصة الكامنة خلف كل مخطط من مخططاتهم. هذا وتتضمن تلك المقالات وصفا لكل قطاع من القطاعات السبعة، مع دلالات الأيقونات فيها، وتبرير العلاقات بين القطاعات المتتالية Figg, McCartney & 2011). وقد أظهرت الدراسات السابقة (Ward, 1999; Ward & Wandersee, 2001; Hackney & Ward, 2002) أن المتعلمين يمكنهم كتابة وصف جيد عن مخططاتهم، إذا استخدموها لدعم كتاباتهم. وفي نهاية هذه المرحلة، يستخدم المعلم المخططات التي أنتجها متعلموه مع مقالاتهم، لتحديد ما إذا كانت عملية الرسم البياني قد صنعت فرقاً في الفهم المعرفي لدى متعلميه، ولتحليل المخططات يستخدم المعلم سلم التقدير الوارد في الجدول (2) والخاص بالبيت الدائري لتقييم الجوانب المهمة للمعرفة (McCartney & Figg, 2011) .

الجدول (2): تقييم الجوانب المهمة للمعرفة

ما يراد تقييمه	العلامة المستحقة و المعايير		
	2	1	0
الأفكار الرئيسة المشروحة في مرحلة التأمل النهائية	كل الأفكار الرئيسة الموجودة في الرسم البياني مضمنة في الكتابة التأملية	الكتابة تتضمن على الأقل خمس أفكار	الكتابة تتضمن أقل من خمس أفكار رئيسة
الشروحات مرتبطة مع أيقوناتها في الرسم	جميع الشروحات مرتبطة بأيقوناتها في الرسم	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
الشروحات تربط كل قطاع بالذي يليه في الترتيب	جميع الشروحات المكتوبة تربط كل قطاع بالذي يليه	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
تطبيق المفاهيم : الأيقونات المختارة تمثل المحتوى بدقة	جميع الأيقونات المختارة في الرسم تمثل المحتوى بدقة	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
أصالة الجمل: هل الأفكار فريدة من نوعها	جميع الأفكار فريدة من نوعها	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
التسلسل: يعبر عن قصة البيت الدائري بتسلسل	يعبر عن قصة البيت الدائري بتسلسل في كل قطاعاته	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
التوسع: عدد الأفكار و طلاقتها	عدد الأفكار المطروحة سبعة	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
وضوح التعبير	تعبير واضح في كل الشروحات	خمسة على الأقل	أقل من خمسة
القواعد و الإملاء	لا يوجد أخطاء	خمس أخطاء أو أقل	أكثر من خمسة

المصدر: (McCartney & Figg, 2011: P. 8)

مشكلة الدراسة

على الرغم من مبادرات إصلاح التعليم وتطويره، والتي تم تنفيذها في الأردن، منذ انعقاد مؤتمر التطوير التربوي الأول في العام 1987، وحتى نهاية العام 2015، والمتمثلة بمشاريع تطوير التعليم نحو اقتصاد المعرفة، بمرحلتيه الأولى والثانية (ERfKE 1&2)، وما سبق تلك المشاريع وما رافقها من برامج لتطوير المناهج بصورة عامة، ومناهج العلوم بصورة خاصة، فضلا عن الورش والدورات التي عقدت من أجل تنمية المعلمين مهنيا وتطويرهم بيداغوجيًا، إلا أنه لم يطرأ ذلك التحسن المطلوب على التحصيل الأكاديمي لطلبتنا، ذلك أن أداءاتهم في الاختبارات الدولية لم تعكس أي تقدم، ويتجلى ذلك في التراجع الواضح في مستويات الطلبة الأردنيين في الاختبارات الدولية في مادة العلوم (TIMSS & PISA)، وأيضا انخفاض نسب نجاح الطلبة في امتحان الثانوية العامة في المواد العلمية، وزارة التربية والتعليم (2010, 2011) .

لقد برزت مشكلة الدراسة من خلال خبرة الباحثين في المجال التربوي وملاحظاتهما الميدانية، ذلك أن الطلبة في مادة العلوم الحياتية يواجهون العديد من الصعوبات والتي من أهمها: صعوبة استيعاب المفاهيم العلمية المجردة، وضعف إدراك العلاقات فيما بينها، كما يواجه عدد كبير من الطلبة مشكلة في تذكر الحقائق والمفاهيم العلمية خصوصاً وقت الامتحان، وعلاوة على ذلك، تذمر الطلبة المستمر من الكم المعرفي الهائل المقدم لهم، والتركيز على الحفظ والاستظهار للمادة، مما يشكل تحديا لبقاء أثر التعلم لديهم، لا سيَما إذا لم تعالج المعلومات دماغيا بالصورة السليمة، كل هذا وذاك كان له بالغ الأثر في تدني مستوى تحصيلهم الدراسي (McCartney & Figg, 2011). ولاحظ الباحثان أيضا انتشار الكثير من التصورات البديلة للمفاهيم العلمية بين المتعلمين، الأمر الذي يؤدي إلى الحؤول دون الفهم الصحيح للمعارف العلمية، وحدوث التعلم الصم عوضا عن التعلم ذي المعنى الذي نادى به جميع التربويين وعلى رأسهم أوزبل، إذ كان مهتماً بالبنية المعرفية للمتعلم وبأساليب تسهيل دمج المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وذلك لضمان حدوث التعلم من أجل الفهم (Wills, 2005).

هذا ونظرا لخطورة الآثار الناجمة عن التصورات البديلة، على البنى الفكرية لأبنائنا المتعلمين، فقد تعالت الأصوات التربوية المنادية بتبني الاتجاهات الحديثة في التدريس، لا سيما وأن الدراسات والبحوث والمؤتمرات التربوية، أقرت عدم نجاعة استراتيجيات التدريس التقليدية في تعديلها (لجنة خبراء العلوم،1987 ؛ خطايبة، 2011). وفضلا عن ذلك فإن إصرار الكثير من المعلمين بوجه عام ومعلمي العلوم بوجه خاص على استخدام تلك الاستراتيجيات التقليدية في التدريس كطريقة وحيدة، أدى إلى سيطرة الملل على الحصص الصفية لمواد العلوم، والشرود الذهني للمتعلمين خلالها، كما أن ذلك، من ناحية أخرى، أدى إلى عدم مراعاة الفروق الفردية بينهم، وأنماط التعلم لديهم، وبالتالي انعكس سلبيا على تحصيلهم الأكاديمي، ولعل النتائج المتواضعة لأبنائنا الطلبة في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) خير شاهد على هذا القول (وزارة التربية والتعليم، 2010). وفي نفس السياق، وعلى الرغم من أن المعارف العلمية يتم تقديمها للمتعلمين في ذات الوقت، إلا أنهم لا يتعلمون جميعهم بنفس الطريقة (زيتون، 2013). من هنا برزت أهمية البحث عن استراتيجيات تدريس حديثة، تركز على الفهم العميق للمفاهيم العلمية، وتعمل على تعديل التصورات البديلة للمتعلمين، كما تراعي الفروق الفردية بينهم، وتساعد في رفع مستوى تحصيلهم الدراسي (NSTA, 2016).

وتأتي هذه الدراسة، للكشف عن أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية، نظرا لمحدودية الدراسات والبحوث على المستوى المحلي والعربي، والتي بحثت في أثر استخدام هذه الاستراتيجية في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية. حيث هدفت هذه الدراسة وبشكل محدد إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل، وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

وانبثق عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الأربعة الآتية:

1) ما المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة الثانية (الخلية وأنسجة جسم الأنسان)من مقرر الجزء الأول للصف التاسع؟

2) ما التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية المراد تعديلها، في مادة العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

3) ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري، في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي، في مادة العلوم الحياتية ؟

4) ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري، في تعديل التصورات البديلة، في مادة العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

فرضيتا الدراسة

الفرضية الأولى: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف التاسع الاساسي في الاختبار التحصيلي في مادة العلوم الحياتية تعزى لاستراتيجية البيت الدائري.

الفرضية الثانية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار تشخيص التصورات البديلة في مادة العلوم الحياتية تعزى لاستراتيجية البيت الدائري.

أهداف الدراسة: سعت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الأربعة الآتية

1) استخراج المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة الثانية من مقرر الجزء الأول لمادة العلوم الحياتية للصف التاسع.
2) الكشف عن التصورات البديلة المراد تعديلها، لبعض المفاهيم العلمية في مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي .
3) تقصي أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل في مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي .
4) تقصي أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في تعديل التصورات البديلة، لبعض المفاهيم العلمية في مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي .

أهمية الدراسة

1) قد توجه أنظار المعلمين وكافة التربويين، إلى أهمية مراعاة مشكلة التصورات البديلة للمتعلمين، في مادة العلوم الحياتية، ومحاولة تعديلها باستراتيجيات ما وراء المعرفة.

2) قد يفيد التأصيل النظري، والمدعوم بشرح مفصل لخطوات تطبيق استراتيجية البيت الدائري، في توضيح تطبيقاتها التربوية. كما أن هذه الدراسة تقدم دليل تدريسي، مبني على هذه الاستراتيجية لكل من المعلمين والمشرفين.

3) تعد هذه الدراسة من أولى الدراسات _على حد علم الباحث واطلاعه_ على المستوى المحلي والعربي والتي بحثت في أثر استراتيجية البيت الدائري في تعديل التصورات البديلة للمتعلمين.

4) قد توجه النتائج المتوقعة من الدراسة، أنظار المعلمين والمشرفين التربويين، وأصحاب القرار في وزارة التربية والتعليم، إلى تبني استراتيجية البيت الدائري، والتوجه نحو استراتيجيات ما وراء المعرفة، من أجل الارتقاء بمستوى التعليم في الاردن.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الاجرائية

1) استراتيجية البيت الدائري: استراتيجية تعلم مقترحة من واندرسي، وقائمة على النظرية البنائية، تتطلب من المتعلمين بناء معارفهم، وذلك عن طريق بناء تمثيلات ذهنية بصرية، تتكون أساسا من دائرتين : داخلية يوضع فيها المفهوم الرئيس، وخارجية مقسمة الى سبعة أقسام، ويوضع فيها المفاهيم الفرعية (McCartney & Figg, 2011). **أما إجرائيا** فيعرفها الباحثان : استراتيجية تعلم تقوم من خلالها المتعلمة بتجزئة المفاهيم العلمية المعقدة والواردة في وحدة الخلية وأنسجة جسم الانسان، بحيث تتمثل المعرفة ذهنيا ثم تعكسها بصريا بالرسم وبشكل منطقي متسلسل، وذلك بعد تدريبها من قبل المعلمة.

2) التحصيل الدراسي: مدى التقدم الذي تحرزه المتعلمات، في تحقيق أهداف وحدة الخلية وأنسجة جسم الانسان، ضمن مقرر العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي، وذلك بعد دراستهن لهذه الوحدة . **وقيس إجرائيا** بالدرجة التي تحصل عليها المتعلمات، في الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض (قبلي وبعدي).

3) **التصورات البديلة:** أفكار وتفسيرات، توجد في أذهان المتعلمات، عن المفاهيم العلمية الواردة في وحدة الخلية وأنسجة جسم الانسان، ضمن مقرر العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي، بحيث إنها تخالف ما لدى العلماء من تفسيرات. **وقيست إجرائيا** بالدرجة التي تحصل عليها المتعلمات في اختبار تشخيص التصورات البديلة المعد لهذا الغرض (قبلي وبعدي).

حدود الدراسة ومحدداتها

1) **الحدود المكانية:** تمثلت في مدرسة عائشة بنت أبي بكر الأساسية التابعة لمديرية تربية لواء الرصيفة في الأردن.
2) **الحدود الزمانية:** اقتصرت المدة الزمنية لتنفيذ البرنامج على (20) حصة صفية، على مدار (10) أسابيع، خلال الفترة (15/12 _ 9/10) من الفصل الدراسي الأول 2016/2017.
3) **الحدود البشرية:** تمثلت في طالبات الصف التاسع الأساسي في الشعبتين:(أ، ج) في مدرسة عائشة بنت أبي بكر الأساسية.
4) **الحدود الموضوعية:** تمثلت في وحدة الخلية وأنسجة جسم الانسان، من مقرر العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي.

كما تحددت الدراسة بدلالات صدق وثبات أدوات القياس المستخدمة، والمادة التعليمية المصاغة وفق خطوات استراتيجية البيت الدائري.

الطريقة والاجراءات

منهج الدراسة

استخدم الباحثان في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج شبه التجريبي؛ حيث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي بغرض تحليل محتوى الوحدة الثانية من الجزء الأول لمقرر العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي، وهي بعنوان (الخلية وأنسجة جسم الإنسان). وتم استخدام المنهج شبه التجريبي بغرض قياس أثر المتغير المستقل (استراتيجية التدريس) بمستوييه: (البيت الدائري، والاعتيادية) في المتغيرين التابعين(التحصيل الدراسي، وتعديل التصورات البديلة).

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس مديرية تربية لواء الرصيفة، للفصل الأول من العام الدراسي 2016/2017.

عينة الدراسة

وتكونت من (62) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدرسة عائشة بنت أبي بكر الأساسية المختلطة في مدينة الرصيفة في الأردن. وتم اختيار شعبتين عشوائياً من شعب الصف التاسع في المدرسة من أصل ثلاث شعب، ثم جرى تعيين إحدى هاتين الشعبتين بشكل عشوائي لتمثّل المجموعة التجريبية، بينما تمثل الشعبة الثانية المجموعة الضابطة، وبلغ عدد الطالبات في كل مجموعة (31) طالبة. والجدول (3) الآتي يوضح توزيع الطالبات:

الجدول (3): توزيع الطالبات في عينة الدراسة حسب المجموعة

المجموعة	عدد الشعب	عدد الطالبات
التجريبية	1	31
الضابطة	1	31
المجموع	2	62

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، أعد الباحثان ثلاث أدوات هي: تحليل المحتوى، اختبار تحصيلي، واختبار تشخيص التصورات البديلة، وفيما يلي شرح لإجراءات بنائها:

أولا: أداة تحليل المحتوى: قام الباحثان بتحليل المحتوى، من أجل استخراج المفاهيم العلمية ودلالاتها اللفظية، المتضمنة في الوحدة الثانية من الجزء الأول لمقرر العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي، في طبعته التجريبية الأولى للعام الدراسي: 2015/2016، وقد استخدم الباحثان **الفقرة** كوحدة للتحليل. وقد أسفرت عملية التحليل بشكلها النهائي عن (76) مفهوما علميا.

موضوعية عملية التحليل

أ) **صدق التحليل:** للتحقق من صدق أداة التحليل، تم عرضها على مجموعة من المختصين في مناهج العلوم، المناهج العامة، القياس والتقويم، والعلوم الحياتية. وفي ضوء تعليقاتهم، فقد أشاد المحكمون بمناسبة الأداة وقدرتها على تحقيق غرض الدراسة، حيث لم يطرأ عليها أي تعديل.

ب) **ثبات التحليل:** للتحقق من ثبات أداة التحليل، قام الباحثان باستخدام الثبات عبر الأفراد، والثبات عبر الزمن؛ حيث قام كل منهما وبشكل منفصل، بعملية التحليل في شهر آذار من العام 2016 ، ثم أعيد التحليل مرة أخرى، من قبل الباحث الثاني فقط، في نيسان من نفس العام. أي بعد شهر واحد من التحليل الأول، والجدول (4) الآتي يبين نتائج نوعي التحليل في المرتين:

الجدول (4): الثبات عبر الأفراد وعبر الزمن

الثبات عبر الأفراد	الباحث الأول	الباحث الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
المفاهيم الناتجة	74	76	74	2	0.97
الثبات عبر الزمن	تحليل الباحث الثاني	إعادة تحليل الباحث الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
المفاهيم الناتجة	76	73	73	3	0.96

يتضح من الجدول السابق أن متوسط معامل الثبات بلغ (0.97) وهي نسبة مطمئنة للباحثين.

ثانيا: أداة الاختبار التحصيلي: يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل الطالبات، في وحدة الخلية وأنسجة جسم الانسان. حيث تكون بصورته النهائية من (40) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وتناولت هذه الفقرات النتاجات التعلمية، ضمن

مستويات بلوم المعرفية. وكانت درجته الكلية (40). وقد استخدم هذا الاختبار بصورته النهائية، كاختبار قبلي للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة، وكاختبار بعدي لقياس تحصيل الطالبات.

صدق الاختبار التحصيلي: تمَّ التحقق من صدق فقرات الاختبار، وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين من الأساتذة التربويين في الجامعات الأردنية، ووزارة التربية والتعليم من تخصصات: مناهج العلوم وأساليب تدريسها، القياس والتقويم، والعلوم الحياتية. وذلك من أجل التأكد من مدى ارتباط فقرات الاختبار بالمحتوى العلمي، ومدى تغطية فقراته لمستويات بلوم المعرفية، ودقة صياغته العلمية واللغوية. وقد أشار المحكمون إلى (5) تعديلات في صياغة بعض الفقرات، ومن هذه التعديلات: ما ورد في السؤال رقم (27) حيث كان قبل التحكيم بالشكل الآتي:

27) تحمل سارة حقيبتها المدرسية، كلما ذهبت إلى المدرسة، إن نوع العضلات التي تستخدمها سارة لذلك:

أ) مخططة إرادية ب) مخططة لا إرادية ج) هيكلية إرادية د) هيكلية لا إرادية.

أما بعد التحكيم فأصبح السؤال على الشكل الآتي:

27) تحمل سارة حقيبتها المدرسية، كلما ذهبت إلى المدرسة، إن نوع العضلات التي تستخدمها سارة لذلك:

أ) مخططة إرادية ب) مخططة لا إرادية ج) ملساء لا إرادية د) هيكلية لا إرادية.

والملاحظ أنه تم تغيير البديل (ج) بسبب أن البديلين (أ، ج) هما بديلان صحيحان.

كما أوصى المحكمون بالاحتفاظ بجميع الفقرات. وبعد أن أجرى الباحثان التعديلات المطلوبة، عدت هذه الملاحظات دليل صدق لمحتوى الاختبار، مما يعني صلاحيته لقياس تحصيل الطالبات.

ثبات الاختبار التحصيلي: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تألفت من (40) طالبة من الصف العاشر ممن درسن الوحدة المستهدفة، وذلك في مدرسة أخرى غير المدرسة المستهدفة، من أجل تحديد الوقت المناسب للاختبار، واستخراج معامل الثبات له. وفي ضوء تحليل النتائج، تبين أن الوقت المناسب للاختبار هو (40) دقيقة. ومن ثم تم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة (كودر ريتشاردسون 20)، حيث بلغ (0.88)، وتعد هذه القيمة مناسبة لأغراض هذه الدراسة (عودة، 2010).

ثالثا: أداة اختبار تشخيص التصورات البديلة: أعد الباحثان بنود هذا الاختبار وفقاً للخطوات الآتية :

1) تحديد الموضوعات المراد تدريسها باستخدام استراتيجية البيت الدائري: حيث تم اختيار الوحدة الثانية من الجزء الأول لمقرر العلوم الحياتية للصف التاسع الأساسي وعنوانها (الخلية وأنسجة جسم الانسان).
2) تحديد الهدف من الاختبار : يهدف الاختبار إلى تشخيص التصورات البديلة المحتملة، للمفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة الثانية والتي استخرجت عن طريق الأداة الأولى (تحليل المحتوى).
3) رصد التصورات البديلة المحتملة للمفاهيم العلمية وذلك بالاعتماد على :

أ_ المقابلات العيادية (الإكلينيكية) : حيث تعد المقابلات من أساليب تحليل البنية المعرفية للمتعلمين، هذا وقد قام الباحثان بمقابلة (36) طالبة من الصف العاشر، واللواتي أنهين بالطبع دراسة الوحدة المستهدفة، وتمت المقابلات خلال شهر أيار من العام 2016، وعلى مدار ثلاثة أيام. وقد وتم تسجيلها ورقيا لغايات تحليلها.

ب_ معلمي العلوم الحياتية من ذوي الخبرة التدريسية، حيث تم تزويدهم بقائمة المفاهيم العلمية، وطلب إليهم تزويد الباحثين بالتصورات البديلة لها، والتي قد يكونوا لاحظوها عند طلبتهم خلال تدريسهم لهذه المفاهيم.

ج_ مراجعة الأدب التربوي العلمي، والدراسات السابقة ذات العلاقة.

د_ الخبرة الميدانية الطويلة للباحثين في المجال التربوي.

4) تم إعداد قائمة التصورات البديلة للمفاهيم العلمية، وقد بلغ عددها (36) تصورا بديلا، يبينها الجدول (5).
5) تم بناء الاختبار بصورته الأولية، بالاعتماد على قائمة التصورات البديلة، وتكون من (30) فقرة مزدوجة، من نوع الاختيار من متعدد، حيث تكونت كل فقرة من شقين: **الشق الأول** يشمل المفهوم، ويتبعه أربعة بدائل، تحمل الأرقام: **(4-1)**، منها بديل واحد فقط صحيح. **والشق الثاني** يتكون من أربعة تفسيرات محتملة للشق الأول، وتحمل الحروف: **(أ، ب، ج، د)**، منها ثلاث تفسيرات بديلة، أما الرابع فهو التفسير العلمي الصحيح.

الجدول (5): قائمة التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ودلالاتها الصحيحة

الرقم	المفهوم	التصور البديل	دلالة المفهوم
1	الخلية بدائية النواة	خلية تحتوي على نواة غير متطورة .	خلية ليس لها نواة محاطة بغلاف نووي، كالبكتيريا.
2	الخلية حقيقية النواة	خلية تحتوي على نواة متطورة.	خلية لها نواة محاطة بغلاف نووي، كخلايا الحيوانات، والفطريات، والنباتات.
3	العضي	العضو الصغير في الجسم.	تركيب في الخلية الحية يقوم بوظيفة متخصصة.
4	الغشاء البلازمي	غشاء صلب يحيط بالخلية ويمنع دخول المواد اليها او خروجها منها.	الغشاء الحي الذي يحيط بسيتوبلازم الخلية، ويتكون من طبقتين من الدهون المفسفرة وبروتينات.
5	النوية	نواة صغيرة توجد في سيتوبلازم بعض الخلايا.	جزء كروي داخل النواة، يسهم في بناء الرايبوسومات.
6	DNA	مادة حيوية هامة في سيتوبلازم الخلية .	المادة الوراثية في الخلية، وتوجد في النواة.
7	الشبكة الاندوبلازمية الملساء	شبكة في الخلية غشاؤها بلا نتوءات.	شبكة من الاغشية والقنوات في السيتوبلازم، لا توجد على سطوحها الرايبوسومات.
8	الشبكة الاندوبلازمية الخشنة	شبكة في الخلية غشاؤها يحتوي على نتوءات.	شبكة من الاغشية والقنوات في السيتوبلازم، تلتصق على سطوحها الرايبوسومات.
9	الرايبوسومات	جسيمات خلوية تحمل المادة الوراثية DNA.	عضيات سيتوبلازمية، تمثل مصانع البروتين في الخلية.
10	الاجسام الحالة	عضيات خلوية توجد في الخلايا النباتية والحيوانية، تقوم بتحليل المواد.	عضيات غشائية تحوي انزيمات هاضمة، توجد فقط في الخلايا الحيوانية.
11	المايتوكندريا	عضيات انتاج الطاقة، وتوجد في الخلايا الحيوانية فقط.	عضيات تمثل مراكز التنفس، ومصانع الطاقة في الخلايا النباتية والحيوانية.
12	البلاستيدات	عضيات صناعة الغذاء في الخلايا النباتية والحيوانية.	عضيات سيتوبلازمية، تحدث فيها عملية البناء الضوئي، وتوجد في الخلايا النباتية فقط
13	المريكزات	عضيات لها دورهام في انقسام الخلايا النباتية والحيوانية.	عضيات توجد في الخلايا الحيوانية فقط، ولها دور هام في انقسامها.
14	الجدار الخلوي	غلاف صلب حول الغشاء البلازمي للخلايا النباتية والحيوانية للحماية.	طبقات عدة مكونة أساسا من السيليلوز، تحيط بالغشاء البلازمي للخلية النباتية، وتعطيها الشكل والدعامة.
15	الانتشار المسهل	نقل المواد الكبيرة نسبيا ويتم تسهيله بصرف الطاقة.	انتقال جزيئات المواد الكبيرة نسبيا، من الوسط الاعلى تركيزا الى الوسط الاقل تركيزا، بمساعدة بروتينات الغشاء البلازمي.
16	الخاصية الاسموزية	انتقال جزيئات المادة من الوسط الأعلى تركيزا الى الوسط الاقل تركيزا.	انتقال جزيئات الماء، من الوسط الاقل تركيزا بالمادة المذابة، الى الاعلى تركيزا بها، عبر غشاء شبه منفذ.

الرقم	المفهوم	التصور البديل	دلالة المفهوم
17	النقل النشط	نقل المواد بشكل نشط وسريع عبر غشاء الخلية.	نقل الجزيئات والايونات، من الوسط الاقل تركيزا بها، الى الوسط الاعلى تركيزا، عبر غشاء الخلية، وبمساعدة بروتيناته الناقلة، وجزيئات الطاقة ATP.
18	الأيض	عملية يتم بها التخلص من فضلات الخلية.	مجمل عمليات البناء والهدم والتي تحدث في خلايا الكائن الحي.
19	البناء	تكوين خلايا جديدة ويصاحبها انتاج الطاقة.	تكوين جزيئات معقدة من جزيئات بسيطة في الخلايا الحية، بمساعدة جزيئات الطاقة ATP، وانزيمات خاصة.
20	الهدم	تحطيم خلايا الجسم ويصاحبها استهلاك الطاقة.	تحطيم الجزيئات الكبيرة الى صغيرة في الخلايا، بمساعدة انزيمات خاصة، وينتج عنها طاقة ATP .
21	التنفس الهوائي	عملية تحدث بوجود الهواء، وفي النباتات تحدث ليلا، لانتاج الطاقة.	سلسلة من التفاعلات المنظمة في الخلية، يتم فيها تحطيم سكر الجلوكوز كليا، لإنتاج الطاقة، وبوجود الاكسجين .
22	التنفس اللاهوائي	عملية تحدث بغياب الهواء، ولا تحدث في الانسان وتهدف الى انتاج الطاقة.	سلسلة من التفاعلات المنظمة في الخلية، يتم فيها تحطيم سكر الجلوكوز جزئيا، لإنتاج الطاقة، وبغياب الاكسجين .
23	البناء الضوئي	عملية صنع الغذاء، وتحدث في النباتات فقط.	العملية التي يتكون بها سكر الجلوكوز في الأجزاء الخضراء للنباتات، والطحالب، بوجود الضوء والكلوروفيل.
24	انزيم	مادة تستهلك خلال التفاعل، وتعمل على تسريعه.	جزيء بروتيني يسرع التفاعل الكيميائي، ولا يستهلك خلال التفاعل.
25	النسيج الطلائي	نسيج يغطي الجسم من الخارج.	نسيج خلاياه متراصة، يغطي الجسم من الخارج، ويبطن القنوات والتجاويف الجسمية من الداخل.
26	المادة الأساسية بين الخلوية	مادة توجد بين خلايا النسيج الضام، وهي صلبة دائما.	مادة توجد بين خلايا النسيج الضام، وتكون صلبة، أو شبه صلبه، أو سائلة.
27	الوتر	نسيج ضام، يربط بين عظمتين.	نوع من النسيج الضام الاصيل، يربط بين العظام والعضلات.
28	النسيج العظمي	نسيج متصلب، غير قادر على الانقسام.	نوع من الأنسجة الضامة المتخصصة، يشكل عظام الجسم، وتكون المادة الأساسية بين خلاياه صلبة.
29	بلازما الدم	سائل الدم، ولونه أحمر، لوجود الهيموجلوبين.	الجزء السائل من الدم، يميل إلى الصفرة، ويتكون من ماء وبروتينات وأملاح ومواد اخرى.
30	خلايا الدم	الحمراء والبيضاء، وهي قادرة على الانقسام.	خلايا قرصية مقعرة الوجهين، تخلو من النواة، وتحوي صبغة الهيموجلوبين الحمراء .
31	تخثر الدم	عملية خطيرة، قد تؤدي لوفاة الشخص.	عملية حماية الدم من الفقدان، تبدأ بتكوين حاجز إغلاق مؤقت من الصفائح وتنتهي بتكوين ألياف الفايبرن.
32	المدمج الخلوي	عدة أنواع من الخلايا، اندمجت معا.	نسيج مكون من مجموعة خلايا، تشترك في سيتوبلازم واحد، ويحوي العديد من الأنوية.
33	عضلات الجسم	جميعها إرادية الحركة، ماعدا العضلات القلبية.	بعضها ارادية مثل العضلات الهيكلية والباقي لا إرادية كالعضلات الملساء و القلبية.
34	العضلات الملساء	عضلات تخلو من الحبيبات، فتظهر ملساء.	عضلات مغزلية الشكل، غير مخططة، لا إرادية الحركة،

الرقم	المفهوم	التصور البديل	دلالة المفهوم
			توجد في القناة الهضمية، والأوعية الدموية.
35	العصبونات	الاعصاب الموجودة في الجهاز العصبي.	مفردها عصبون، يمثل الخلية العصبية، ويتكون من جسم الخلية، زوائد شجرية، محور أسطواني، ونهايات عصبية.
36	الخلية العصبية	خلايا توجد في الدماغ والحبل الشوكي فقط.	هي اسم آخر للعصبون، وتوجد في معظم أنحاء الجسم.

صدق اختبار تشخيص التصورات البديلة: تمَّ التحقق من صدق فقرات الاختبار، وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين من الأساتذة التربويين في الجامعات الأردنية، ووزارة التربية والتعليم، من تخصصات: مناهج العلوم، القياس والتقويم، والعلوم الحياتية، وذلك من أجل التأكد من مدى تمثيل الاختبار لقائمة التصورات البديلة، ومدى تماشيه مع قائمة المفاهيم العلمية، ودقة صياغته العلمية واللغوية. وقد أشار المحكمون إلى (6) تعديلات في صياغة بعض الفقرات، ومن هذه التعديلات: ما ورد في السؤال رقم(6) حيث كان قبل التحكيم بالشكل الآتي:

(6) سميت الشبكة الاندوبلازمية الخشنة باسمها، لوجود ....على سطوحها .

1)النتوءات 2) الرايبوسومات 3) الكروموسومات 4) البلاستيدات . **وهي توجد في خلايا:**

أ) النباتات فقط ب) الحيوانات فقط ج) البكتيريا د) النباتات والحيوانات .

أما بعد التحكيم فأصبح السؤال على الشكل الآتي:

(6) سميت الشبكة الاندوبلازمية الخشنة باسمها، لوجود ....على سطوحها .

1) النتوءات 2) الرايبوسومات 3) الكروموسومات 4) البلاستيدات . **وهي توجد في خلايا:**

أ) النباتات والبكتيريا ب) الحيوانات والبكتيريا ج) البكتيريا د) النباتات والحيوانات .

والملاحظ أن السؤال وقبل التحكيم كان يتضمن تلميحا (إلى حد ما) بالإجابة وذلك بسبب استخدام الباحثين للكلمة (فقط) في البديلين (أ، ب) من الفقرة الثانية للسؤال.

كما أوصى جميعهم بالاحتفاظ بجميع فقراته. وبعد أن أجرى الباحثان التعديلات المطلوبة، عدت هذه الملاحظات دليل صدق لمحتوى الاختبار، مما يعني صلاحيته لقياس ما وضع من أجله.

ثبات اختبار تشخيص التصورات البديلة: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالبة من الصف العاشر ممن درسن الوحدة المعنية وذلك في مدرسة أخرى غير المستهدفة، لأجل تحديد الوقت المناسب للاختبار، واستخراج معامل ثباته. وفي ضوء تحليل النتائج، تبين أن الوقت المناسب للاختبار هو (60) دقيقة. ومن ثم تم حساب معامل ثباته بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة (كودر ريتشاردسون 20)، وبلغ (0.89)، وتعد هذه القيمة مناسبة لأغراض هذه الدراسة (عودة، 2010). وبعد التأكد من صدقه وثباته، أخرج الباحثان الاختبار بصورته النهائية، وتألف من (30) فقرة مزدوجة، ودرجته الكلية (60). وقد استخدم هذا الاختبار بصورته النهائية، كاختبار قبلي للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة، وكاختبار بعدي لتشخيص التصورات البديلة.

تصحيح اختبار تشخيص التصورات البديلة: تتراوح قيمة الدرجات على الاختبار ككل، من صفر درجة كحد أدنى، إلى (60) درجة كحد أعلى، بحيث تحصل الطالبة على درجتين للسؤال الواحد، إذا أجابت إجابة صحيحة عن الشقين معا. أما إذا أجابت إجابة صحيحة عن الشق الأول و إجابة خاطئة عن الشق الثاني، فتحصل على درجة واحدة فقط، وإذا أجابت إجابة خاطئة عن الشق الأول وإجابة صحيحة عن الثاني، فلا تأخذ أي درجة.

الدليل التدريسي: تمَّ بناء الدليل التدريسي بالاستناد إلى استراتيجية البيت الدائري، حيث تمت مراجعة الاستراتيجية من الأدب التربوي (McCartney& Figg, 2011; McCartney& Wadsworth, 2012) ودراسة خطواتها، وطريقة تطبيق كل خطوة منها في التدريس، وبعد ذلك تمَّ تكييف محتوى الحصص التعليمية، في الوحدة الثانية من الجزء الأول لمقرر العلوم الحياتية للصف التاسع، وهي وحدة الخلية وأنسجة الجسم، وفق استراتيجية البيت الدائري بالتفصيل، متضمنة: النتاجات الخاصة لكل درس، ودور المعلم، ودور الطالب، واستراتيجيات التدريس، واستراتيجيات التقويم وأدواته، وتحديد الزمن المناسب لكل نشاط، والأدوات والوسائل، والواجب البيتي. وبعد تحكيم الدليل التدريسي، وإجراء التعديلات المناسبة عليه، تمَّ إخراجه بصورته النهائية متضمنا (20) حصة تعليمية مدة كل منها (45) دقيقة.

ضبط الدليل التدريسي: بعد إعداده بصورة أولية، جرى عرضه على مجموعة من المختصين في مناهج العلوم، والمناهج العامة، والقياس والتقويم، والعلوم الحياتية، وذلك بهدف إبداء آرائهم واقتراحاتهم من حيث وضوحه، ومدى قدرته على تحقيق نتاجات الوحدة الدراسية، كما هي محددة في المنهاج المدرسي، ودقة صياغته العلمية واللغوية، ومدى مناسبة الوقت المخصص لكل نشاط. حيث أبدى بعض المحكمين، بعض الاقتراحات المتعلقة بالزمن المخصص لبعض الأنشطة، وتمَّ الأخذ بملاحظات المحكمين، وبذلك أصبح الدليل جاهزا.

متغيرات الدراسة

1) المتغير المستقل: استراتيجية التدريس، ولها مستويان أ. استراتيجية البيت الدائري ب. الاستراتيجية الاعتيادية.
2) المتغيران التابعان: أ. التحصيل الدراسي في العلوم الحياتية ب. تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية.

تصميم الدراسة: اتبع الباحثان في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي (quasi-experimental) وذلك لملاءمته لموضوعها، وقد تمثل في تصميم المجموعتين (التجريبية، والضابطة) حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستراتيجية البيت الدائري، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالاستراتيجية الاعتيادية، ويمكن تمثيل التصميم بالمخطط الآتي:

EG : O1 O2 X O1 O2 CG : O1 O2 – O1 O2

حيث إن EG: المجموعة التجريبية CG: المجموعة الضابطة

O1: اختبار التحصيل O2: اختبار التصورات البديلة

X : المعالجة (التدريس من خلال البيت الدائري) – : التدريس بالطريقة الاعتيادية

تحليل البيانات: بعد إجراء الاختبارين القبليين والاختبارين البعديين تم تصحيحهما وإدخال بياناتهما في ذاكرة الحاسوب، وذلك من أجل معالجتها إحصائيا باستخدام برنامج (**spss**). حيث تم استخراج المتوسطات الحسابية/ والمعدلة والانحرافات المعيارية للدرجات. وتم استخدام اختبار" ت" للبيانات المستقلة لبيان الفروق الاحصائية. وتم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب من أجل مقارنة أثر الاستراتيجيتين بعد تحييد أثر الاختبار القبلي (المصاحب). وتم أيضا حساب مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر الناتج عن الاستراتيجية.

التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي: للتحقق من تكافؤ المجموعتين تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار التحصيل القبلي تبعا لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت"، للبيانات المستقلة والجدول (6) يوضح ذلك.

الجدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" للمجموعتين في اختبار التحصيل القبلي في مادة العلوم الحياتية

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
التحصيل القبلي	البيت الدائري	31	12.29	2.735	.046	60	.964
	الاعتيادية	31	12.26	2.816			

يتبين من الجدول (6) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار التحصيل القبلي في مادة العلوم الحياتية وفقا لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، وذلك لأن قيمة (ت) المحسوبة (.046) أقل من الجدولية(.964) وهذه النتيجة تشير إلى تكافؤ المجموعتين.

التحقق من تكافؤ المجموعتين في اختبار تشخيص التصورات البديلة القبلي

للتحقق من تكافؤ المجموعتين تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار تشخيص التصورات البديلة القبلي في مادة العلوم الحياتية تبعا لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت"، للبيانات المستقلة والجدول (7) يوضح ذلك.

الجدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" للمجموعتين في اختبار تشخيص التصورات البديلة القبلي في مادة العلوم الحياتية

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
اختبار التصورات البديلة القبلي	البيت الدائري	31	18.77	3.739	.374	60	.710
	الاعتيادية	31	19.23	5.590			

يتبين من الجدول (7) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم الحياتية على اختبار تشخيص التصورات البديلة القبلي تبعا لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، وهذه النتيجة تشير إلى تكافؤ المجموعتين.

نتائج الدراسة

لقد هدفت هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل، وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

وقد انبثق عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الأربعة الآتية:

1) ما المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة الثانية (الخلية وأنسجة جسم الأنسان)من مقرر الجزء الأول للصف التاسع؟

2) ما التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية المراد تعديلها، في مادة العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

3) ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري، في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي، في مادة العلوم الحياتية ؟

4) ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري، في تعديل التصورات البديلة، في مادة العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة وفقاً لأسئلتها:

نتائج الإجابة عن السؤال الأول

للإجابة عن هذا السؤال، قام الباحثان بتحليل محتوى الوحدة الثانية، وذلك باستخدام أداة تحليل المحتوى من أجل استخراج المفاهيم العلمية المتضمنة فيها، وبعد ذلك تم التحقق من موضوعية عملية التحليل (صدق الأداة وثباتها)، وقد نتج عن هذا التحليل قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة في هذه الوحدة، حيث بلغ عددها (76) مفهوماً، هذا ويبين الجدول (5) السابق عددا من هذه المفاهيم مع الدلالة العلمية لكل مفهوم.

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني

للإجابة عن هذا السؤال، قام الباحثان برصد التصورات البديلة المحتملة للمفاهيم العلمية وذلك بالاعتماد على :

أ) المقابلات العيادية (الإكلينيكية) ب) معلمي العلوم الحياتية من ذوي الخبرة التدريسية.

ج) مراجعة الأدب التربوي، والدراسات السابقة ذات العلاقة.

د)الخبرة الميدانية الطويلة للباحثين في المجال التربوي.

ونتج عن ذلك قائمة بالتصورات البديلة وقد تضمنت (36) تصورا بديلا، وقد تم عرض هذه التصورات البديلة في الجدول (5) السابق.

نتائج الاجابة عن السؤال الثالث

ينص السؤال الثالث على: ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة

عن هذا السؤال قام الباحثان بوضع **الفرضية المتجهة** الآتية:

توجد فروق العلوم الحياتية ؟

للإجابة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطات درجات طالبات الصف التاسع الأساسي في الاختبار التحصيلي في مادة العلوم الحياتية تعزى لاستراتيجية البيت الدائري.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار التحصيل البعدي في مادة العلوم الحياتية تبعا لمتغير استراتيجية التدريس (البيت الدائري، والاعتيادية) ، والجدول (8) يوضح ذلك.

الجدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طالبات المجموعتين في اختبار التحصيل في مادة العلوم الحياتية

الاستراتيجية	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
البيت الدائري	12.29	2.735	26.65	6.427	26.629	1.006	31
الاعتيادية	12.26	2.816	21.45	5.926	21.467	1.006	31
المجموع	12.27	2.753	24.05	6.666	24.048	.711	62

يبين الجدول (8) تبايناً ظاهرياً بين المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المعدلة، لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار التحصيل البعدي في مادة العلوم الحياتية، بسبب اختلاف فئات متغير استراتيجية التدريس (البيت

الدائري، والاعتيادية)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب والجدول (9) يوضح ذلك.

الجدول (9): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استراتيجية التدريس (البيت الدائري، والاعتيادية) في أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	الدلالة الإحصائية (ح)	حجم الأثر
الاختبار القبلي (المصاحب)	441.088	1	441.088	14.054	.000	.192
الاستراتيجية	413.009	1	413.009	13.160	.001	.182
الخطأ	1851.686	59	31.385			
الكلي المعدل	2710.855	61				

يتبين من الجدول (9) وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) يعزى لأثر استراتيجية التدريس حيث بلغت قيمة ف 13.160 وبدلالة إحصائية 001. ، وجاءت الفروق لصالح استراتيجية البيت الدائري.

ومن أجل الكشف عن مدى تأثير استخدام استراتيجية البيت الدائري في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم الحياتية، ثم إيجاد مربع ايتا (η^2) لقياس حجم الاثر فكان (182. 0) ، وهذا يعني أن 18.2% من التباين في تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم الحياتية يرجع لاستراتيجية البيت الدائري بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير متحكم بها.

نتائج الاجابة عن السؤال الرابع

ينص السؤال الرابع على: ما أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في تعديل التصورات البديلة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مادة العلوم الحياتية ؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحثان بوضع **الفرضية المتجهة** الآتية:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار تشخيص التصورات البديلة في مادة العلوم الحياتية تعزى لاستراتيجية البيت الدائري.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لدرجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار تشخيص التصورات البديلة في مادة العلوم الحياتية تبعا لمتغير استراتيجية التدريس (البيت الدائري، والاعتيادية)، والجدول (10) يوضح ذلك.

الجدول (10): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طالبات المجموعتين في اختبار تشخيص التصورات البديلة في مادة العلوم الحياتية

الطريقة	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
البيت الدائري	18.77	3.739	42.55	9.121	42.750	1.553	31
الاعتيادية	19.23	5.590	31.35	9.995	31.153	1.553	31
المجموع	19.00	4.722	36.95	11.040	36.952	1.098	62

يبين الجدول (10) تبايناً ظاهرياً بين المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المعدلة، لدرجات طالبات الصف التاسع الاساسي في اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدي في مادة العلوم الحياتية بسبب اختلاف فئات متغير استراتيجية التدريس (البيت الدائري، والاعتيادية)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب والجدول (11) يوضح ذلك.

الجدول (11): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استراتيجية التدريس (البيت الدائري، والاعتيادية) في أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	الدلالة الإحصائية (ح)	حجم الأثر
الاختبار القبلي (المصاحب)	1085.044	1	1085.044	14.524	.000	.198
الاستراتيجية	2079.901	1	2079.901	27.841	.000	.321
الخطأ	4407.730	59	74.707			
الكلي المعدل	7434.855	61				

يتبين من الجدول (11) وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) يعزى لأثر استراتيجية التدريس حيث بلغت قيمة ف (27.841) وبدلالة إحصائية (0.000)، وجاءت الفروق لصالح البيت الدائري.

ومن أجل الكشف عن مدى تأثير استخدام استراتيجية البيت الدائري في أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار تشخيص التصورات البديلة، تم إيجاد مربع ايتا (η^2) لقياس حجم الاثر فكان (0.321)، وهذا يعني أن 32.1% من التباين في أداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار تشخيص التصورات البديلة يرجع لاستراتيجية البيت الدائري بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير متحكم بها.

مناقشة نتائج الدراسة

سيتم مناقشة نتائج الدراسة في ضوء الأسئلة الفرعية الأربعة، وذلك على النحو الآتي:

مناقشة نتائج الاجابة عن السؤال الفرعي الأول

لقد بلغ عدد المفاهيم العلمية التي تم استخراجها باستخدام أداة تحليل المحتوى(76) مفهوما، وهي تمثل مجموع المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة الثانية المستهدفة بالدراسة، وهذه الوحدة تتكون من فصول ثلاثة. ويبين الجدول(12) الآتي عناوين الفصول الثلاثة المكونة لهذه الوحدة مع عدد المفاهيم المستخرجة من كل فصل:

الجدول (12): توزيع المفاهيم العلمية على فصول الوحدة الثانية

رقم الفصل	عنوان الفصل	عدد المفاهيم المستخرجة منه
1	الخلية ومكوناتها	31
2	الأنشطة الخلوية	18
3	أنسجة جسم الانسان	27

مناقشة نتائج الاجابة عن السؤال الفرعي الثاني

لقد كشف الباحثان عن وجود (36) تصورا بديلا للمفاهيم العلمية في الوحدة الثانية المستهدفة بالدراسة لدى الطالبات، وذلك بعد اتباع المنهجية التي تم توصيفها في بناء الأداة الثالثة من أدوات الدراسة (اختبار تشخيص التصورات البديلة)، وقد تم عرض هذه التصورات البديلة في الجدول (5) السابق.

مناقشة نتائج الاجابة عن السؤال الفرعي الثالث

كشفت نتائج الاجابة عن السؤال الثالث عن وجود أثر واضح لاستخدام استراتيجية البيت الدائري في تحسين تحصيل طالبات الصف التاسع الأساسي على الاختبار البعدي في العلوم الحياتية لدى أفراد المجموعة التجريبية، حيث كشفت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التحصيل البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية (26.65)، مقارنة مع المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة الضابطة حيث بلغ (21.45). وبالتالي فهذه النتيجة تؤشر على وجود أثر ايجابي واضح للاستراتيجية المستخدمة في التدريس في زيادة التحصيل الأكاديمي للطالبات في العلوم الحياتية.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى الأثر الفعَّال للبرنامج التدريسي القائم على استراتيجية البيت الدائري، والذي صيغ بطريقة تعمل على توفير بيئة تعليمية تعلمية جاذبة للمتعلمات، ومبنية على المتعة والتشويق وذلك من خلال الصور العديدة والألوان، وبما يناسب ميولهن واهتماماتهن واحتياجاتهن. وتتفق هذه الدراسة في هذه النتيجة مع كل من الدراسات الآتية: (المزروع، 2005؛ الشمري، 2011؛ عبده، 2013؛ الطراونة، 2014؛ إبراهيم، 2014). كما تتفق أيضا مع الدراسات: McCartney & Figg,) (2011; Kocakaya, 2014; McCartney & Wadsworth, 2012كما أن هذه الاستراتيجية تحتوي على مجموعة من الأنشطة البصرية التي تعمل على دعم تعلم المادة التعليمية من قبل المتعلمات بل والاحتفاظ بها مدة أطول، ويؤكد هذا القول ما توصل إليه (الحجاحجة وآخرون، 2015) من أن عرض الأفكار والمفاهيم بطريقة بصرية، يسهل عمليات المعالجة الدماغية والتخزين والاستدعاء، فالصور الذهنية التي رسمتها المتعلمة في ذهنها ومن ثم في مخططها الدائري الورقي أثناء إعدادها للشكل ساعدت في عملية استرجاعها من الذاكرة طويلة الأمد إلى الذاكرة الإجرائية وقت الاختبار مما ساعد بزيادة التحصيل لديها.

وبالإضافة إلى ما سبق فقد عملت هذه الاستراتيجية على تقوية التفاعل الاجتماعي بين المتعلمات والعمل بروح الفريق، وتوفير فرص التعبير اللفظي والكتابي عما توصلن إليه من تفسيرات وشروحات، فانعكس ذلك إيجابيا على دافعية المتعلمات فزاد من ثقتهن بأنفسهن، وكسر حاجز الخوف من عدم القدرة على فهم المفاهيم الصعبة والمركبة في مادة العلوم الحياتية (الكحلوت، 2012;عطايا، 2014؛ المعشي، 2015). زيادة على ما سبق، يعزو الباحثان هذه النتيجة إلى دور استراتيجية البيت الدائري في تنظيم البنية المعرفية لدى المتعلمات، وذلك من خلال تجزئة المفاهيم وتوصيفها في القطاعات السبعة، وربطها مع أيقوناتها المناسبة، مما ساعد المتعلمات على الترميز الثنائي للمعرفة، وهذا ما أشار إليه بايفيو (Paivio) صاحب نظرية الترميز الثنائي، فضلا عن دور الاستراتيجية في تعميق فهم وإدراك العلاقات بين المفاهيم مما أكسبهن القدرة على التصنيف والتلخيص والتفكير المنطقي المنظم، ومما يدعم ما ذهب إليه الباحثان في هذا التحليل ما توصلت إليه دراسات كل من واندرسي ووارد (Wandersee & Ward, 2002) ومكارتني ووادسوورث (McCartney & Wadsworth, 2012) من أن بناء المتعلم للمعرفة ذاتياً يؤدي إلى معالجة أعمق للمعلومات، وبالتالي زيادة الفهم والربط بين المعرفة السابقة والجديدة، مما يؤدّي إلى النظر للمفاهيم العلمية من قبل المتعلم كنظام متكامل، وهذا يحقق له التعلم ذا المعنى والذي يضمن له احتفاظه بالمعرفة لأطول فترة ممكنة، ويعد ذلك من العوامل الأساسية في زيادة التحصيل.

مناقشة نتائج الاجابة عن السؤال الفرعي الرابع

كشفت نتائج الاجابة عن السؤال الرابع عن وجود أثر كبير لاستخدام استراتيجية البيت الدائري في تعديل التصورات البديلة لطالبات الصف التاسع الأساسي على الاختبار البعدي في العلوم الحياتية لدى أفراد المجموعة التجريبية، حيث كشفت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية (42.55)، مقارنة مع المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة الضابطة حيث بلغ (31.35). وبالتالي فهذه النتيجة تؤشر على وجود أثر ايجابي كبير للاستراتيجية المستخدمة في التدريس في تعديل التصورات البديلة في العلوم الحياتية لدى الطالبات.

وتتفق هذه الدراسة في هذه النتيجة مع دراسة كل من (قاسم، 2014) و(الكحلوت، 2012) و(الشمري، 2011) والتي أكدت أن هذه الاستراتيجية بخطواتها الثلاثة هيأت الوسط المناسب للمتعلمات لتكوين المفهوم العلمي بالشكل الصحيح ومن ثم اكتسابه، مما قلل من فرص حدوث التشوه المعرفي والتصورات البديلة، كما أنها توصلت إلى أن هذه الاستراتيجية بما فيها من أنشطة بنائية متعددة، كالتخطيط والرسم والتلوين والتلخيص والتفسير والتعبير اللفظي والتعبير المكتوب، نقلت المتعلمات من أجواء التدريس المباشر والتلقين إلى أجواء التعلم البنائي، والذي يكون فيه المتعلم مسؤولا عن معرفته وليس مستقبلا سلبيا لها. وبناء على ذلك يمكن القول أن انخراط المتعلمات بالأنشطة البنائية المرافقة لهذه الاستراتيجية أسهم في جعل تعلمهن ذي معنى مما أدى إلى حصول التعلم من أجل الفهم، والتعلم من أجل الفهم هو من أهم نتاجات التعلم البنائي (زيتون، 2007؛ أبو الهيجاء، 2016؛ الأشقر، 2013؛ بني عواد، 2006).

إضافة إلى ما سبق فإن هذه الاستراتيجية وكونها من الاستراتيجيات فوق المعرفية (Metacognition) فقد جعلت المتعلمة محورا للعملية التعليمية التعلمية، ذلك أنها تقوم بالتفاوض الاجتماعي مع زميلاتها وتقدم الحلول الابداعية للمشكلات التي تعترض عمل المجموعة، وتربط معارفها السابقة بالمعارف الجديدة ومن ثم توظفها في سياقات جديدة. وقد اتفقت الدراسات الآتية مع هذا التحليل (الناقة، 2011؛ الأسمر، 2008؛ تيس ومراد، 2007؛ العفيفي؛ 2013).

كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن استراتيجية البيت الدائري وبما تقدمه للمتعلمات من إمكانية التقييم المستمر لأنفسهن، عن طريق قائمة إتقان المهارات المخصصة لهذه الاستراتيجية، والتي تقدم للمتعلمات من قبل معلمتهن وقبل تسليم أعمالهن الكتابية، توفر بل تدعم التصحيح الذاتي للمتعلمات، ذلك أنهن يراجعن أنفسهن باستمرار، ويمارسن التقييم الذاتي بالإضافة إلى تقييم الزميلات. وهذا ما أشار إليه (حسين، 2007; عطايا، 2014) من أن عمليتي التقييم الذاتي وتقييم الأقران تجعلان المتعلمين يبوحون لبعضهم البعض بأفكارهم وتصوراتهم البديلة، مما يوفر فرصا مواتية لتعديلها من قبل المتعلمين أنفسهم. وهذا بلا ريب يساعد بشكل كبير على تكوين واكتساب المفاهيم العلمية بالشكل الصحيح.

وبالإضافة إلى ما تقدم ذكره فإن استراتيجية البيت الدائري وما قدمته للمتعلمات من ترميز ثنائي للمفاهيم ساعدتهن في زيادة الفهم وتعديل التصورات البديلة التي قد تقع بها المتعلمة أثناء التعلم، ذلك أن المعلم يتابع متعلميه أولا بأول وفي المراحل الثلاثة للاستراتيجية، خصوصا إذا ما علمنا بأن المعلم كان يطلب من متعلميه تقديم تبريرات للمفاهيم التي أقرنوها بأيقونات، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات (McCartney & Wadsworth, 2012; Hackney & Ward, 2002; McCartney & Figg, 2011) ، وكذلك دراسات (الطراونة، 2014؛ والحجاحجة وآخرون، 2015) حيث أشارت جميعها إلى أن التعبير عن أفكار المتعلمين بالرسومات والألفاظ يجعل عمل العقل مرئيا، فيغدو المعلم وكأنه يرى بعيون متعلميه، فيصبح من السهل على المعلم تعديل التصورات البديلة لمتعلميه وفي أقرب فرصة مواتية، لا سيما وأن التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ذات طبيعة هشة وغير متماسكة.

الاستنتاجات

1) يمكن زيادة مستوى التحصيل الأكاديمي في مادة العلوم الحياتية لدى المتعلمين، باستخدام استراتيجية تدريس مناسبة، كاستراتيجية البيت الدائري.

2) يمكن الكشف عن التصورات البديلة لدى المتعلمين، باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، كاستراتيجية البيت الدائري.

3) يمكن تعديل التصورات البديلة عند المتعلمين باستخدام استراتيجية البيت الدائري.

4) توفر النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة الدعم النظري والعملي، من أجل توسيع استخدام استراتيجية البيت الدائري في الميدان التربوي، خصوصا أنها حديثة الاستخدام في العالم العربي عموما وفي الاردن خصوصا.

توصيات الدراسة

1) الاهتمام بإعداد اختبارات تشخيصية، للكشف عن أنماط التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى المتعلمين، وفي المراحل التعليمية المختلفة.

2) عقد ورش عمل للمعلمين عامة، ومعلمي العلوم خاصة، لتدريبهم على كيفية توظيف استراتيجية البيت الدائري في التدريس.

3) العمل على اعتماد استراتيجية البيت الدائري كاستراتيجية رئيسة في تدريس مواد العلوم خاصة، وبقية المواد الدراسية الأخرى بصفة عامة.

4) توجيه المعلمين لضرورة التقليل من استخدام الطرائق التقليدية في التدريس، والتنويع في تطبيق الإستراتيجيات التربوية الحديثة والتي تثير التفكير والدافعية نحو التعلم.

مقترحات الدراسة

1) إجراء المزيد من الدراسات على استراتيجية البيت الدائري، وضمن محاور ومتغيرات أخرى لم تتطرق لها هذه الدراسة، كتنمية الذكاءات المتعددة، والتفكير التأملي، والتفكير الناقد، وحل المشكلات.

2) إجراء المزيد من الدراسات لاستقصاء أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري على ضعاف التحصيل.

3) إجراء دراسة مقارنة بين أثر كل من استراتيجية البيت الدائري واستراتيجية الشكل V البنائية على التحصيل وتعديل التصورات البديلة.

4) إجراء دراسات للكشف عن فاعلية استراتيجية البيت الدائري المعدة حاسوبياً في تعديل التصورات البديلة.

المراجع العربية

ابراهيم، هديل. (2014). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الاحياء. *مجلة الفتح، أيار*، (58).

أبو الهيجاء، رياض. (2016). *فاعلية التعلم النقال على التنظيم الذاتي للمفاهيم العلمية و تعديل التصورات البديلة في وحدة القلب و الجهاز الدوري لدى طلبة الصف الخامس الاساسي في قضاء الناصرة*(أطروحة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك، اربد، الاردن.

الاسمر، رائد. (2008). *أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

الاشقر، محمد. (2013). *فاعلية استخدام الرسوم الكرتونية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف السادس الاساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

أورليخ، دونالد وكالاهان، ريتشارد وهاردر، روبرت وجبسون، هاري. (2003). *استراتيجيات التعليم، الدليل نحو تدريس أفضل*، (ترجمة عبدالله ابو نبعة). عمان : دار حنين للنشر والتوزيع.

بني عواد، معن. (2006). *أثر تدريس العلوم بحقيبة الكترونية وفق برنامج انتل "التعليم للمستقبل" في اكتساب طلبة الصف الثامن الاساسي للمفاهيم العلمية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك، اربد، الاردن.

تيس، سيد و مراد، سمير. (2007). تعديل تصورات بديلة حول مفاهيم بنية المادة وأثرها في أساليب تعلم طلاب العلوم في السنة الاولى من التعليم الجامعي بالجزائر. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 5*(2): 1-34.

الحجاحجة، صالح والعلوان، أحمد ومحاسنة، أحمد. (2015). فاعلية استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة النظام البيئي لطلاب الصف الثامن على التحصيل الآني والمؤجل وتحسين اتجاهاتهم نحو العلوم، *المجلة الاردنية في العلوم التربوية، 11*(2) : 187-200.

حسين، باسل. (2015). *أثر نموذج ستيبانز في تغيير المفاهيم الكيميائية البديلة و التحصيل و في الدافعية نحو التعلم لدى طلبة الصف التاسع* (أطروحة دكتوراة غير منشورة). جامعة اليرموك، اربد، الاردن.

خطايبة، عبدالله. (2011). *تعليم العلوم للجميع*. ط3، عمان، الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

خطايبة، عبد الله والخليل، حسين. (2001). الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء والمحاليل لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة إربد في شمال الأردن ، *مجلة كلية التربية، الجزء (1)*، العدد (25)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

الدمرداش، صبري. (1994). *مقدمة في تدريس العلوم*، ط4 ،الكويت: مكتبة الفالح .

زيتون، عايش. (1984). دراسة تجريبية في تأثير طريقة الاستقصاء على التحصيل في تدريس مادة الاحياء في المرحلة الجامعية. *مجلة دراسات الجامعة الاردنية، 11*(6) : ص 201-2011.

زيتون، عايش. (2013). *أساليب تدريس العلوم*، عمان، الاردن: دار الشروق.

زيتون، عايش. (2008). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. *دراسات العلوم التربوية، 35*(2)، 372-392.

زيتون، عايش. (2007). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.

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

الشمري، ثاني. (2011). *أثر استراتيجية المحطات العلمية و مخطط البيت الدائري في تحصيل مادة الفيزياء و تنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد اعداد المعلمين* (أطروحة دكتوراة غير منشورة). جامعة بغداد، بغداد، العراق.

صباريني، محمد والخطيب، قاسم. (1994). أثر استراتيجيات التغير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي ، *رسالة الخليج العربي*، العدد (49)، السنة *(14)*، 636-654.

صبري، ماهر وتاج الدين، إبراهيم. (2000). فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية، *رسالة الخليج العربي*، العدد (77)، السنة (*21*)، 305-323.

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، شحاده. (2013). *اثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في تحصيل طلبة الصف العاشر في الفيزياء بمدينة نابلس والاحتفاظ بتعلمهم واتجاهاتهم نحو الفيزياء*. مجلة جامعة القدس المفتوحة للابحاث والدراسات التربوية والنفسية، 1(1) : 235-284.

العتوم، عدنان وعلاونة، شفيق و جراح، عبدالناصر وأبو غزال، معاوية. (2005). *علم النفس التربوي - النظرية والتطبيق*. عمان: دار المسيرة.

عطايا، رهف. (2014). *فاعلية استخدام استراتيجية البيت الدائري وحقيبة تعليمية محوسبة في تدريس مادة الاحياء واثرهما في تحصيل طالبات الصف التاسع واتجاهاتهن نحو المادة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الاوسط، عمان، الاردن.

العفيفي، اماني. (2013). *أثر توظيف استراتيجية K.W.L. في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم التكنولوجية لدى طالبات الصف السابع الاساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الازهر، غزة، فلسطين.

عودة، أحمد. (2010). *القياس و التقويم في العملية التدريسية*. اربد_ الاردن: مكتبة دار الامل للنشر و التوزيع.

قاسم، ألفة. (2014). *اثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة الثقافة العلمية لدى طالبات الصف الحادي عشر في غزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الازهر، غزة، فلسطين.

الكحلوت، آمال. (2012). *فاعلية توظيف استراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري بالجغرافيا لدى طالبات الصف الحادي عشر في غزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية ، غزة، فلسطين.

لجنة خبراء العلوم المنبثقة عن المؤتمر الوطني الاول للتربية، (1987). ورقة عمل، عمان، الاردن.

المؤتمر الوطني الاول للتطوير التربوي، (1987). *مجلة رسالة المعلم، 9* (3،4)، عمان، الاردن.

المعشي، صالحة. (2015). *فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التحصيل الدراسي لمقرر العلوم و بقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة جدة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، السعودية.

المزروع، هيا. (2005). فاعلية شكل البيت الدائري في تنمية مهارات ماوراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة. *مجلة رسالة الخليج العربي* العدد (96)، السنة(*25*)،271-297.

مكارتي، لويز وشواندت، طوماس. (2010). مخادعات مغوية : موقف فون غلاسرفيلد وغيرغن من الابستيمولوجيا والتربية. في دنس فلبس (محرر)، *البنائية في التربية: آراء في قضايا جدلية وآراء رادة عليها* (ص ص 59-114). (ترجمة عمر الشيخ). عمان، الاردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

الموسى، عبدالله والمبارك، أحمد. (2005). *التعليم الالكتروني: الأسس والتطبيقات*. الرياض: مؤسسة شبكة البيانات.

الناقة، صلاح. (2011). فاعلية خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم الضوء لدى طلاب الصف الثامن الاساسي. *مجلة الجامعة الاسلامية (سلسلة الدراسات الانسانية)، 19*، (2)، ص 91-115.

هارون، رمزي. (2003). *الادارة الصفية*. عمان: دار وائل للطباعة والنشر.

وزارة التربية والتعليم. (2010). *الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS)*. عمان: وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم. (2011). *منهاج العلوم وخطوطه العريضة في مرحلة التعليم الأساسي*. عمان: المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم.

لمراجع الانجليزية

Glatthorn, A., Boschee, F. & Whitehead, B. (2006). *Curriculum Leadership: Development and Implementation.* California _U.S.A. : Sage Puplications.

Hackney , M. & Ward , R. (2002). How-to-lean biology via Round house diagrams . *The American Biology Teacher , Volume 64* lssue 7 , pp525-533.

Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching.* New Jersey_ U.S.A. : Prentice Hall.

Kocakaya, F. (2014). Influence of computer_ assisted round house diagrams on high school 9th grade students, understanding the subjects of "force and motion". *Science education international .vol. 25*,issue 3 ,283-11.

Lawrenz, F. & Jeong, I. (1993). *Science and mathematics curricula. In Indicators of science and mathematics education*. Washington, DC : National Science Foundation.

Levin, J., Bender, B. & Pressley, M. (1979) Pictures, imagery, and children's recall of central versus peripheral sentence information. *Education, Communication, and Technology, Volume 27*, pp89–95.

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

McCartney, R. & 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.

NSTA (National Science Teachers Association Standards).(2016). *Conference on science education*, March 31 – April 3.

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.

Ward, R. & Lee, W. (2006). Understanding the Periodic Table of Elements via Iconic Mapping and Sequential Diagramming: The Roundhouse Strategy. *Science Activities, Volume 42* Issue4, pp,11-19.

Ward, R. & Wandersee, J. (2002). Struggling to understand abstract science topics: a Roundhouse diagram - based study . *International Journal of science Education, 24*(6) , p 541-575.

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