Doi: 10.34120/0085-034-136-007 2020

أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي لتحصيل العلوم، وتفسير الأحداث والظواهر العلمية، لتلاميذ الصف الثامن بمحافظات غزة

د. جمال عبد ربه الزعانين

كلية التربية – جامعة الأقصى

فلسطين

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجية والصوت على مستويات العمق المعرفي للتحصيل وتفسير الأحداث والظواهر العلمية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحافظات غزة. اختيرت عينة عشوائية من إحدى مدارس وكالة الغوث الدولية بمحافظة شمال غزة مكونة من (81) طالباً، تم تقسيمهم عشوائيا في مجموعتين: تجريبية عدد أفرادها (41) طالباً، وضابطة عدد أفرادها (40) طالباً. صيغت الوحدة الدراسية في ضوء استراتيجية البناء الدائري، وأُعد اختبار التحصيل المعرفي في ضوء مستويات العمق المعرفي وهي: الاستدعاء، واكتساب المفاهيم والمهارات، والتفكير الاستراتيجي، والتفكير الموسع/ الممتد، كما أُعد اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية. نُفذت الدراسة من خلال تدريس الوحدة المذكورة لأفراد المجموعة التجريبية باستراتيجية البناء الدائري، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية. بعد تطبيق أداتي الدراسة وجمع البيانات وتحليلها، كشفت النتائج عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) بين متوسطي درجات تحصيل أفراد المجموعتين في مستوى الاستدعاء (Dok1)، بينما وجدت فروقاً دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) بين متوسطات درجاتهم في التحصيل على مستويات اكتساب المفاهيم والمهارات (Dok2)، والتفكير الاستراتيجي (Dok3)، والتفكير الموسع/ الممتد (Dok4)، تعزى إلى استراتيجية

– تتقدم المجلة التربوية بأحر التعازي والمواساة لجامعة الأقصى وكافة العاملين في مجال البحث التربوي لوفاة أ. د. جمال عبد ربه الزعانين (يرحمه الله) مساء السبت 2020/3/21م بعد صراع مع المرض، الذي لم يُثنه عن إنجاز دراسته؛ لتكون علما يُنتفع به، ولتؤنسه في قبره شفيعاً.

التدريس (البناء الدائري – الاعتيادية) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) بين متوسطات درجاتهم في اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية، تُعزى إلى استراتيجية التدريس (البناء الدائري – الاعتيادية) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية أيضاً. وأوصت الدراسة بأهمية استخدام استراتيجية البناء الدائري في تدريس العلوم؛ لاسيما في الموضوعات الصعبة، وأوصت بأهمية بناء اختبارات تحصيل العلوم في ضوء مستويات العمق المعرفي.

الكلمات المفتاحية: البناء الدائري، التحصيل، عمق المعرفة، التفسير، الأحداث والظواهر العلمية.

المقدمة

لعل من أبرز سمات هذا العصر ذلك التطور الهائل؛ كما وكيفا، والتسارع العلمي للمعارف الإنسانية وتجددها بصورة مستمرة لم تعهدها البشرية من قبل، فهو عصر التقنية والمعلومات، وفيه لم يعد هناك ضرورة للتركيز على حفظ المعلومات بل هناك حاجة ماسة إلى زيادة قدرة المتعلمين على الإفادة من هذه المعلومات وتوظيفها في حياتهم اليومية، ولاشك أن التطورات والتغيرات العلمية المتسارعة تلقي بظلالها على مسار العملية التربوية، فالمدرسة في هذا العصر أصبحت مطالبة أكثر من أي وقت مضى أن تبذل كل جهد ممكن لتربية الإنسان العصري القادر على التفكير السليم، والمزود بالمعرفة والمهارات التي تمكنه من التعايش بنجاح والتكيف مع طبيعة عصره (المعشي، 2014). ولتحقيق ذلك تبذل العديد من دول العالم جهوداً مضنية لتوفير أفضل البيئات التعليمية التي يفهمك فيها المتعلمون بشكل شخصي في عملية بناء المعرفة بطرق تهدف إلى مساعدتهم على تحصيل الأفكار العلمية وإعطاء الأحكام والقرارات المناسبة للوصول إلى الاستنتاجات الصحيحة، ولعل من ملامح هذه البيئات هو وظيفة العلم التي تجسد قدرات المتعلمين في توظيف المعرفة العلمية وأنماط التفكير العلمي في قضايا ومشكلات الحياة اليومية (Kocakaya & Gonen, 2014). ويرى ستافر (2007) أن التدريس التقليدي للعلوم لم يعد قادراً على توفير مثل هذه البيئات، لأن مادة العلوم في التدريس التقليدي تقدم للمتعلمين كسلسلة متتابعة من المحاضرات والواجبات النظرية التي لا تتطلب أكثر من القراءة لاستيعاب المادة المعرفية التي

تتضمنها، حتى وإن تضمنت أنشطة مخبرية. وبسبب هذا القصور لتدريس العلوم بصورته التقليدية، ظهرت محاولات عديدة لتطوير تدريس العلوم استنادا إلى تجريب العديد من استراتيجيات التدريس الفعالة؛ التي من بينها استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تسهم في اكتساب المفاهيم وتنمية مهارات التفكير العلمي بأشكاله وصوره المتعددة (الكحلوت، 2012). ومن بين هذه الاستراتيجيات: استراتيجية المنظمات البيانية التي تعود جذورها إلى نظرية التعلم اللفظي ذي المعنى لديفيد أوزبل إذ كان مهتما بالبنية المعرفية للمتعلمين وبأساليب دمج المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة باستخدام استراتيجية المنظمات المتقدمة (حجاحجة وعلوان ومحاسنة، 2015). وقد نشا عن أعمال أُوزبل فكرة المنظمات البيانية وذلك بهدف تنشيط المعرفة السابقة ودمجها بالمعرفة الجديدة (Van, Heck & Ellemijer, 2016). ويرى كل من الشهداني والسعيد (2004) أن تنظيم المعلومات وترابطها داخل البناء المعرفي عند المتعلم يؤدي إلى حماية الفكرة الجديدة من الفقد والنسيان وتلعب استراتيجية البناء الدائري دوراً مناسباً في هذا المجال، حيث يرى أمبو سعيدي والبلوشي (2009) أن هذه الاستراتيجية تعد من الخرائط المعرفية أو المنظمات المتقدمة القائمة على نظرية أُوزبل في التعلم ذي المعنى، إذ يقوم المتعلم بربط المعلومات الخاصة بموضوع الدراسة ووضعها في مكانها الصحيح في المخططات العقلية، مما يكوّن لديه تعلما ذا معنى وليس سطحياً.

الإطار النظري للدراسة

ظهرت استراتيجية البناء الدائري على يد العالم التربوي ويندرسي (Wandersee) كتطبيق لاستراتيجيات ما وراء المعرفة القائمة على نظريات التعلم البنائية ومن بينها نظرية أوزبل، حيث شبه ويندرسي هذه الاستراتيجية بالعجلة، ويعد محورها بمثابة العقل الذي يحوي المفهوم العلمي الرئيس، ويتم تقسيم المحور على جزأين يحتوي كل منهما على حرف ربط (من – أو – في – و)، بحيث يكتب المفهوم الرئيس داخل المحور، ثم يقسم إلى أجزاء بسيطة باستخدام حروف الربط، أما الأجزاء الخارجية للعجلة، فهي سبعة قطاعات ترتبط ارتباطا مباشرا

بمحور العجلة، ويبدأ المتعلم بملء الأقرب إلى الرقم (12) في الساعة، ثم ينتقل إلى القطاع التالي في نفس اتجاه عقارب الساعة (Ward & Wandersee, 2001). وقد بنى ويندرسي هذه الاستراتيجية في ضوء ثلاث نظريات للتعلم المعرفي هي: نظرية أوزبل التي تهتم بأساليب تنظيم والمحتوى العلمي للمنهج الدراسي وأساليب العقل في معالجة المعلومات الجديدة، وأساليب تقديمها، كما تؤكد على إمكانية تحسين التذكر والتعلم من خلال استخدام وبناء أطر لتنظيم وتخزين المعلومات بشكل مترابط ومنطقي وذي معنى (الزيات، 2004). واعتمد ويندرسي على نظرية نوفاك (Novak) للتصميم التعليمي التي قدمت خرائط المفاهيم وخريطة الشكل (V). وتعد البنائية الإنسانية تطورا منطقيا لمبادئ الفكر الإدراكي المعرفي، لأن البنائيين يؤكدون على التعلم القائم على المعنى، حيث يستخدم المتعلمون معلوماتهم وخبراتهم السابقة في بناء معرفتهم الجديدة (سرايا، 2007). واستفاد ويندرسي من نتائج أبحاث (George Miller) حول الذاكرة قصيرة المدى التي توصل فيها إلى أن أغلب الناس يستطيعون تذكر سبعة أشياء غالبا، وإذا ما حدث تجميع للمعلومات بشكل فاعل، فإن المتعلم يمكنه إيجاد علاقات بين الأفكار وزيادة التعلم، حيث يؤدي تنظيم المعلومات وإيجاد العلاقات بينها إلى زيادة التذكر، فالجميع يزيد من اتساع الذاكرة (المزروع، 2005). ويؤكد (Ellis & Howard, 2005) أن مثل هذه المنظمات البيانية –ومن بينها البناء الدائري– هي أدوات بصرية تصور المعلومات بطرق مختلفة، إذ توظف خطوط ودوائر ومربعات لتشكيل المعلومات بأربع طرائق مختلفة هي: الهرمية، والسبب والنتيجة، والمقارنة، والتسلسل؛ وهي جميعا إشارات بصرية مصممة لتسهيل الاتصال وفهم المعلومات من خلال إظهار كيفية تنظيم المعلومات الأساسية حول الموضوع، وهي تحفز التفكير في مضمون هذه المعلومات.

ولما كانت مادة العلوم من المواد الأساسية التي تهتم بجميع جوانب شخصية المتعلمين وتكاملها؛ فتقع عليها مهمة أساسية وهي تعليم الطلبة كيف يفكرون، وليس حفظها دون فهمها وإدراكها أو توظيفها في حياتهم (زيتون، 2005). ويؤكد (الشهراني والسعيد، 2004) أن إكساب الطلاب وتزويدهم بالمعارف

والمعلومات العلمية الضرورية والمناسبة لمستوياتهم وحاجاتهم ورغباتهم، يعد هدفا رئيسا من أهداف تدريس العلوم في المراحل التعليمية المختلفة، وبالتالي فإن تحصيل هذه المعرفة من الأمور التي يهتم بها كل من له علاقة بالعملية التعليمية؛ فهو أحد عناصرها المهمة، لذا تبذل جميع الدول والمؤسسات التربوية جهودا كبيرة للارتقاء بمستوى التحصيل العلمي للمتعلمين والرقى به من خلال البحث عن أفضل استراتيجيات التدريس التي تحقق هذا الغرض، هذا فضلا عن جميع قوائم أهداف تدريس العلوم في منظم دول العالم تركز على أهمية اكتساب الطلبة للمعرفة العلمية كونها حجر الأساس في بناء الشخصية السوية، وهذه المعرفة يبنى عليها المهارات العلمية والقيم والاتجاهات والميول العلمية لذا يكتسب تحصيل المعرفة العلمية هذا الاهتمام بوصفه اللبنة الأولى في تحقيق باقي أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية. وفي ضوء أهمية تحصيل المعرفة العلمية برزت العديد من النظريات التربوية التي انبثق عنها استراتيجيات تدريس تسعى إلى مساعدة المتعلمين لتحقيق أفضل النتائج في تحصيل هذه المعرفة، ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية البناء الدائري (إبراهيم، 2004). لقد ارتبط مفهوم التحصيل العلمي للمتعلمين ارتباطا كبيرا بمستويات بلوم في المجال الإدراكي والمعرفي المعروف بمستوياته الستة، والأفعال السلوكية المستخدمة في كل مستوى من هذه المستويات، وقد وجهت الكثير من الانتقادات لهذا التصنيف ومن أبرزها أنه يقيد التفكير الإبداعي عند المتعلمين (الحربي، 2015). وأن اقتصار الاهتمام على السلوكيات التي يمكن مشاهدتها أو قياسها، قد يؤدي إلى استبعاد المعرفة الضمنية التي تمتلئ بها الحياة المدرسية، فضلا عن أن استبعاد العمليات العقلية الداخلية والتركيز على السلوكيات الظاهرة لا ينسجم مع نتائج أبحاث النظرية المعرفية والبنائية ودراسات التفكير وظهور مفاهيم كالتداخل وغيرها، (عبيد، 2009). لهذا ظهر مفهوم عمق المعرفة (Depth of Knowledge) (Dok) الذي يصف عمق تحصيل المعرفة عند المتعلمين على يد نورمان ويب (Norman L. Webb) في مركز أبحاث ولاية ويسكونسن (Wisconsin) للتعليم والبحوث والمعهد الوطني للتعليم والعلوم، حيث حدد أربعة مستويات لعمق المعرفة على النحو التالي (Webb, 2002):

1 – **الاستدعاء/ الاسترجاع (Recall) (DOK1)**: في هذا المستوى يذكر المتعلم ويسترجع حقائق وتعريفات ومعلومات سابقة، ويستعمل مهارات وإجراءات بسيطة تدرب عليها مسبقاً.

2 – مفهوم/ مهارة **Concept/ Skill (DOK2)**: وفي هذا المستوى يتبع المتعلم إجراءات معينة متعددة الخطوات، ويستخرج معلومات ويستخدمها ويحدد كيفية استخدامها ويصنف ويقارن من عدة جوانب. وهذا المستوى يتطلب الاندماج في عمليات عقلية أبعد من مجرد الاستدعاء أو إعادة تقديم الاستجابات وهو يوظف أكثر من عملية إدراكية عقلية.

3 – التفكير الاستراتيجي **Strategic Thinking (DOK3)**: يتطلب من المتعلم فهما عميقاً يظهر في خلال تخطيطه لعمل ما، وتقديم الأدلة والبراهين وهو مستوى معقد ومختصر ويحتاج إلى مهارات عقلية متقدمة مثل حل المشكلات متعددة الخطوات، وتقديم الأدلة المنطقية للبرهنة على سلامة الحل.

4 – التفكير الممتد **Extended Thinking (DOK4)**: وهو يتطلب من المتعلم مستوى إدراكي عال ومعقد. فالمتعلم في هذا المستوى مطالب بإجراء ربط بين المعلومات والأفكار، ويختار منحى معينا من بين بدائل عديدة، ويبين كيفية التعامل مع المواقف المعقدة، وهو يحتاج من المتعلم إلى وقت إضافي لإنجاز المهمة.

وقد وضع ويب (Webb) هذه النظرية لضمان أن المعلمين يسعون للوصول إلى المستوى الذي يعزز تحصيل المتعلمين، وكذلك لضمان أن أهداف المعيار ومستوى الطلاب يطابق بنود التقييم. وجعل العمليات العقلية التي تمارس للوصول إلى إجابة أو حل أو منتج؛ هي عمليات مركبة ومعقدة. ولا ينصب اهتمام النظرية على الأفعال السلوكية، وإنما على السياق الذي يتم فيه استخدام هذه الأفعال، وبالعمليات العقلية التي يتم ممارستها؛ بمعنى أنها تهتم بما يلي هذه الأفعال من عمليات (ما وراء المعرفة) (Ebstein, Latorre, Hermon & Wang, 2016). في ضوء هذه المستويات لعمق المعرفة؛ يعتقد الباحث أن هناك ثمة علاقة بين هذه المستويات

ومهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية وقد تكون هذه العلاقة بين مستويي التفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد، وذلك في ضوء فهم المهمات التعليمية التي يقوم بها المتعلم عند قيامه بتفسير الأحداث والظواهر العلمية، فإنه في هذه المهمة يقوم بإعادة صياغة الأفكار المتضمنة في نتائج التجريب بأسلوبه الخاص وفهم العلاقات الممكنة بين هذه الأفكار لتحديد معنى النتائج وأسبابها الحقيقية، وتتضمن هذه المهمة القدرة على التوصل إلى الأسباب الحقيقية للمعلومات والبيانات التي تتوافر لدى المتعلم، أو الظواهر التي يقوم بتفسيرها، وذلك في ضوء المعلومات والخبرات السابقة التي يمتلكها (علي، 2010).

وتعد مهارة تفسير البيانات والأحداث والظواهر العلمية من مهارات التفكير العلمي الضرورية لتدريس العلوم وتشكل مع باقي عمليات العلم الأخرى هدفا رئيسيا من أهداف تدريس العلوم؛ فقد ورد هذا الهدف في وثيقة أهداف تدريس العلوم للمناهج الفلسطينية (وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية، 2011). ويعد التفسير من أهم الوسائل والطرق التي تشرح العلوم المختلفة، فهو المبسط للمناهج التي تبدو معقدة، والشارح للعبارات الموجزة والمعلل للأسباب والمبين للنتائج بيانا يسهل فهمه. ويعد أيضا هدفا أساسيا من أهداف العلم (Mancuso, 2013)، ويرى زاقلو ومدليتون وبولجر (Zagallo, Meddleton & Bolger, 2016) أن التفسير العلمي يتضمن مجموعة من السلوكيات أهمها: تحديد النتائج المتصلة بموضوع الظاهرة المراد تفسيرها، ومعالجة النتائج لتوضيح العلاقة بينها، وتحديد القانون أو النظرية العلمية التي ترتبط بموضوع الظاهرة أو الحدث العلمي، ثم صياغة عدد من العبارات التي تفسر الظاهرة أو الحدث باستخدام القانون أو النظرية التي تربط بين النتيجة والسبب، وأخيراً اختبار صدق التفسير. ولا شك أن هذه المهارات تتطلب قدراً كبيراً من التفكير الاستراتيجي والتفكير الممتد. ونظراً لأن التحصيل العلمي في العلوم وتفسير الأحداث والظواهر العلمية يحتاجان إلى إيجابية المتعلم وقيامه بالعديد من الأنشطة العلمية المختلفة، إلا أن هناك تعثراً لدى المتعلمين في الوصول إلى مستوى عال من التحصيل العلمي، وتفسير الأحداث والظواهر العلمية بشكل سليم، وهذا ما يؤكده (عبده، 2013) حيث يرى أن تعليم العلوم يعاني من

صعوبات في المراحل الدراسية العليا منها: كثرة المصطلحات والمفاهيم العلمية المفرطة في التجريد والتي على المتعلم معرفتها وفهمها وتقصي العلاقات بين المفاهيم، وربطها معا بصورة تتميز أحياناً بالتفرعات الكثيرة والبحث عن أسباب حدث الظواهر والأحداث العلمية وتقديم تفسيرات علمية سليمة لها. في ضوء هذه الصعوبات التي يواجهها المتعلمون في تعليم العلوم، يوصى عدد كبير من الباحثين بضرورة توظيف استراتيجية البناء الدائري لما لها من فوائد كثيرة في تحقيق أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية، حيث توصل كل من (حجاحجة وعلوان ومحاسنه، 2015؛ عبده، 2013؛ الطراونة، 2014؛ السنوسي، 2013؛ المزروع، 2005؛ إبراهيم، 2014) وغيرهم؛ إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في كل من تحصيل مادة العلوم واكتساب المفاهيم العلمية وتعديل المفاهيم الخاطئة وتنمية التفكير التأملي، فضلاً عن اكتساب الاتجاهات العلمية السليمة نحو دراسة العلوم وأشار هؤلاء الباحثون إلى أن أهمية هذه الاستراتيجية تكمن في:

أ – إدارة للتخطيط الجيد للدروس.

ب – مدخل مشوق ومثير في تدريس العلوم.

ت – مرشد ومساعد للمتعلم لتنظيم أفكاره وتسلسل المادة او إيضاحها بالصور.

ث – وسيلة للتعرف إلى التصورات والمفاهيم الخاطئة عند المتعلمين وتصحيحها.

ج – تساعد على توفير مناخ تعليمي جماعي للمناقشة بين المتعلمين.

ح – ملاءمتها لتطبيق الأنشطة والتجارب العلمية.

ويرى مكارتني وفيج (McCartney & Figg, 2011) أن هذه الاستراتيجية تتكون من ثلاث مراحل أساسية هي:

1 – مرحلة التخطيط Planing Phase: وفيها يستخدم المتعلمون ورقة لتسجيل أفكارهم، ولأن عملية البناء الدائري مشابهة تماما لأي نوع من العروض البصرية، فإن مرحلة التخطيط تعد مرحلة أولى وأساسية، حيث يتم توجيه المتعلم لإعداد ورقة عمل تتضمن الأفكار الرئيسة للدرس وأهدافه ومحاولة استخدام المصدر والرسومات المتعلقة بالدرس إن وجدت، والتأكد من ارتباط كل مفهوم من

مفاهيم الدرس بالمفهوم الذي يليه بشكل تسلسلي. وهذه المرحلة تساعد المتعلمين على تنظيم أفكارهم والتركيز على المهمة التعليمية المطلوبة، لتحقيق فهما أعمق للموضوع، وتتم جميع هذه المهمات بإشراف المعلم ومتابعته وتدخله.

2 – **مرحلة الرسم البياني Diagramming Phase**: في هذه المرحلة يقوم المتعلمون بملء الفراغات الموجودة في البناء الدائري بالمفاهيم والرسومات والأيقونات ذات الصلة، مبتدئين من عقارب الساعة (12) حيث يبدأ التسلسل من أعلى باتجاه عقارب الساعة حتى يكتمل بناء القطاعات الدائرية السبعة للبناء الدائري.

3 – **مرحلة التأمل والمراجعة Reflection phase**: بعد أن ينتهي المتعلمون من الرسم البياني للبناء الدائري واستقبالهم للتغذية الراجعة من قبل المعلم، عليهم أن يشرحوا بكلماتهم الخاصة ما يعنيه رسم البناء الدائري، وما يحتويه من مفاهيم علمية، وبذلك يكون نشاط المتابعة النهائية بان يكتب المتعلمون مقالات تأملية كمراجعة تبين قصة رسمهم للبناء الدائري تتضمن وصفاً للمعلومات المكتوبة في القطاعات الدائرية السبعة لهذا البناء.

الدراسات السابقة

أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في تحسين مستوى تحصيل المتعلمين واحتفاظهم به، فقد أشارت دراسة حجاحجة والعلوان ومحاسنة (2015) إلى أن توظيف هذه الاستراتيجية في تدريس العلوم أسهم في تحسين مستوى التحصيل الآني والمؤجل لدى عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي بالأردن عدد أفرادها (67) طالباً، قسمت على مجموعتين تجريبية (34) طالباً، وضابطة (29) طالباً حيث تم تدريس وحدة النظام البيئي للطلبة المجموعة التجريبية باستراتيجية البناء الدائري، في حين درس طلاب المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وبنيت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على نظراتهم في المجموعة الضابطة في التحصيل الآني والمؤجل للوحدة المذكورة.

وأكدت دراسة عبدو (2013) هذه النتائج من خلال دراسة هدفت إلى تحديد أثر استراتيجية البيت الدائري في تحصيل الفيزياء واتجاهات طلبة الصف العاشر الأساسي نحوها، تكونت العينة من (141) طالباً وطالبة، (62) طالباً، (79) طالبة في مدينة نابلس بفلسطين موزعين في أربعة شعب: شعبتين للذكور وشعبتين للإناث، واختيرت إحدى الشعبتين بطريقة عشوائية لتكون مجموعة تجريبية درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وبعد تطبيق إجراءات الدراسة وتحليل البيانات أشارت النتائج إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية في التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات الفيزيائية، وأشارت إلى وجود فرق في اتجاهات الطلبة نحو الفيزياء لصالح طلبة المجموعة التجريبية أيضا. في العراق أجرت (إبراهيم، 2014) دراسة هدفت إلى تعرف أثر استراتيجية مخطط البناء الدائري في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الأحياء، طبقت الدراسة على (64) طالبة قسمت على مجموعتين، حيث درست المجموعة التجريبية وحدة دراسية في مادة الأحياء باستراتيجية البيت الدائري، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وبعد تطبيق اختبار تحصيلي للمجموعتين، أشارت النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية. فضلا عن ذلك فقد دلت نتائج دراسة (المعشي، 2014) في المملكة العربية السعودية على أهمية استراتيجية البناء الدائري على تحصيل المتعلمين واحتفاظهم بالمعرفة العلمية، حيث أجريت هذه الدراسة على عينة مكونة من مجموعتين، تجريبية تضم (60) طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي درسن وحدة المادة باستراتيجية البناء الدائري، بينما تكونت المجموعة الضابطة من (61) طالبة درسن الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وبعد جميع البيانات وتطبيق اختبار التحصيل والاحتفاظ بالمادة العلمية، أشارت النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية في كل من التحصيل والاحتفاظ بالمادة العلمية. وأشارت بعض الدراسات إلى أنه يمكن تدريس العلوم باستراتيجية البناء الدائري من خلال الحاسوب، فقد أجرى كل من (Kocakaya & Gonen, 2014) في منطقة ديار بكر بتركيا هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية البناء الدائري المدعمة بالحاسوب على تحصيل الطلاب في العلوم، حيث أختيرت عينة من طلاب الصف التاسع الأساسي

وقسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقدمت وحدة القوة والحركة للمجموعة التجريبية من خلال البناء الدائري باستخدام الحاسوب، في حين قدمت الوحدة نفسها للمجموعة الضابطة كما وردت في الكتاب المدرسي وشرح المعلم الاعتيادي، طبق اختبار تحصيل مكون من (20) فقرة بعد انتهاء التجربة، وأشارت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل على أقرانهم في المجموعة الضابطة، وقد أشار طلاب المجموعة التجريبية إلى استمتاعهم بدراسة الوحدة من خلال البناء الدائري المدعم بالحاسوب. وأشارت نتائج البحوث والدراسات حول استراتيجية البناء الدائري أنها ذات فائدة في تنمية واكتساب المفاهيم العلمية بجانب اكتساب بعض أنماط التفكير كالتفكير التأملي والتفكير البعدي، فقد أجرت (السنوسي، 2014) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية استراتيجية البناء الدائري (البيت الدائري) على كل من: تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي بجمهورية مصر العربية، حيث أُجريت الدراسة على عينة مكونة من مجموعتين ضابطة (40) طالباً وتجريبية (40) طالباً، درست المجموعة التجريبية وحدة الأرض والكون من خلال استراتيجية البيت الدائري، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وطبقت الباحثة كل من: اختبار التحصيل، واختبار التفكير التأملي وكشفت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية في كلا الاختبارين.

وأجرى الطراونة (2014) دراسة في الأردن هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية البيت الدائري على تنمية التفكير البصري لدى عينة من طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الفيزياء، أُجريت الدراسة على عينة مكونة من مجموعتين: تجريبية تضم (25) طالباً درسوا وحدة في الفيزياء وفق استراتيجية البيت الدائري، ومجموعة تجريبية عدد أفرادها (26) طالباً درسوا الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وكشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً على اختبار التفكير البصري لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

من ناحية أخرى أجرى كل من خلف والشباني (2011) دراسة في العراق هدفت إلى معرفة فاعلية استراتيجية البيت الدائري في اكتساب المفاهيم الأحيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي، طبقت الدراسة على عينة مكونة من مجموعتين،

تجريبية عدد أفرادها (30) طالبة درست وحدة في مادة الأحياء باستراتيجية البيت الدائري؛ بينما تكونت المجموعة الضابطة من (26) طالبة درسوا الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية. استخدم الباحثان اختبار اكتساب المفاهيم العلمية في الأحياء، وبعد تطبيق إجراءات الدراسة وجمع البيانات وتحليلها كشفت النتائج عن تفوق طالبات المجموعة التجريبية في اكتساب للمفاهيم العلمية على زميلاتهن في المجموعة الضابطة.

من الجدير بالذكر أن بعض الدراسات والبحوث أشارت إلى أهمية استراتيجية البناء الدائري في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وبعضها أشار إلى فاعليتها في اكتساب المتعلمين لمهارات ما وراء المعرفة، فقد أجرت قاسم (2014) دراسة في غزة بفلسطين لمعرفة أثر استخدام استراتيجية البناء البيت الدائري في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة الثقافة العلمية لدى طالبات الصف الحادي عشر، لذا استخدمت الباحثة عينة مكونة من (70) طالبة قسمت على مجموعتين: تجريبية تتكون من (35) طالبة، وضابطة تتكون من (35) طالبة حيث درست المجموعة التجريبية وحدة الكيمياء من حولنا باستراتيجية البناء (البيت) الدائري، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، طبقت الباحثة اختبار التصورات البديلة للمجموعتين بعد انتهاء التجربة. كشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التصورات البديلة لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وأجرت المزروع (2005) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية استراتيجية البناء (البيت الدائري) في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طالبات المرحلة الثانوية، وهدفت إلى تعرف تأثير التفاعل بين استراتيجية البناء الدائري والسعة العقلية على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي طبقت الدراسة على عينة مكونة من فصلين دراسيين من مدارس مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، وتدرس المجموعة التجريبية وحدتي التركيب الكيميائي والخواص الفيزيائية للبروتوبلازم والنشاطات الحيوية في الخلية باستراتيجية البناء الدائري، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدتين

بالطريقة الاعتيادية، بعد نهاية التجربة طبقت الباحثة كل من: مقياس الوعي بمهارات ما وراء المعرفة، والاختبار التحصيلي، واختبار الأشكال المتقاطعة على طالبات المجموعتين، وأظهرت النتائج فاعلية استراتيجية شكل البناء الدائري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي للطالبات، وأظهرت عدم وجود تأثير للتفاعل بين استراتيجية البناء الدائري والسعة العقلية على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي للطالبات.

لا شك أن العرض السابق لبعض البحوث والدراسات التي تناولت استراتيجية البناء الدائري قد أشار إلى أهمية هذه الاستراتيجية في عدة متغيرات، فقد أشارت نتائج دراسات كل من: (حجاجحة والعلوان ومحاسنه، 2015) و(عبدو، 2013) إلى أن هذه الاستراتيجية فعالة في كل من تحصيل الطلاب واحتفاظهم بالمعرفة العلمية، بينما توصلت نتائج دراسات كل من: (إبراهيم، 2014) و (Kocakaya & Gonen, 2014) إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في التحصيل الدراسي للمتعلمين، وأشارت نتائج دراسات كل من: (السنوسي، 2013)، (خلف والشباني، 2011) و(الطراونة، 2014) إلى فعاليتها في تنمية المفاهيم العلمية وبعض أنماط التفكير مثل التفكير التأملي والتفكير البصري، في حين أشارت دراسة (قاسم، 2014) إلى فاعليتها علاج التصورات البديلة، وأشارت نتائج دراسة (المزروع، 2005) إلى فاعليتها في اكتساب مهارات ما وراء المعرفة وتحسين التحصيل العلمي للطالبات. وقد استفاد الباحث من هذه الدراسات في تصميم الدراسة الحالية وطرائق بناء الشكل الدائري وكيفية تصميم دروس وحدة الحركة الموجية والصوت في ضوء هذه الاستراتيجية، واستفاد منها عند إعداد أدوات الدراسة.

ويلاحظ أن الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة في تقصي أثر استراتيجية البناء الدائري على التحصيل الدراسي، ولكنها تختلف في كيفية تقويم هذا التحصيل، حيث إن جميع الدراسات السابقة اعتمدت على تصنيف بلوم في بناء الاختبارات التحصيلية، إلا أن الدراسة الحالية تعتمد على مستويات العمق المعرفى في بناء اختبار التحصيل، وتبحث هذه الدراسة أثر استراتيجية البناء

الدائري على متغير تابع آخر وهو مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية، وهو ما لم تعالجه أي من الدراسات السابقة، الأمر الذي من شانه أن يضيف الجديد من المعرفة العلمية في هذه المجال.

مشكلة الدراسة

يذهب الفهم العميق في العلوم أبعد بكثير من مجرد حفظ مجموعة معزولة من الحقائق والمفاهيم العلمية ليشمل القدرة على استيعاب نظام متكامل ومتناسق من الحقائق والمفاهيم والاستقصاء العلمي، والقدرة عل حل المشكلات ويعزز التدريس القائم على البحث والتقصي الفهم العميق في العلوم (ستافر، 2007). ولكن ثمة اتفاق بين الباحثين أن تعليم العلوم في المنطقة العربية بشكل عام ما زال يركز على الطريقة التقليدية في اكتساب المعرفة، الأمر الذي يؤدي إلى مزيد من الحفظ والاستظهار لهذه المعرفة دون تمكين المتعلمين من اكتساب مهارات التفكير والقدرة على اتخاذ القرار عند مواجهتهم بمشكلات ترتبط بواقع حياتهم (فتح الله، 2012). من الجدير بالذكر أن واقع تدريس العلوم في فلسطين لا يبتعد كثيرا عن هذا الوصف، وهذا ما يمكن ملاحظته في النتائج النهائية للمتعلمين في مراحل التعليم المختلفة، حيث تشير إلى تدني مستوى تحصيلهم في مادة العلوم (عفونة، 2014). ويؤكد شاهين (2014) أن مستويات تحصيل طلبة المرحلة الأساسية في المدارس الفلسطينية، هي مستويات متدنية في بعض المباحث الأساسية ومنها العلوم، وظهرت هذه المؤشرات بتحليل نتائج الاختبارات التي تم تطبيقها لتقويم الواقع التعليمي في فلسطين سواء أكانت الاختبارات الدولية أم الاختبارات الوطنية على حد سواء. ولا شك أن هذا التدني في مستويات التحصيل في مادة العلوم يشكل تحديا حقيقيا أمام القائمين على تدريس العلوم (السنباطي، 2017). وقد لمس الباحث من خلال عمله في تدريس العلوم في الجامعة، وإشرافه على الطلبة المعلمين في دروس التربية العملية وحضور الحصص الصفية؛ أن ضعف تحصيل المتعلمين في مادة العلوم يبدو واضحاً، فضلاً عن ضعف قدرتهم على تفسير الأحداث

والظواهر العلمية وهي المشكلة الأكثر تحديا للمعلمين، كما لاحظ أن معلمي العلوم يهتمون بعدد محدود من الطلبة الذين يرغبون في التعلم، أما الفئات الأخرى فتحظى باهتمام أقل، وعند سؤالهم عن ذلك أفادوا بأن كل صف دراسي به عدد محدود من الطلبة الذين يستطيعون فهم الدروس والمشاركة بفاعلية في المواقف التعليمية كالمناقشة وإجابة الأسئلة والتفاعل الايجابي، أما باقي المتعلمين فإنهم بحاجة لوقت وجهد إضافيين لينخرطوا بفاعلية في الموقف التعليمي والمشاركة في الدرس (مقابلة شخصية، 17 مارس، 2016).

في ضوء ما تقدم، أمكن تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة الحركة الموجبة والصوت على مستويات العمق المعرفي للتحصيل وتفسير الأحداث والظواهر العلمية لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحافظات غزة؟ وتفرع منه الأسئلة التالية:

1 – ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى الاستدعاء في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟

2 – ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى اكتساب المفاهيم العلمية والمهارات في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة في وحدة الحركة الموجية والصوت؟

3 – ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى التفكير الاستراتيجي في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟

4 – ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى التفكير الموسع/الممتد في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟

5 – ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الحركة الموجية والصوت؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة النظرية والتطبيقية والبحثية كما يلي:

الأهمية النظرية: استخدمت الدراسة استراتيجية البناء الدائري كإحدى الاستراتيجيات القائمة على النظريات المعرفية التي طبقت بشكل قليل في العالم والمنطقة العربية، فضلا عن معالجتها لمستويات العمق المعرفي (كمتغير تابع) وهو ما لم تتطرق له أي من الدراسات السابقة – على حد علم الباحث – مما يسهم في توفير إطار نظري وتجريبي يضيف ما هو جديد في هذا المجال. وتناولت الدراسة مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية كمتغير تابع، وهي من المهارات الضرورية في تدريس العلوم لما لها من دور في تحديد قدرات المتعلمين على توظيف معرفتهم السابقة واستثمارها في تقديم تفسيرات منطقية وسليمة علميا للأحداث والظواهر العلمية، وهذا المتغير – على الرغم من أهميته – لم يحظ بأي اهتمام في الدراسات السابقة، مما يسهم في تقديم معلومات جديدة حول أهمية ومكانة هذه المهارة في تدريس العلوم.

الأهمية التطبيقية: قد تعمل الدراسة على تزويد المعلمين بشرح مفصل لخطوات تطبيق استراتيجية البناء الدائري كاستراتيجية مفيدة في تدريس العلوم، فضلا عن تقديمها لمستويات العمق المعرفي التي تفيدهم في بناء اختبارات التحصيل في العلوم، في ضوء هذه المستويات التي تركز على عمق المعرفة وليس على السلوك. حيث تقدم الدراسة اختبارا تحصيلياً في وحدة الحركة الموجية والصوت في ضوء مستويات العمق المعرفي، بجانب اختبار قياس قدرة المتعلمين على تفسير الأحداث والظواهر العلمية.

حدود الدراسة ومحدداتها:

1 – تحددت الدراسة بعينة مكونة من (81) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي، تم اختيارهم عشوائيا من إحدى مدارس وكالة الغوث الدولية بمحافظة شمال غزة.

2 – اقتصرت المدة الزمنية لتنفيذ الدراسة على (16) حصة دراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2015/2016 م.

3 – تحددت الدراسة بدلالات صدق وثبات كل من: الاختبار التحصيلي في ضوء مستويات العمق المعرفي، واختبار قياس مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية، ومدى جدية المتعلمين في الإجابة عنهما.

4 – تحددت الدراسة بوحدة دراسية واحدة فقط من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي – الجزء الثاني – وهي وحدة الحركة الموجية والصوت.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

استراتيجية البناء الدائري: هي استراتيجية تعلم تقوم على تمثيل الموضوعات العلمية والإجراءات والأنشطة العلمية، وتركز على رسم أشكال دائرية تناظر البنية المفاهيمية لجزء محدود من المعرفة العلمية، بحيث يمثل مركز الدائرة الموضوع الرئيس المراد تعلمه، بينما تمثل أجزاء المكونة له بسبعة قطاعات خارجية للدائرة (Ward & Figg, 2011)، وتعرف إجرائياً على أنها استراتيجية تضم شكلا دائريا من الأشكال المستخدمة في تدريس العلوم يشارك فيها طلاب الصف الثامن الأساسي كمجموعات تعاونية حيث تبدأ كل مجموعة بتحديد الفكرة الرئيسة للدرس، والأفكار المرتبطة به لتحيط بمحور الفكرة الرئيسة على شكل سبعة قطاعات توضح العلاقات التي تربطها.

التحصيل الدراسي: ويعرف إجرائيا على أنه التقدم الذي يحققه المتعلمون في إتقانهم للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت، ويقدر بالدرجة التي يحصلون عليها في اختبار التحصيل المبني في ضوء عمق المعرفة.

العمق المعرفي: هو آلية لضمان أن أهداف المعيار ومستوى الطلاب يطابق بنود التقييم مما يضمن بأن المعلمين يعلمون للمستوى الذي سيفرز تحصيل الطلاب لذا فهو لا يتعلق بالأفعال، وإنما بما يأتي بعد هذه الأفعال، وبالتالي فهو يركز على عمق معرفة الطالب بالمادة العلمية عند الإجابة عن أسئلتها. ويضم أربعة مستويات هي: الاستدعاء، واكتساب المفاهيم والمهارات والتفكير الاستراتيجي،

والتفكير الممتد والموسع (Webb, 2002). ويعرف إجرائيا بأنه تصنيف لمستويات أربعة؛ هي: استدعاء المعلومات، اكتساب المفاهيم والمهارات، التفكير الاستراتيجي، والتفكير الموسع والممتد؛ تم اعتماده عند في بناء الاختبار التحصيل في العلوم من خلال هذه المستويات وما يندرج تحتها من مهمات تعليمية وأفعال.

تفسير الأحداث والظواهر العلمية: هي إحدى عمليات العلم التكاملية، وهي مهارة تظهر بها قدرة المتعلم على إعادة صياغة الأفكار المتضمنة في موقف أو حدث علمي أو ظاهرة أو نتائج تجربة، وفهم العلاقات بينها والقدرة على التوصل للأسباب الحقيقية للمعلومات والأحداث والظواهر العلمية في ضوء المعلومات والخبرات العلمية السابقة عند المتعلم (زيدان والجيوسي، 2014). وتعرف إجرائيا على أنها قدرة المتعلمين على تفسير بعض الأحداث والظواهر العلمية المتعلقة بموضوع الحركة الموجية والصوت لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، وتقدر بالدرجة التي يحصلون عليها في اختبار مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية.

مجتمع الدراسة وعينتها: تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة شمال غزة في مدارس وكالة الغوث الدولية، وتألفت عينة الدراسة من (81) طالباً في الصف الثامن الأساسي في مدرسة بيت حانون الإعدادية (أ) حيث اختيرت شعبتان عشوائياً من شعب الصف الثامن البالغ عددها (11) شعبة في هذه المدرسة، ثم جرى تعيين إحداهما بشكل عشوائي لتمثل المجموعة التجريبية وعدد أفرادها (41) طالباً بينما تمثل الشعبة الثانية المجموعة الضابطة وعدد أفرادها (40) طالباً.

أدوات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة وجمع المعلومات حول أداء أفراد العينة استخدمت أداتان هما: الاختبار التحصيلي في العلوم، واختبار قياس مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية، وفيما يلي إجراءات بناء كل منهما:

أولاً – الاختبار التحصيلي: بُنيَ هذا الاختبار لوحدة الحركة الموجية والصوت في ضوء مستويات عمق المعرفة على النحو التالي:

1 – تحليل مستوى الوحدة لاستخراج أوجه التعلم المختلفة التي تحتويها.

2 – بناء جدول المواصفات ببعديه مستويات العمق المعرفي، وموضوعات الوحدة.

3 – تحديد عدد الأسئلة لكل مستوى ولكل موضوع وأسفرت هذه الخطوة عن تحديد عدد فقرات الاختبار وهي (50) فقرة في صورته الأولية، تقدر كل فقرة بعلامة.

4 – صيغت فقرات الاختبار بطريقة الاختيار من متعدد ذي البدائل الأربعة لكل من مستويات العمق المعرفي الثلاثة الأولى وهي الاستدعاء، واكتساب المفاهيم والمهارات والتفكير الاستراتيجي، بينما صيغت فقرات مستوى التفكير الموسع والممتد بطريقة الأسئلة مفتوحة النهائية لكي تكون أكثر دقة في قياس مهارات هذا المستوى.

صدق الاختبار: عرض الاختبار في صورته الأولية على سبعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم والقياس والتقويم ومعلمي العلوم بالمرحلة الأساسية العليا، لإبداء الرأي حول فقرات الاختبار ومناسبتها لمستويات العمق المعرفي الذي صنفت فيه، وأُجريت التعديلات على بعض فقرات الاختبار، وحذف بعضها واستقر الاختبار في صورته النهائية على (45) فقرة والجدول رقم (1) يبين ذلك.

جدول رقم (1)

توزيع فقرات اختبار التحصيل في ضوء مستويات عمق المعرفة

مستوى العمق المعرفي	عدد الفقرات
* Dok الاستدعاء	15
* Dok2 اكتساب المفاهيم والمهارات	12
* Dok3 التفكير الاستراتيجي	10
* Dok4 التفكير الموسع/ الممتد	8
المجموع	45

* تم تعريف هذه المستويات ص5.

ثبات الاختبار: لحساب ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة مكونة من (35) من خارج أفراد العينة، ثم حسب ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ

ألفا الذي بلغ (0.78) وهي قيمة تشير إلى توافر درجة مقبولة لثبات الاختبار. ولمزيد من التأكد من مدى ملاءمة فقرات الاختبار لأفراد العينة، حسبت معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات، فتراوحت معاملات الصعوبة من (0.33–0.79) وهي معاملات مناسبة لمستويات أفراد العينة، وتراوحت معاملات التمييز بين (074–0.40) وهي قيم كافية للتمييز بين مستويات الطلبة التحصيلية.كما تم تقدير زمن إجابة الاختبار بحساب متوسط أول وآخر طالب أنهى الاختبار، وكان المتوسط (50) دقيقة.

ثانياً – اختبار قياس مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية:

يهدف الاختبار إلى قياس قدرة طلاب الصف الثامن الأساسي على تفسير الأحداث والظواهر العلمية، ومدى قدرتهم على الوصول إلى الأسباب الحقيقية الصحيحة للأحداث والظواهر العلمية التي تعرض لهم في الاختبار، وكيفية توظيفهم للمعلومات والخبرات السابقة التي يمتلكونها للوصول إلى تفسير علمي سليم لها.

تكون الاختبار من (15) فقرة تتعلق بأحداث وظواهر علمية مرتبطة بموضوعات الحركة الموجية والصوت، صيغت فقرات الاختبار على شكل أسئلة مفتوحة النهائية، حيث لكل فقرة منها مقدمة تصف الحدث او الظاهرة العلمية، ثم سؤال يطلب من المتعلمين تفسيرا لهذا الحدث أو الظاهرة. وضعت علامتان لكل فقرة من فقرات الاختبار، وبلغت الدرجة الكلية له (30) درجة.

صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار جاء عرضه على مجموعة المحكمين ذاتها التي عرض عليها الاختبار التحصيلي، وطلب منهم تحديد قدرة فقرات الاختبار على قياس مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية ومدى سلامة اللغة ومناسبة الأحداث والظواهر العلمية الواردة في الأسئلة. اقترح المحكمون بعض الملاحظات مثل تبسيط الصياغة اللغوية لبعض الفقرات، وحذف فقرة واحدة واستبدالها بفقرة جديدة، وقد روعيت جميعها.

ثبات الاختبار: لحساب ثبات الاختبار جرى تطبيقه على عينة مكونة من

(35) طالباً من خارج أفراد العينة، ثم إعادة تطبيقه مرة أخرى بغارق زمني مقداره ثلاثة أسابيع وحساب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان براون بين نتائج التطبيقين وبلغ معامل الثبات (0.82) ويعد مقبولاً لأغراض البحث. وقد اشتمل الاختبار في صورته النهائية على (15) حدثاً وظاهرة علمية يمكن وصفها باختصار كمل يلي:

1 – قطعة خشب تطفو فوق سطح الماء، فإنها تعلو وتهبط في مدد زمنية منتظمة دون أن تنتقل من موضعها.

2 – ضرورة وجود وسط مادي لانتقال الموجات الصوتية.

3 – تفسير حدوث الصوت الصادر عن شوكة رنانة وكيفية وصوله للأذن.

4 – وجود فرق بين صوت طائرة نفاثة، وصوت حفيف أوراق الشجر.

5 – كان الناس يتنبئون بقرب وصول القطار بوضع آذانهم على القضبان.

6 – سماع الصوت يتكرر عدة مرات عند الجلوس في قاعة كبيرة فارغة.

7 – انزعاج الإنسان عند سماع صوت الرعد أو الطائرة، ويستمتع عند سماعه الموسيقى.

8 – عدم غمر الشواطئ بالماء على الرغم من انتقال الأمواج المائية من وسط المحيط إلى الشاطئ.

9 – عدم تمكن رواد الفضاء من الحديث على سطح القمر إلا من خلال الأجهزة.

10 – في الشتاء نرى البرق أولا ثم نسمع صوت الرعد.

11 – تمكن الخفاش من الطيران في الظلام دون أن يصطدم بالحواجز أو الجدران.

12 – إمكانية اختراق حاجز الصوت من قبل الطائرات.

13 – ظاهرة تكبير الصوت صناعيا.

14 – إمكانية تصوير المرضى بالموجات فوق الصوتية.

15 – اختلاف الأصوات عن بعضها بعضاً حتى للشخص الواحد في مواقف مختلفة (الخوف – الغضب – الهدوء).

إعداد المادة التعليمية وفق استراتيجية البناء الدائري:

لإعداد المادة التعليمية الواردة في وحدة الحركة الموجية والصوت في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي وفق استراتيجية البناء الدائري، اتبع الباحث الخطوات التالية:

1 – تحليل محتوى الوحدة المذكورة لاستخراج الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية والمهارات اليدوية والتجارب العملية وغيرها.

2 – إعداد خطة لتدريس الوحدة في أربعة أسابيع بواقع (16) حصة دراسية وتوزيع دروس الوحدة عليها.

3 – اقتراح شكل البناء الدائري لكل درس من دروس الوحدة التي بلغ عددها (12) درساً، وتحديد المفاهيم الرئيسة لكل درس وتشكل مركز البناء الدائري.

4 – تحديد الأهداف التعليمية لكل درس في ضوء مستويات العمق المعرفي الأربعة.

5 – إعداد أساليب التقويم التي تلي كل درس من دروس الوحدة.

6 – اقتراح بعض الوسائل التعليمية والأدوات والمواد المخبرية والأنشطة التعليمية اللازمة لتحقيق أهداف الوحدة المذكورة وتحقق الباحث من صدق محتوى المادة التعليمية التي أعدت بحسب الخطوات السابقة من خلال عرضها على مجموعة المحكمين وحساب نسبة الاتفاق بينهم حول صلاحية المادة ومدى مطابقتها لمعايير استراتيجية البناء الدائري، وتم الأخذ بملاحظاتهم، وكانت نسبة الاتفاق بينهم (84%) مما يعني الثقة في هذه المادة لتحقيق أهداف التدريس باستراتيجية البناء الدائري.

التصميم والمعالجة الإحصائية

اتبعت الدراسة الحالية التصميم شبه التجريبي، حيث طبقت المادة التعليمية القائمة على استراتيجية البناء الدائري على مجموعة تجريبية، في حين خضعت المجموعة الضابطة لاستراتيجية التدريس الاعتيادية، وطبقت الاختبارات القبلية والبعدية على أفراد العينة. وتضمن هذا التصميم عدد من المتغيرات هي: المتغيرات

المستقلة وتتمثل في استراتيجية التدريس ولها مستويان: استراتيجية البناء الدائري للمجموعة التجريبية، واستراتيجية التدريس الاعتيادية للمجموعة الضابطة.

المتغيرات التابعة: وهما متغيران؛ أولهما تحصيل الطلاب في مادة العلوم في ضوء مستويات العمق المعرفة، وثانيهما مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية. واستخدمت الدراسة الدرجات الخام واختبار دلالة الفرق بين المتوسطات المعروف باختبار (ت). واختبار تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه.

تكافؤ مجموعتي الدراسة: للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل تجريب الوحدة الدراسية، طبقت أداتي الدراسة؛ هما الاختبار التحصيلي، واختبار مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية، وحسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة الإحصائي (ت) وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات طلاب المجموعتين في كلٍ من: اختبار التحصيل، واختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين قبل التجربة.

تطبيق تجربة الدراسة: بعد تجهيز أداتي الدراسة والمادة التعليمية باستراتيجية البناء الدائري، وخطة تدريس الوحدة، تم عقد اجتماع مع معلم العلوم في المدرسة التي طبقت فيها الدراسة، وتم تزويده بالمادة التعليمية والخطة والأهداف ونماذج لدرسين تم تخطيطهما وفق استراتيجية البناء الدائري، وتزويده بالمخططات الدائرية لهذين الدرسين، وطلب منه تدريس أفراد المجموعة التجريبية وحدة الحركة الموجية والصوت باستراتيجية البناء الدائري، وتدريس طلاب المجموعة الضابطة الوحدة نفسها باستراتيجية التدريس الاعتيادية المتبعة في المدارس والقائمة على العرض والإلقاء والمناقشة. واستغرقت الوحدة (16) حصة دراسية نفذ الباحث خلالها (4) زيارات صفية للمعلم في أثناء تدريسه للوحدة المذكورة. في نهاية التجريب طبقت أداتا الدراسة (اختبار التحصيل في العلوم، واختبار مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية) على مجموعتي الدراسة على مدار يومين، حيث طبق اختبار التحصيل للمجموعتين في اليوم الأول، واختبار مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية في اليوم الثاني.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً – النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نص هذا السؤال على: ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى الاستدعاء في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟

للإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في العلوم بمستويات عمق المعرفة الأربعة والجدول رقم (2) يبين هذه القيم.

جدول رقم (2)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة على مستويات عمق المعرفة في التحصيل

المستوى	الدرجة الكلية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاستدعاء (Dok1)	15	ضابطة	40	7.27	2.95
		تجريبية	41	9.39	3.12
المفاهيم (Dok2)	12	ضابطة	40	6.42	2.36
		تجريبية	41	9.34	1.62
التفكير (Dok3) الاستراتيجي	10	ضابطة	40	4.42	1.94
		تجريبية	41	7.53	1.26
التفكير (Dok4) الموسع/الممتد	8	ضابطة	40	2.32	1.14
		تجريبية	41	5.78	1.73

تشير النتائج في جدول رقم (2) إلى وجود اختلافات ظاهرية بين قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد مجموعتي الدراسة في اختبار التحصيل بمستويات العمق المعرفي الأربعة، ولمعرفة دلالة هذه الاختلافات، أُستخدم اختبار تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه لكل من: استراتيجية التدريس، ومستويات العمق المعرفي، والجدول رقم (3) يبين نتائجه.

جدول رقم (3)

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه لدرجات تحصيل أفراد العينة بمستويات عمق المعرفة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
Dok1	90.59	1	90.59	1.53	0.02
Sok2	125.64	1	125.64	8.4	0.05
Dok3	196.03	1	196.03	13.75	0.00
Dok4	241.75	1	241.75	32.79	0.00
الخطأ	1204.13	71	1204.13		
التباين الكلي	1858.14	75			

تشير النتائج في جدول رقم (3) إلى أن قيمة الإحصائي (F) لمتغير مستوى الاستدعاء في التحصيل (Dok1)، بلغت (1.53) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geqslant 0.05$)، مما يعني عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geqslant 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على مستوى الاستدعاء (Dok1) في تحصيلهم لوحدة الحركة الموجية والصوت، تعزى إلى استراتيجية التدريس (البناء الدائري – الاعتيادية). ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن هذا المستوى التحصيلي (الاستدعاء) لا يتطلب من المتعلمين سوى استدعاء المعلومات المخزنة في ذاكرتهم بغض النظر عن استراتيجية التدريس التي بها استطاعوا تخزين هذه المعلومات، ويعد مستوى استدعاء المعلومات من أبسط مستويات العمق المعرفي، وهو يتعلق بحفظ الحقائق العلمية وبعض المفاهيم العلمية البسيطة التي يمكن للمتعلمين تعلمها وحفظها بسهولة، حيث لا يحتاجون إلى توظيف عمليات عقلية متقدمة، بل إن كل ما يقومون به هو مجرد استدعاء المعلومات التي تم حفظها وتخزينها في أبنيتهم المعرفية، وهذا يعني أن كل من استراتيجية البناء الدائري، واستراتيجية التدريس الاعتيادية لهما الأثر نفسه على مستوى استدعاء المعلومات، وذلك على الرغم من أهمية استراتيجية البناء المعرفي الدائري في تحسين مستوى التحصيل الدراسي التي توصلت إليه العديد من

الدراسات السابقة، إلا أن هذه النتيجة تختلف مع العديد من نتائج هذه الدراسات مثل دراسة كل من: (حجاجحة والعلوان ومحاسنه، 2015)، ودراسة (عبدو، 2013)، ودراسة (السنوسي، 2013)، ودراسة (Kocakaya & Gonen, 2014).

يرى الباحث أن هذه النتيجة لا تقلل من أهمية استراتيجية البناء الدائري في تحسين مستوى تحصيل المتعلمين في العلوم كما أشارت نتائج الدراسات السابقة؛ إلا أنها بينت بدقة أن هذه الاستراتيجية لا تختلف عن استراتيجيات التدريس الاعتيادية فيما يتعلق بمستوى استدعاء المعلومات في مستويات العمق المعرفي للتحصيل الدراسي.

ثانياً – النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

نص هذا السؤال على: ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى اكتساب المفاهيم العلمية والمهارات في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟

للإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي الدراسة في الاختبار على مستوى اكتساب المفاهيم والمهارات العلمية (Dok2)، وجدول رقم (2) قد بيّن هذه النتائج، حيث بلغ متوسط أفراد المجموعة التجريبية (9.34) بانحراف معياري (1.62)، بينما بلغ متوسط أفراد المجموعة الضابطة (6.42) بانحراف معياري (2.36) وهي تبدو مختلفة ظاهريا، ولمعرفة دلالة هذه الاختلافات، استخدم اختبار تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه كما هو موضح في جدول رقم (3). تشير نتائج هذا الجدول إلى أن قيمة الإحصائي (F) لمتغير مستوى اكتساب المفاهيم والمهارات العلمية (Dok2) بلغت (8.40). وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$)، مما يعني أن استراتيجية البناء الدائري عملت على تحسين مستوى اكتساب المفاهيم والمهارات العلمية لدى أفراد المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط تحصيلهم (9.39) من الدرجة الكلية وهي (12)، في حين بلغ متوسط تحصيل أفراد المجموعة الضابطة (6.42) للمستوى نفسه. ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن مستوى اكتساب

المفاهيم والمهارات العلمية هو من مستويات العمق المعرفي الذي يتطلب قيام المتعلمين بالعديد من العمليات العقلية المعقدة لاكتساب هذه المفاهيم والمهارات، وهنا يمكن القول أن استراتيجية البناء الدائري ساهمت في تطوير البنية المفاهيمية لأفراد المجموعة التجريبية، وذلك من خلال قيامهم بالأنشطة المتنوعة عند تعلمهم لمفاهيم الوحدة الدراسية بهذه الاستراتيجية، حيث إن بناءهم لهذه المفاهيم من خلال أنشطة البناء الدائري المتمثلة في الرسم والتحليل والتسجيل، أدى إلى معالجة أعمق لمعلوماتهم، مما ساعدهم في اكتساب المفاهيم والمهارات بدرجة أعمق من نظرائهم الذين تلقوا المفاهيم والمهارات العلمية نفسها بالطريقة الاعتيادية. فضلاً عن أن استراتيجية البناء الدائري أتاحت لهم فرصة كافية لبناء المخططات التي تمثل المفاهيم العلمية والعلاقات الممكنة بينها، وشرحها والتعبير عنها بكلماتهم الخاصة، الأمر الذي لم يتوفر لأفراد المجموعة الضابطة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: (إبراهيم، 2014) و(السنوسي، 2014)، ودراسة (Kocakaya & Gonen, 2014)، ودراسة (خلف والشباني، 2011).

ثالثاً – النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

نص هذا السؤال على: ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى التفكير الاستراتيجي في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟ وللإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي الدراسة في الاختبار على مستوى التفكير الاستراتيجي للتحصيل (Dok3)، وجدول رقم (2) يبين هذه النتائج، حيث بلغ متوسط أفراد المجموعة التجريبية (7.53) بانحراف معياري (1.26)، بينما بلغ متوسط أفراد المجموعة الضابطة (4.42) بانحراف معياري (1.94) وهي تبدو مختلفة ظاهرياً، ولمعرفة دلالة هذه الاختلافات، استخدم اختبار تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه كما هو موضح في جدول رقم (3). تشير نتائج هذا الجدول إلى أن قيمة الإحصائي (F) لمتغير مستوى التفكير الاستراتيجي للتحصيل (Dok3) بلغت (13.57). وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$). مما

يعني أن استراتيجية البناء الدائري عملت على تحسين مستوى التفكير الاستراتيجي للتحصيل لدى أفراد المجموعة التجريبية. ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن الطلاب الذين تعلموا وحدة الحركة الموجية والصوت من خلال استراتيجية البناء الدائري؛ تمكنوا من تنظيم أفكارهم وتتابعها وترابطها، مما قلل الحاجة إلى تذكر معلومات متفرقة ومتباعدة، حيث من خلال قيامهم برسم البناء الدائري وقطاعاته السبعة، أتيحت لهم الفرصة لتحديد المفاهيم العلمية والعلاقات المعقدة بينها وتمثيلها بأيقونات أو كلمات على هذه الرسومات وفق تسلسل يفترضه المتعلم نفسه والناشئ عن الفهم العميق لما يقوم به. فضلا عن أن استراتيجية البناء الدائري تعد وسيلة تعلم ذاتية وان استخدامها في التدريس يلتقي مع أفكار كل من: أوزبل، وبرونر، وفيجوتسكي في إسناد دور مهم للمتعلم في تحمل مسؤولية تعلمه، مما يساعد المتعلمين على تطبيق أفكارهم وسهولة بناء المعرفة بناء ذا معنى وبالتالي التعمق في فهم هذه المعرفة، وهذا ينسجم تماما مع المهمات العقلية للتفكير الاستراتيجي القائمة على التحليل وإدراك العلاقات بين الأجزاء والتخطيط والاستدلال والبرهان واستخدام المفاهيم والمعارف في مواقف غير مألوفة، وجميع هذه المهمات العقلية مارسها المتعلمون في أثناء تعلمهم لدروس وحدة الحركة الموجية والصوت من خلال تمثيلهم للمعرفة العلمية في الرسم التمثيلي لشكل البناء الدائري. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة، مثل دراسة (الطراونة، 2014) ودراسة (المزروع، 2005) ودراسة (السنوسي، 2014).

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

نص هذا السؤال على: ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مستوى التفكير الموسع/الممتد في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت؟

للإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي الدراسة في على مستوى التفكير الموسع/الممتد للتحصيل (Dok4)، وجدول رقم (2) يبين هذه النتائج، حيث بلغ متوسط أفراد المجموعة

التجريبية لهذا المستوى (5.78) بانحراف معياري (1.73)، بينما بلغ متوسط أفراد المجموعة الضابطة (2.32) بانحراف معياري (1.14) وهي تبدو مختلفة ظاهريا، ولمعرفة دلالة هذه الاختلافات، استُخدم اختبار تحليل التباين الأحادي ثنائي الاتجاه كما هو موضح في جدول رقم (3). تشير نتائج هذا الجدول إلى أن قيمة الإحصائي (F) لمتغير مستوى التفكير الموسع/الممتد للتحصيل (Dok4) بلغت (32.79). وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) مما يعني أن هناك فروقا دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية على مستوى التفكير الموسع/ الممتد (Dok4) في تحصيلهم لوحدة الحركة الموجية والصوت، تعزى إلى استراتيجية التدريس (البناء الدائري – الاعتيادية).

يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء مفهوم التفكير الموسع/الممتد الذي وصفه (Webb, 2002) بأنه يتطلب من المتعلم القيام بالعديد من الأنشطة التعليمية، ويمارس خلاله مجموعة من المهارات العقلية المعقدة مثل: التفكير بكافة أنواعه، والربط بين عدة عوامل، والتخطيط، والبرهان بطرق مختلفة على صحة معلومات ما، ويقوم بتحليل وتجميع المعلومات من مصادر متعددة. ولا شك أن استراتيجية البناء الدائري وفرت للمتعلمين الفرص الكافية للقيام بمثل هذه الأنشطة التعليمية والمهارات العقلية، فإنه من خلال قيام المتعلمين بتحديد الموضوع الرئيس الذي يشكل مركز البناء الدائري، ومن ثم بناء القطاعات الدائرية السبعة المنبثقة عنه؛ يتطلب منهم القيام بعمليات تحليل المعلومات، وتجميعها، والربط بينها مرة أخرى لإعادة كتابتها في هذه القطاعات، فضلا عن استعانتهم بالعديد من مصادر التعلم المتنوعة: كالكتاب المدرسي، والتجارب العلمية وآراء المعلم وغيرها. ولا شك أن جميع هذه المهمات تحتاج إلى التخطيط المسبق قبل الشروع في رسم البناء الدائري وتحديد الأيقونات وما يكتب فيها من معلومات، وهي جميعا مهمات أساسية للتفكير الموسع/الممتد. تتفق هذه النتيجة مع نتائج جميع الدراسات التي أشارت إلى إيجابية استراتيجية البناء الدائري في تحسين مستوى التحصيل الدراسي للمتعلمين مثل دراسة: (حجاجحة والعلوان ومحاسنه، 2015)، ودراسة

(عبدو، 2013)، ودراسة (السنوسي، 2013)، ودراسة (Kocakaya & Gonen, 2014)، ودراسة (المعشي، 2014)، ودراسة (المزروع، 2005).

النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

نص هذا السؤال على: ما أثر استراتيجية البناء الدائري على مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الحركة الموجية والصوت؟

للإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية لوحدة الحركة الموجية والصوت، حيث بلغ المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة التجريبية لهذا الاختبار (9.1) من الدرجة الكلية له وهي (15)، بانحراف معياري (2.99)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة الضابطة (5.5) بانحراف معياري (2.16). تبدو هذه القيم مختلفة ظاهرياً، ولمعرفة الدلالة الإحصائية لهذه الفروق؛ استخدم اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المتوسطات، جدول رقم (4).

جدول رقم (4)

نتائج اختبار (ت) لدرجات أفراد العينة في اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة
تجريبية	41	9.1	2.99	79	6.17	0.00
ضابطة	40	5.5	2.16			

تشير النتائج في جدول رقم (4) إلى أن قيمة الإحصائي (ت) بلغت (6.17) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) مما يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة. وهذا يعني وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية لوحدة الحركة الموجية

والصوت، تعزى إلى استراتيجية التدريس (البناء الدائري – الاعتيادية) لصالح أفراد المجموعة التجريبية. ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء مفهوم التفسير العلمي الذي هو أهم الوسائل والطرائق التي تشرح العلوم المختلفة وتجد حلولا منطقية لظواهرها وأحداثها. ويتم ذلك من خلال وصف الحقائق العلمية المرتبطة بهذه الأحداث والظواهر العلمية، وشرح أسبابها وما وراءها وكل ما يتعلق بها، ومناقشة جميع تفاصيلها، وعرضها بصورة دقيقة تحقق الفهم الصحيح لهذه الأحداث والظواهر العلمية، فهو عملية جامعة وشاملة لكافة عناصر الحدث أو الظاهرة التي تخضع للتفسير (Gultepe & Kilic, 2015)، ونظرا لأن المتعلمين في المجموعة التجريبية يقومون بالعديد من الأنشطة العلمية والعمليات العقلية عند تعلمهم موضوعات علمية باستراتيجية البناء الدائري؛ فإنه من الطبيعي أن تتكون لديهم حصيلة معرفية معمقة حول الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية التي يتوصلون إليها من خلال هذه الأنشطة، مما يساعدهم في إمكانية توظيفها بشكل جيد عند مواجهتهم بأحداث وظواهر علمية غامضة تحتاج إلى تفسير، حيث عند فهمهم للحدث العلمي أو الظاهرة المراد تفسيرها؛ فإنهم يقومون بإعادة صياغة معرفتهم السابقة حولها كالحقائق والمفاهيم، وما بينها من علاقات، ويجتهدون في تقديم تفسيرات منطقية تستند إلى هذه المعرفة، ومن الجدير ذكره أن استراتيجية البناء الدائري أتاحت للمتعلمين فرصة كافية لدراسة كافة التفاصيل الدقيقة للموضوعات العلمية التي خضعت للدراسة من خلال التمثيل البياني لهذه التفاصيل في القطاعات الدائرية للبناء الدائري، مما مكنهم من القيام بعمليات عقلية كالاستقراء والاستنباط والتحليل والتطبيق والوصف، وجميع هذه العمليات ضرورية لتفسير أي حدث أو ظاهرة علمية، ويؤكد ذلك ما لاحظه الباحث عند تصحيحه لأسئلة اختبار تفسير الأحداث والظواهر العلمية، حيث لاحظ أن طلبة المجموعة التجريبية كتبوا تفسيراتهم بلغة علمية سليمة، وعملوا على توظيف معلوماتهم السابقة حول الحركة الموجية والصوت لتقديم تفسيرات مقبولة. فمثلاً عند تصحيح إجابة السؤال المتعلق بظاهرة صدى الصوت، تمكن المتعلمون من توظيف فهمهم لخصائص الموجات الصوتية، وانتقال الصوت في الهواء، وارتداد

الصوت، لإعطاء تفسيرات علمية منطقية لهذه الظاهرة. هذه الفرص لم تتوافر لنظرائهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا وحدة الحركة الموجية والصوت باستراتيجية التدريس الاعتيادية.

إن هذه النتيجة لم تتطرق لها أي من الدراسات السابقة، حيث إن مهارة تفسير الأحداث والظواهر العلمية لم تكن ضمن المتغيرات التابعة التي عولجت فيها.

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

1 – استخدام استراتيجية البناء الدائري في تدريس العلوم، لاسيما في الموضوعات العلمية التي تتضمن مفاهيم علمية جديدة وصعبة بالنسبة للمتعلمين.

2 – يمكن للقائمين على إعداد برامج معلمي العلوم في الجامعات الفلسطينية التركيز على استراتيجية البناء الدائري من خلال تضمينها في مساقات أساليب التدريس.

3 – ضرورة صياغة اختبارات التحصيل في العلوم في ضوء مستويات العمق المعرفي التي تسعى لتطوير قدرات المتعلمين، وتعميق فهمهم للمادة العلمية.

دراسات وبحوث مقترحة:

1 – إجراء المزيد من الدراسات والبحوث على صفوف ومراحل تعليمية غير تلك التي عالجتها الدراسة الحالية.

2 – استخدام متغيرات تابعة أخرى غير تلك التي عولجت في هذه الدراسة، كالتفكير الإبداعي ومهارات عمليات العلم، ومهارات ما وراء المعرفة.

3 – إجراء مزيدٍ من الدراسات والبحوث حول عملية تفسير الأحداث والظواهر العلمية في صفوف ومراحل متقدمة، لما لها من أهمية في تكوين الشخصية العلمية السليمة للمتعلمين.

The Effect of Roundhouse Diagram Strategy in Teaching Wave Motion and Sound, on Depth of Knowledge for Science Achievement and Interpretation of Scientific Events and Phenomena to Eighth grade Students in Gaza Governorates

Dr. Jamal A. Al-zaanen
College of Education - Al-Aqsa University
Palestine

Abstract

This study aims to investigate the impact of Roundhouse strategy in teaching wave motion and sound unit, on the Depth of Knowledge levels For Science Achievement and Interpretation of scientific events and phenomena underlying the eighth grade students in Gaza Governorates. The study sample consisted of (81) students in one of (UNRWA) schools in north Gaza. The sample was randomly divided into two groups; the experimental group (n = 41) taught wave motion and sound unit using the roundhouse strategy, and the control group (n = 40) taught the same unit 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 in the light of the Depth of Knowledge levels, namely: recalling, acquisition of concepts and skills, strategic thinking, and expanded / extended thinking, a test of interpretation of scientific events and phenomena, were developed also.

The results of the study revealed that there were no statistically significant differences at ($a \leqslant 0.05$) between the mean scores of the two groups attributed to instruction strategy in recalling level (Dok1) in science achievement. while there were significant differences at ($a \leqslant 0.05$) between the mean scores in achievement on the acquisition of concepts and skills level (Dok2), strategic thinking (Dok3), and expanded / extended thinking (Dok4), attributed to the teaching strategy (roundhouse -normal) in favor of the experimental group. As the results revealed that there were significant differences at ($a \leqslant 0.05$) between the mean scores in interpretation of events and scientific phenomena, attributed to the teaching strategy (roundhouse -normal) in favor of the experimental group. The study

recommended the importance of using roundhouse strategy in teaching, especially in the difficult subjects of Science; also it recommended the importance of building science tests in the light of the Depth of Knowledge levels.

Key Word: Roundhouse, Achievement, Depth of Knowledge, Interpretation, Scientific events and Phenomena.

المراجع

إبراهيم، هديل (2014). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الأحياء. مجلة الفتح بجامعة ديالى، (58)، 1–24.

أمبوسعيدي، عبد الله والبلوشي سليمان (2011). طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

حجاجحة، صالح والعلوان، أحمد ومحاسنة، أحمد (2015). فاعلية استراتيجية البناء الدائري في تدريس وحدة النظام البيئي لطلاب الصف الثامن الأساسي على التحصيل الآني والمؤجل وتحسين اتجاهاتهم نحو العلوم. المجلة التربوية في العلوم الإنسانية بجامعة اليرموك، ١١(2)، 200– 187.

الحربي، عيسى بن ناصر (2015). فرط استخدام تصنيف الأهداف لبلوم في المؤسسات التعليمية. مجلة المعرفة، وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية، (240).

خلف، كريم والشباني، هدى (2011) فاعلية التدريس باستخدام البيت الدائري في اكتساب المفاهيم الأحيائية لدى طالبات الصف الرابع العلمي. مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، ١0(3–4)، 88–75.

الزيات، فتحي (2004). سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي، ط2. القاهرة: دار النشر للجامعات.

زيتون، عايش (2005). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيدان، عفيف والجيوسي، مجدي (2014). دراسة مستعرضة لنمو مهارات عمليات العلم لدى طلبة التربية التكنولوجية في جامعة فلسطين التقنية. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 3(9)، 241–215.

ستافر، جون (2007). تدريس العلوم، ترجمة أسماء المحروقي. سلسلة ممارسات تربوية، الأكاديمية الدولية للتربية والتعليم. سلطنة عمان: مكتب التربية الدولي باليونسكو.

سرايا، عادل (2007). التصميم التعليمي والتعلم ذو المعنى: رؤية إبسمتولوجية تطبيقية في ضوء نظرية تجهيز المعلومات بالذاكرة البشرية. عمان: دار وائل.

السنباطي، محمد (2017). ثماني ممارسات لا غنى عنها في تدريس العلوم. على الرابط www.alaraby.cim.uk/specialpages.pages، تاريخ المشاهدة 11/10/2017.

السنوسي، هالة (2013). أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير التأملي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة التربية العلمية، 16(5)، 208–181.

شاهين، محمد (2014). أثر الاختبارات التكوينية المتتابعة في مبحث العلوم للصف التاسع الأساسي على التحصيل الدراسي ودافعية الإنجاز والممارسات التأملية. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، (1)18، 227–197.

الشهراني، عامر وسعيد، السعيد (2004). تدريس العلوم في التعليم العام. مطابع جامعة الملك سعود: الرياض، 292–265.

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، 2(41)، 808–798.

عبده، شحاتة (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)، 284–235.

عبيد، وليم (2009). من جلباب بلوم إلى عباءة الجودة. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، مصر، مج(4)، 1446 – 1445.

عفونة، سائدة (2014). واقع التعليم في المدارس الفلسطينية ما بعد نشوء السلطة الوطنية الفلسطينية: تحليل ونقد. مجلة جامعة النجاح الوطنية للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 28(2).

علي، حسين (2010). فاعلية استخدام المدخل البيئي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم البيئية ومهارات عمليات العلم والاتجاه نحو التنوع والتكيف البيئي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، (161)، 110–46.

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.

مازن، حسام الدين (2016). التقييم القائم على المعايير. ورشة عمل بكلية التربية، جامعة الزقازيق.

المزروع، هيا (2005). استراتيجية شكل البيت الدائري: فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة. مجلة رسالة الخليج العربي، (96)، 64–13.

المعشي، صالحة (2014). فاعلية استراتيجية البيت الدائري في تنمية التحصيل الدراسي لمقرر العلوم وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة جدة [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية (2011). دليل المعلم لكتاب العلوم في الصف الثامن الأساسي، ج2، غزة.

Abdu, Sh. (2013). The impact of Using Roundhouse Strategy in Scholastic Achievement in Physics (10th Graders), in Nablus City, And Their Learning Retention, And Attittudes towards Physics (in Arabic). *Al-Aqsa Open University Journal of Research & Psychological Educational Studies, 1*(1), 235-284.

Afouna, S. (2014). The reality of education in Palastinian schools, post the establishment of National Authority: Analysis and criticism (in Arabic). *Journal Alnajah National University for Research (Huminaties), 28*(2).

Al-Harbi, E. (2015). Hyper usage of Bloom's taxonomy of objectives in educational institutions (in Arabic). *Knowledge Journal*, Ministry of Education (K.S.A.), 240.

Ali, H. (2010). The effectiveness of using environmental approach in teaching science on developing related concepts, and science processes skills, and attitudes towards environmental variation for 7th graders (in Arabic). *Drasat in Curricula&Teaching Methods, 161*, 46-110.

Al-Ma'shi, S. (2014). The effectiveness of Roundhouse strategy in developing scholastic achievement and learning retention in science course, (female

6 graders in Jedda City) (in Arabic). Unpublished M.A., Um ElQura University.

Al-Mazrou, H. (2005). Roundhouse strategy diagram: Its effectiveness in developing metacognition and science achievement for high school female students with different abilities (in Arabic). *Arabian Gulf Message Journal, 96*, 13-64.

Al-Trawna, M. (2014). The impact of using roundhouse strategy in developing visual thinking for 9th graders (in Arabic). *Journal Educational Sciences Studies, 2*(41),798-808.

Al-Sanousi, H. (2013). The impact of using round house strategy in teaching science on developing scientific concepts and mindfulness for middle stage (in Arabic). *Scientific Education Journal, 16*(5),181-208.

Al-Sunbati, M. (2017). Eight practices in teaching science: a must (in Arabic). WWW. alaraby.cim uk. Special pages.

Al-Zyyat, F. (2004). *Learning Psychology between Correlational and Cognitive Perspectives* (in Arabic), 2nd ed..Cairo: University Publishing House.

Ambu-Saeidi, A. & Elbloushi, S. (2011). *Science teaching methods and practical applications* (in Arabic). Amman: Dar Elmaseera for Publishing, Distribution,and Printing.

Ebrahim, H. (2014). The impact of using roundhouse strategy on female 8th graders in Biology (in Arabic). *Elfath J., Diali Univ., 58*, 1-24.

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

Fathalla, M. (2012). The impact of using thinking maps strategy in developing achievement in science and critical thinking as well as attitudes towards cooperative action, for intermediate school pupils in K.S.A (in Arabic). *Arabian Gulf Message Journal, 111*, 1-75.

Gultepe, N. & Kilic, Z. (2015). Effect of Scientific Argumentation on the Development of Scientific Process Skills in the Context of Teaching Chemistry. *International Journal of Environmental and Science Education, 10*(1), 111-132.

Hagahega, S.; Al-Elwan, A. & Mahasna, A. (2015). The effectiveness of roundhouse strategy in teaching environment system unit for 8th

graders, as of timely and late achievement, and improving their attitudes towards science (in Arabic). *Educational Journal in Humanities,* Yarmouk University, 11(2),187-200.

Khalaf,K.& Al-Shiban, H. (2011). The effectiveness of teaching using round house strategy in acquiring biology concepts for 4th grade, science major (in Arabic). *Alqadsiya Journal for Libral Arts and Educational Sciences, 10*(3-4), 75-88.

Herman, J. L.; La Torre, D.; Epstein, S. & Wang, J. (2016). Benchmarks for Deeper Learning on Next Generation Tests: A Study of PISA. *CRESST Report* 855.

Kocakaya, F. & Gonen, S. (2014). Influence of Computer-Assisted Roundhouse Diagrams on High School 9th Grade Students' Understanding the Subjects of "Force and Motion". *Science Education International, 25*(3), 283-311.

Mancuso, J. (2013). Using Discrepant Events in Science Demonstrations to Promote Student Engagement in Scientific Investigations: An Action Research Study. *ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation,* University of Rochester.

Mazen, H. (2016). *Standard-based Evaluation* (in Arabic). College of Education Workshop, Zagazig University, Egypt.

McCartney, R. & Figg, C. (2011). Every picture tells a story: The National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST). Roundhouse process in the digital age. *Teaching and Learning, 6*(1) 1-14.

Ministry of Education & Higher Education, Palastine (2011). Teacher's Guide for Science Textbook (8th Grade) (in Arabic), P.2, Gaza.

Obeid, W. (2009). From Bloom's dress to quality tent. The 21st Scientific Conference (Developing School Curricula between originality and modernism, Egypt) (in Arabic). *4*, 1446-1455.

Saraya, A. (2017). *Teaching design and meaningful learning: epistemological applied vision - in the light of information-processing theory in human memory* (in Arabic). Jordan, Amman: Dar Wael.

Shaheen, M. (2014). The impact of constructive sequential tests in science

subject of 9th graders on scholastic achievement and achievement motivation as well as mindful practices (in Arabic). *Alaqsa University Journal (Humanities), 18*(1), 197-227.

Shahrani, A. & Saeed, A. (2004). *Teaching Science in public education*, (in Arabic). King Saud University Printing House. Al-Riadh, K.S.A, 265-292.

Staver, J. (2007). *Teaching Science* (in Arabic). Trans. Dr. Asmaa El-Mahrouqi. *Educational Practices Series* 17.

Van, B.; Heck, A. & Ellermeijer, T. (2016). Understanding of Relation Structures of Graphical Models by Lower Secondary Students. *Research in Science Education, 46*(5), 633-666.

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

Webb, N. L. (2002). *Depth-of-knowledge levels for four content areas.* Madison: Wisconsin: Center for Education Research, University of Wisconsin-Madison.

Zagallo, P.; Meddleton, S. & Bolger, S. (2016). Teaching Real Data Interpretation with Models (TRIM): Analysis of Student Dialogue in a Large-Enrollment Cell and Developmental Biology Course, CBE - Life Sciences Education, 15(2), 224-239.

Zaitoun, A. (2005). *Science teaching styles*, (in Arabic). Amman: Dar Elshorouq for Publishing and Distribution.

Zeidan, A. & Algyusi, M. (2014). A cross-sectional study for the development of science processes skills for technological education students in Palestine Technological University (in Arabic). *Journal Alquds Open University, 3*(9), 215-241.