

أثر إستراتيجية السقالات التعلیمیة فی تنمية التحصیل الریاضی والتفکر الهندسی ودافعیة
التعلم لطلاب الصف الثاني المتوسط

The Impact of the Educational Scaffolding Strategy on the Development of
Mathematical Achievement, Engineering Thinking and the Motivation of
Learning for the Second Intermediate Grade Students

د. هلال بن مزعل العنزی

أستاذ المناهج وطرق تدريس الریاضیات المساعد

كلیة التربية والآداب-جامعة الحدود الشمالية-المملكة العربیة السعودیة

hilalmezel@hotmail.com

أثر إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل الرِّياضيِّ والتَّفكير الهندسيِّ ودافعية التَّعلم لطلاب الصَّف الثاني المتوسِّط

الملخص

هدفت الدِّراسة إلى بحث أثر إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل الرِّياضيِّ، والتَّفكير الهندسيِّ، ودافعية التَّعلم لطلاب الصَّف الثاني المتوسِّط، في ضوء دراستهم فصل [الهندسة والاستدلال المكاني].

وأجريت الدِّراسة الفصل الدِّراسيِّ الأوَّل (١٤٣٨/١٤٣٩هـ)، بمتوسِّطة الأمير عبد الله ابن مساعد، بمدينة عرعر السُّعودية.

وأتمت الدِّراسة تصميمًا شبه تجريريِّ؛ فطُبِّق اختبار تحصيليِّ (٢٠ سؤالاً)، واختبارًا في التَّفكير الهندسيِّ (٢٠ سؤالاً)، ومقياس لدافعية تَعلم الرِّياضيَّات المدرسيَّة (٢٥ عبارة)، على مجموعتين: أحدهما ضابطة (٢٨ طالبًا)، والأخرى تجريريَّة (٢٩ طالبًا): قبلًا، وبعديًا.

وبيَّنت الدِّراسة تكافؤ المجموعتين قبلًا: في الاختبار التَّحصيليِّ، وفي اختبار التَّفكير الهندسيِّ، وعلى مقياس دافعية التَّعلم، عند مستوى الدِّلالة $0.05 \leq \alpha$ ، بينما تفوَّقت المجموعة التَّجريبيَّة على المجموعة الضَّابطة بعديًا، بفروق دالَّة إحصائيَّة، عند مستوى الدِّلالة $0.05 \leq \alpha$ وبمجم أثر كبير، في الاختبار التَّحصيليِّ، وفي اختبار التَّفكير الهندسيِّ، وعلى مقياس الدَّفعية.

كلمات مفتاحية: تدريس الرِّياضيَّات، إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، التَّحصيل، التَّفكير الهندسيِّ، دافعية التَّعلم.

Abstract

The Impact of the Educational Scaffolding Strategy on the Development of Mathematical Achievement, Engineering Thinking and the Motivation of Learning for the Second Intermediate Grade Students

This study aimed to investigate the impact of the educational scaffolding strategy in the development of mathematical achievement, engineering thinking and learning motivation for the second intermediate grade students in the light of their study of "Geometry and Spatial Reasoning" chapter.

The study was conducted in the first semester (1438/1439AH), at the intermediate school of Prince Abdullah bin Mesa'id in Arar, Saudi Arabia.

The study used a Quasi-Experimental design. Where a (pre & post) achievement test (20 questions), a (pre & post) test in engineering thinking (20 questions), and a (pre & post) scale of motivation for learning school mathematics (25 items) were applied to two groups: a control group (28 students) and experimental group (29 students).

The study showed the parity between the two groups in the pretest of the achievement test, the engineering thinking test and the learning motivation scale at the level of significance $\alpha \leq 0.05$. On the other hand, the results indicated that the experimental group exceeded the control group in the posttest of the achievement test, the engineering thinking test, and the learning motivation scale at the level of significance $\alpha \leq 0.05$; with a high level of impact of the used strategy.

Keywords: Teaching Mathematics, Educational Scaffolding Strategy, Achievement, Engineering Thinking, Learning Motivation.

المقدِّمة:

الرِّياضيَّات علمٌ تجريديٌّ، تتناب المتعلِّمُ جملُهُ صعوباتٍ أثناء دراسته، ما يحول دون تحقُّق استيعابٍ جيِّدٍ لمفاهيمه، وإدراكٍ وظيفيٍّ لأفكاره، ما يجعل المتعلِّمَ يتبنَّى أحياناً ثقافة عجزه عن دراسة الرِّياضيَّات؛ ليأتي دور المدخل البنائيِّ في تدريس الرِّياضيَّات في تغيير هذا التَّصوُّر في ذهن المتعلِّم، عبر تغيير فهمه طبيعة الرِّياضيَّات؛ بوصفه فهمًا يؤثِّر في طريقة رؤيته لها، وتقبُّلها، وتعلُّمها، والعمل بها. (Capraro, 2001, p4)

والرِّياضيَّات مجالٌ معرفيٌّ يسهم بدورٍ فاعلٍ، ورئيسٍ في تنمية القدرات العقليَّة للمتعلِّم؛ نتيجة تنوُّع تطبيقاتها، وإمكانيَّة توظيفها في مواقف المعيشة، بما يكسبها قيمةً وظيفيَّةً مرتفعةً.

وزاد أهميَّة الرِّياضيَّات المدرسيَّة أنَّها لم تُعدَّ تستهدف إكساب المتعلِّم معلوماتٍ رياضيَّة، وإجادته عمليَّاتٍ حسابيَّة؛ فحسب، بل غدا من أولويَّاتها تأكيد الفهم، وتنمية أساليب التَّفكير، والقدرة على حلِّ المشكلات. (عبد الله، ٢٠١٠م، ص ٢)

وتستهدف إستراتيجيَّات التَّدريس الحديثة تحقيق إيجابِيَّة المتعلِّم في بيئة التَّعلُّم، وإثارة تفكيره في محتوى التَّعلُّم، بما يدعم تنمية ميوله، ومهاراته، وبما ينمي قدرته على فهم المعرفة فهمًا ذا معنى، وتوظيفها في حلِّ مشكلاته، والإفادة منها في مواقف الحياة.

وتأتي المناداة بأهميَّة تحسين إجراءات التَّدريس، وتنويع ممارساته، في ضوء استناد واقعه إلى الاكتفاء بدور نقل المعرفة، وفحص احتفاظ المتعلِّم بها، دون أن تكون هناك أولويَّة لفحص مدى توظيف نواتج التَّعلُّم، وخبراته في تنمية أنماطٍ متنوِّعة من التَّفكير، ما ينتج عنه ضعفٌ في مهام التَّعلُّم، وأدوار المتعلِّم، من حيث نوع الأداء، وهدفه؛ فتقلُّ الممارسات التَّدريسيَّة، التي توجِّه المتعلِّم صوب سلوكٍ تعلُّميٍّ يثير ذهنه، عبر تقديم تساؤلاتٍ تستثير خبراته السَّابقة، أو تمكينه من التَّساؤل عمَّا يتعلَّمه.

وكلُّ ما سبق، يدعو بوضوحٍ إلى تبني إستراتيجيَّات تدريسٍ حديثة، تلبِّي حاجات المتعلِّم وجدائيًّا، وعقليًّا، واجتماعيًّا، وأدائيًّا، بما يعزِّز رغبته، وميله نحو تحقيق شراكةٍ فاعلةٍ، في بيئة تعلُّمٍ جيِّدة العناصر، والعلاقات، والأدوار، والقيادة.

ويحسُن أن يحظى جهد التَّعليم بالتنظيم، عبر الاهتمام بمهام التَّدريس، وبمناهج التَّعليم، وبتقويم نواتج التَّعلُّم، بما يحقِّق إيجابِيَّة الموقف الصَّفِّيِّ؛ بوصفه بيئة تنفيذٍ نشاطٍ تعلُّميٍّ تعليميٍّ ذي أبعادٍ إنسانيَّة، واجتماعيَّة، يعتمد نجاحها على تكامل أدوار المعلِّم، والمتعلِّم في آنٍ معًا. (الفتلاوي، ٢٠٠٣م، ص ٣١)

ويكون مناسبًا أن تساير جهود تطوير التَّدريس، عبر تعهّد التنمية المهنيَّة لمعلِّم الرِّياضيَّات، تلك الفلسفة التي يستند إليها مشروع تطوير مقرَّرات الرِّياضيَّات الحاليِّ، وهي النُّظريَّة البنائيَّة Constructivism Theory، المشتقَّة من

كلّ من النظرية البنائية المعرفية لبياجييه Piaget، التي تحدّد التعلّم في نواتجه، والنظرية البنائية الاجتماعية ليفيجوتسكي Vygotsky، التي تؤكد أهمية السياق الاجتماعي للتعلّم في تحديد هذا التعلّم. (أبو عودة، ٢٠٠٦م، ص ١٨)

واهتمت النظرية البنائية الحديثة بتطبيق أفكار جديدة في مجال الممارسات التدريسية، مع الاعتبار لمسألة أنّ بناء المعرفة يتم في عقل المتعلّم ذاتياً؛ فمن أهمّ مشكلات الحصّة المتوقعة الفجوة بين ما يعرفه المتعلّم، وما يجتهد؛ لأجل الوصول إليه، ما يُلزمُ المعلم بالعمل على تغليب فكرٍ تدريسيٍّ يحدُّ من تعقيد مهامّ التعلّم، عبر ما يسمّى بالسقالات، أو الدعائم التعليمية Instruction Scaffolding. (المرادبي وعزمي، ٢٠١٠م، ص ٢٥٦؛ الفالح، ٢٠٠٣م، ص ٨٥)

وتؤكد البنائية مسؤولية المعلم الإيجابية، والمطلقة تجاه تعلّمه، مادام نشطاً، بما يعينه على بناء المعنى، وما دامت مفاهيم المعلم، ورؤاه التدريسية داعمة تحقيق كفاية تنظيم مواقف التعلّم، وتصميم النشاط التعلّمي.

ومن واجبات معلم الرياضيات البنائي تحفيز المتعلمين صوب صنع أفكار رياضية قوية، وتعرف قدراتهم؛ كمفكرين رياضيين، عبر نشاط متنوع يبنى النقاش، وتحقيق اتصالٍ رياضيٍّ مثمر؛ لمعالجة تباين الأفكار، وتوظيف النماذج، والأشكال الرياضية المختلفة، بما يكسبهم إدراك المفهوم، وصنع المعنى، وفحصه، وتوظيفه، عبر بيئة تعاونية محببة.

وتمثّل إستراتيجية السقالات التعليمية دعماً عملياً لرؤية النظرية البنائية حول مكونات موقف التدريس، وأدوارها، ومهامها، وعلاقتها؛ تحقيقاً لإيجابية المتعلّم، عبر تأكيد أهمية تعلّمه، وما يتعلّمه، وتحقيق فائدة هذا التعلّم خارج موقف التدريس.

وتعين هذه الإستراتيجية في دعم إنجاز المتعلّم مهامّ تعلّمه بإتقان، عبر إثراء أدائه، وأفكاره، بمعينات تعلّم أكثر جاذبية، وأوضح علاقةً بمحتوى التعلّم، وبتقويم نواتج التعلّم، وتشخيص صعوباته، وعلاجها بنائياً.

مشكلة الدراسة:

استوقفت الباحثة؛ كأحد المهتمين بواقع تدريس الرياضيات، ملامح ضعفٍ، ربّما أشارت إلى انخفاض العائد العلمي، والتربويّ لحصص الرياضيات؛ وهو ما يمكن رده إلى سيادة أنماطٍ تدريسيةٍ قوامها التلقين، والاستظهار، بما يفقد المعرفة، والمهارة الرياضيتين القيمة، والجدوى لدى المعلم، والمتعلّم في آنٍ معاً، وهو الحال، الذي تكشفه كثيرٌ من اللقاءات، والمناسبات، والزيارات التربوية للمعلمين المتدربين، علاوةً عن تبني أفكارهم، ورؤاهم ذات الصلة؛ لأجل مناقشتها، أثناء تنفيذ جملة ندواتٍ علمية، وبرامجٍ تدريبية، خاصةً ما ارتبط منها بتنمية مهارات تنفيذ المقررات المطوّرة.

ومما طالعه الباحث في هذا الجانب أيضاً، ما يعانيه طُلاب المرحلة المتوسطة من صعوباتٍ جمّة في دراسة الرياضيات، خاصةً دروس الهندسة، ما أدى إلى تدني تحصيلهم الدراسي فيها، وضعف اهتمامهم بتعلّمها، ما ولّد نفوراً منها، ومن معلّميها؛ نتيجة الشعور بغيابٍ جزئيٍّ للمتعة، وللفادة المتعلّقتين بتعلّم الرياضيات.

ومن أبرز صعوبات تعلُّم المحتوى الهندسيِّ تركيزه على المعارف، والمصطلحات، دون اهتمامٍ بتنوع التَّعلُّم الهندسيِّ، وضعف ربط نواتج التَّعلُّم الهندسيِّ ببيئة المتعلِّم، وشيوع أساليبٍ تدريسيَّةٍ غايتها ترديد المتعلِّم القوانين، والنَّظريات الهندسيَّة، دون اهتمامٍ بفهم، وتطبيق، مع إهمال الارتقاء بمستويات تفكيره العليا. (عبد القوي، ٢٠٠٧م، ص ١٦٣-١٦٤)

ومع استهداف دروس الهندسة تنميةً لمستويات التَّفكير الهندسيِّ، إلا أنَّ هناك فُضُورًا ضرًّا مستويات التَّحصيل في المراحل التَّعليمية كافَّة؛ نتيجة تدبِّي مستويات الفهم الهندسيِّ. (Abdullah & Zakaria, 2011, p191)

وقد أثار بعض معلِّمي رياضيات المرحلة المتوسِّطة، أثناء لقاء الباحث بهم، مشاهداتٍ ربَّما دلَّت على ضعف التَّحصيل الهندسيِّ، وهو ما يمكن ربطه بفقر معلِّم الرياضيات أدائيًّا؛ نتيجة جهله، أو ضعف اهتمامه بتطوُّرات مجاله التَّدرسيِّ، ما أكسبه علاقةً سيِّئةً بماذته، وأبحاهاتٍ سلبيةً نحو تدريسها، علاوةً عمَّا يسبِّبه ذلك من تدبِّي قيمتي تحصيل المتعلِّم، ودافعيةً لتعلُّمه، ما يورثه شعور الملل، وضعف القناعة، وخوف الفشل.

ولأنَّ ما سبق، يقود إلى القول باحتمال حدوث مشكلةٍ واقعيةٍ، ذات آثارٍ ملموسةٍ، في مجال تعليم الرياضيات؛ فقد آثرت الدِّراسة الحاليَّة محاولة تقديم أفكارٍ حول جهود الإصلاح الممكنة؛ انطلاقًا من حقيقة غياب التَّصوُّر الواضح، والمعنى الإجرائيِّ لدى معلِّم الرياضيات، حول مواصفات تنفيذ دروس الهندسة، وما يرتبط بذلك من توظيف تطبيقات، وأدوات، ومناذجٍ حديثةٍ.

وقد أمدت النَّظريَّة البنائية تدریس الرياضيات بإستراتيجياتٍ، وبمناذجٍ تحقِّق المواءمة ما بين ممارسات التَّدریس، ومطالب تنفيذ المقرَّرات المطوَّرة، وتعين المعلِّم، متى ما أحسن توظيفها، على حلِّ مشكلات التَّدریس.

وانسجامًا مع ما مضى، اهتمَّت الدِّراسة الحاليَّة ببحث فاعلية السِّقالات التَّعليمية؛ كإستراتيجية تدريسيَّة قائمة على النَّظريَّة البنائية، في تنمية التَّحصيل الرِّياضيِّ، والتَّفكير الهندسيِّ، ودافعية التَّعلُّم، لدى طُلاب الصَّفِّ الثَّاني المتوسِّط.

ويأتي اختيار هذه الإستراتيجية البنائية؛ بوصفها تتضمَّن في إحدى مراحلها التَّأكيد على التَّعلُّم التَّعاونيِّ، المتَّصف بشراكةٍ جماعيةٍ؛ أي توفيرها فُرَص التَّفاعل الصَّفِّيِّ، وإثارة تساؤلاتٍ معرفيةٍ، وأفكارٍ متَّصلةٍ بوظيفة المعرفة، عبر ربط المشكلات المطروحة بمشاهدات المعيشة، والبيئة المحيطة، بما يثير اهتمام المتعلِّمين، وحبَّهم للاكتشاف؛ وصولاً إلى مدِّ المعرفة، وبناء الخبرة، عبر سياقٍ تعلُّميٍّ يحقِّق الانتقال من الجزء، إلى الكلِّ، والتدرُّج في تقديم الدِّعم، وإلغائه، بما يورِّد إلى يُسرِّ التَّعلُّم، ومرونته، ما يعني إجمالاً تأكيد قيمتي المعرفة، والخبرة الرِّياضيَّتين لدى المتعلِّم، وإكسابه الشُّعور بإيجابيته، وتقديره جهود التَّدریس.

وأوصت دراسة بشَّاي (٢٠١٦م، ص ١٢٥) بتوظيف السِّقالات التَّعليمية بأنواعها، في تدریس الهندسة، وفروع الرياضيات الأخرى، وتضمين محتوى مقرَّر الهندسة للمرحلة الإعدادية سقالاتٍ تعليميةً تدعم ممارسة المتعلِّم مهارات التَّفكير العليا.

وفي ضوء ما تقدّم، أمكن صياغة مشكلة الدِّراسة، في محاولتها الإجابة على الأسئلة الآتية:

- (١) كيف يمكن التَّخطيط لدروس الرِّياضيَّات في ضوء إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية؟
- (٢) هل يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائيًّا عند مستوى الدَّلالة $\alpha \leq 0.05$ ما بين متوسّطي التَّحصيل الرِّياضيِّ للمجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي؟!
- (٣) هل يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائيًّا عند مستوى الدَّلالة $\alpha \leq 0.05$ ما بين متوسّطي التَّفكير الهندسيِّ للمجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي؟!
- (٤) هل يوجد فرقٌ دالٌّ إحصائيًّا عند مستوى الدَّلالة $\alpha \leq 0.05$ ما بين متوسّطي دافعية تَعلم الرِّياضيَّات المدرسية للمجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي؟!

أهمية الدِّراسة:

برزت أهمية الدِّراسة الحاليّة في الجوانب التَّالية:

- (١) الأهمية المعرفية: إثراء ترويات الرِّياضيَّات، عبر التَّعريف بإستراتيجية السِّقالات التَّعليمية؛ كإحدى إستراتيجيات التَّدريس البنائيِّ، الّتي من المتوقَّع أن تفيدي في تحسُّن تَعلم الرِّياضيَّات، بما يناسب طبيعة المقرَّرات المطوَّرة، ما يدعم متابعة جهود تدريب معلِّم الرِّياضيَّات أثناء الخدمة.
- (٢) الأهمية الإجرائية: محاولة الإسهام في حلِّ مشكلات تدريس الهندسة في المرحلة المتوسّطة، عبر الإفادة من إستراتيجيات، ونماذج تدريسية حديثة، قائمة على النُّظريّة البنائية؛ كدعم المعلِّم بنماذج تدريسية، في ضوء أفكار إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية.
- (٣) الجهات المستفيدة:
 - كليات التربية: توجيه جهود تطوير برامج الماجستير المهنيِّ، نحو جدوى تضمين إستراتيجيات، ونماذج حديثة؛ كإستراتيجية السِّقالات التَّعليمية؛ كمحاولة لدعم تنمية مهارات تنفيذ المقرَّرات المطوَّرة.
 - الإشراف التربويُّ: لفت انتباه المعنّين بالتَّقويم البنائيِّ لمعلِّم الرِّياضيَّات، إلى إضافة ممارسات تدريسية مفيدة، ومناسبة، مُصاغة إجرائيًّا، في ضوء أفكار إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية.
 - المعلِّمون: إرشاد معلِّمي الرِّياضيَّات إلى أهمية تطبيق إستراتيجيات التَّدريس الحديثة، خاصة إستراتيجيات التَّدريس البنائيِّ، ومنها السِّقالات التَّعليمية؛ بوصفها تساير فلسفة مشروع التَّطوير الحاليِّ.
 - المتعلِّمون: تنمية التَّحصيل الرِّياضيِّ، والتَّفكير الهندسيِّ، ودافعية تَعلم الرِّياضيَّات المدرسية، لطلّاب الصِّفِّ الثَّاني المتوسّط، بتوظيف التَّدريس القائم على إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية.

- الباحثون وخبراء التَّطوير: توجيه اهتمام الباحثين في برامج الدراسات العليا، وفرق التَّطوير، نحو جهودٍ علميةٍ مقنَّنة، أوثق صلةً بتعليم الرِّياضيَّات المطوَّرة؛ كبحث أثر الإستراتيجيات الحديثة في تدريس مقرَّرات الرِّياضيَّات المطوَّرة.

أهداف الدِّراسة:

هدفت الدِّراسة الحاليَّة إلى تعرُّف أثر توظيف إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تدريس الرِّياضيَّات، لطلاب الصِّفِّ الثَّاني المتوسِّط، على مستويات تحصيلهم الرِّياضيِّ، وتفكيرهم الهندسيِّ، ودافعية تعلُّمهم الرِّياضيَّات المدرسية.

مصطلحات الدِّراسة:

تبنت الدِّراسة، التَّعريفات التَّالية لمصطلحاتها:

- الأثر:
- يُعرَّف الأثر اصطلاحاً، بأنَّه: "قدرة العامل موضوع الدِّراسة على تحقيق نتيجةٍ إيجابيةٍ، لكن إذا انتفت هذه النتيجة، ولم تتحقَّق؛ فإنَّ العامل قد يكون من الأسباب المباشرة لحدوث تداعياتٍ سلبيةٍ". (إبراهيم، ٢٠٠٩م، ص ٣٠)
- وتعرَّف الدِّراسة الأثر إجرائياً، بأنَّه: "التَّعبُّر الإيجابيُّ في متوسِّطات التَّحصيل الرِّياضيِّ، والتَّفكير الهندسيِّ، ودافعية تعلُّم الرِّياضيَّات المدرسية، لدى طُلاب الصِّفِّ الثَّاني المتوسِّط، الدَّارسين فصل [الهندسة والاستدلال المكانيِّ]، ضمن مقرَّر الفصل الدَّرسيِّ الأوَّل، الَّذي يمكن رده إلى تطبيق إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، ويُقاس كلُّ مرَّةٍ بمقارنة متوسِّطي المجموعتين الضَّابطة، والتَّجريبية بعداً؛ لإيجاد قيمة الفرق، وبحث دلالتة، لكلِّ متغيِّر، في ضوء تكافؤ المجموعتين قبلياً".
- إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية:
- تُعرَّف إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية اصطلاحاً، بأنَّها: "تتابع منظوميِّ، يضمُّ المحتوى، والموادِّ، والمهامَّ التَّعليمية، ومساعدة المعلِّم، أو الأقران؛ لتحسين التَّعلُّم، وزيادته؛ كعمليةٍ دعم ممارسات المتعلِّم، بما يمكنه من تطبيق المهارات، والإستراتيجيات الجديدة، باستقلالٍ". (Fretz, 2010, p3)
- وتعرَّف الدِّراسة إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية إجرائياً، بأنَّها: "خطواتٌ تدريسيةٌ، مستندةٌ إلى النُّظريَّة البنائية الاجتماعية، يتابعها المعلِّم داخل الصِّفِّ، أثناء تنفيذ دروس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيِّ] للمجموعة التَّجريبية، أساسها تقديم دعمٍ معرفيِّ مؤقَّت، وفق طبيعة مهامِّ التَّعلُّم الرِّياضيِّ، وظروفه، وأدوار المتعلِّم، وما يصحب ذلك من جهود التَّعلُّم الموجهة؛ صوب اكتساب المعرفة الرِّياضية، واستيعابها، وفهمها، وتعميق هذا الفهم، وتطبيقها في سياقاتٍ تحقِّق قيمتها الوظيفية، وحسن إدارة تفكير المتعلِّم فيما يتعلَّم، وصولاً إلى نماءٍ معرفيِّ، وتحسُّنٍ

في التّحصيل الرّياضيّ، والتّفكير الهندسيّ، ودافعيّة تعلّم الرّياضيّات المدرسيّة، وتمثّل في (٦) خطواتٍ إجرائيّة، هي:

- (١) التّهيئة: يفحص المعلّم خلفيّة المتعلّمين المعرفيّة، ويربطها بالمعلومات الحاليّة.
- (٢) الشرح: يوظّف المعلّم التّلميحات، والدّلالات، والسّاؤلات، ويوجّه المتعلّمين صوب التّفكير.
- (٣) الممارسة الجماعية الموجهة: يشارك المتعلّم زميله في مجموعة تعلّم صغيرة، ويلاحظ المتعلّمون أخطاءهم، ويرصدونها، ويصحّحونها مباشرةً، ويتساءلون ذاتياً حول مهاراتهم، تحت إشراف المعلّم.
- (٤) التّغذية الرّاجعة: يصوّب المعلّم أخطاء المتعلّمين، وفق خطوات أداء المهمّة، الموضّحة في قوائم التّصحیح.
- (٥) زيادة مسؤوليّات المتعلّم: عبر نشاط التّدعيم، والتّعزيز؛ لربط الإجراءات، والعمليّات ببعضها بعضاً، مع تدّرج إلغاء الدعم، ومراجعة أداء المتعلّم.

(٦) ممارسة المتعلّم المستقلّة: ييسّر المعلّم مهامّ تعلّم أخرى، متّصفّة بالفرديّة، والاستقلاليّة؛ تأكيداً للتّعلّم، وإثراء له".

○ التّحصيل الرّياضيّ:

- يُعرّف التّحصيل الدّراسيّ اصطلاحاً بأنّه: "ما يحقّقه الطّالب من معرفة، ومهارات؛ نتيجةً لدراسة مقرّراتٍ دراسيّة معيّنة، ذات أهدافٍ محدّدة، ويُستدلّ عليه باستخدام الاختبارات التّحصيليّة المختلفة". (الحازميّ، ١٤٣٦هـ، ص ٥٣)

- وتعرّف الدّراسة التّحصيل الرّياضيّ إجرائياً، بأنّه: "مقدار ما اكتسبه طُلاب الصّف الثّاني المتوسّط، من معلومات، وقدرتهم على إنجاز مهامّ التّعلّم، وحلّ المشكلات الرّياضيّة، في موضوعات التّعلّم، ضمن دروس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيّ]، أحد فصول مقرّر الفصل الدّراسيّ الأوّل، ويُقاس في ضوء إيجاد المتوسّطين الحسابيّين لنتائج طُلاب المجموعتين: التّجربيّة، والضّابطة في الاختبار التّحصيليّ، المُعدّ لذلك؛ قبلياً، وبعدياً".

○ التّفكير الهندسيّ:

- يُعرّف التّفكير الهندسيّ اصطلاحاً، بأنّه: "شكلٌ من أشكال التّفكير، أو النّشاط العقليّ الخاصّ بالهندسة، الذي يعتمد على مجموعة من العمليّات العقلية، المتمثّلة في قدرة الطّلبة على القيام بمجموعةٍ من الأنشطة الخاصّة بكلّ مستوىٍ من مستويات التّفكير الهندسيّ الآتية: التّصوريّ، التحليليّ، الاستدلاليّ غير الشّكليّ، الاستدلاليّ الشّكليّ، التجريديّ". (شحاتة والنّجار، ٢٠٠٣م، ص ١٢٨)

- وتُعرّف الدّراسة التّفكير الهندسيّ إجرائياً، بأنّه: "نمط التّفكير، الذي يقوم به المتعلّم، عندما يواجه موقفاً رياضياً، يتضمّن رسمًا هندسيّاً، أثناء دراسته فصل [الهندسة والاستدلال المكانيّ]، وطريقة معالجته، في ضوء عناصره، وعلاقاته، وصولاً إلى حلّ المشكلة الرّياضيّة، ويُقاس في ضوء إيجاد المتوسّطين الحسابيّين لنتائج طُلاب المجموعتين: التّجربيّة، والضّابطة في اختبار التّفكير الهندسيّ، المُعدّ لذلك؛ قبلياً، وبعدياً".

○ دافعية تعلم الرياضيات المدرسية:

- تُعرّف دافعية التعلم اصطلاحاً، بأنها: "الحالة الداخليّة، أو الخارجيّة لدى المتعلّم، التي تُحرّك سلوكه، وأداءه، وتعمل على استمراره، وتوجيهه نحو تحقيق أهداف التعلّم". (علام، ٢٠٠٥م، ص ٢٨١)
- وتعرف الدراسة دافعية تعلم الرياضيات المدرسية إجرائياً، بأنها: "شعور القبول، أو الرّفص، الذي يتبنّاه طلاب الصّف الثاني المتوسّط، تجاه تعلّم مادّة الرياضيات، في ضوء معاشتهم مواقف التّدرّس لدروس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيّ]، وما يتضمّنه ذلك من رغبة في تعلّم الرياضيات، والاستمتاع به، والسّعادة به، في ضوء طبيعة علاقتهم بمعلّمهم، وبعضهم بعضاً، وبمحتوى التعلّم، وبمهامّ تعلّمهم، استناداً إلى خصائص موقف التّدرّس، الذي يتبنّى السقالات التعليميّة؛ كإستراتيجية تدريسيّة، ويُقاس، ويُعبّر عنه بناءً على نتيجة تطبيق المقياس المُعدّل لذلك: قبلًا، وبعديًا، على المجموعتين: التّجريبية، والضّابطة".

حدود الدراسة:

حدّدت الدراسة الحاليّة موضوعيًا في التحصيل الرياضي، والتفكير الهندسي، ودافعية تعلم الرياضيات المدرسية، في ضوء تطبيق إستراتيجية السقالات التعليميّة، في تدريس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيّ]، وطُبقت زمنيًا في الفصل الدّراسيّ الأوّل، للعام الدّراسيّ ١٤٣٨/١٤٣٩هـ، على طلاب الصّف الثاني المتوسّط، بمتوسّطة الأمير عبد الله ابن مساعد، بمدينة عرعر، العاصمة الإداريّة لمنطقة الحدود الشماليّة، بالمملكة العربيّة السّعوديّة.

الإطار النظريّ:

تبنّى إستراتيجية السقالات التعليميّة؛ كإحدى تطبيقات النظريّة البنائيّة، قيام موقف التّدرّس على تحقيق تعلّم نشيط، واجتماعيّ؛ إذ تبحث في كفيّة اكتساب المتعلّم المعرفة، وتمكينه من صنع المعنى، عبر أجواء تعلّم تنافسيّة، يقودها معلّم يهتمّ بربط خبرات التعلّم، ودعم تعلّم صفّته ثقة المتعلّم، واستقلاليّته.

وهي إطار دعم مؤقّت أثناء التّدرّس، بما يوجّه مهامّ التعلّم، عبر تشجيع المتعلّم، على تنمية دافعيّته، ومهاراته ذاتيًّا، وصولاً إلى تلاشي صور الدّعم، حال تمكّنه من بناء المعرفة، وتكوين معنى محدّد لها في ذهنه. (Lawson, 2002, p4) وتحقّق الإستراتيجية ديناميكيّة المتعلّم، عبر إثراء موقف التعلّم بنشاط تعلّم، وبمادّة تعليميّة، توافقان إمكاناته، واستعداداته، وخبراته، بما يشبع حاجاته، ويزيد دافعيّته للتعلّم؛ ما يعنى تنمية نواتج تعلّمه. (حمادة، ٢٠١١م، ص ١٧٧)

وتتمّ هذه الإستراتيجية، كما يرى برنر Brunner، عبر تقديم مشكّلة تتحدّى قدرات المتعلّمين؛ لتبدأ جهود التّعاون، وتقديم الدّعم العلميّ المناسب تدريجيًّا، وبشكل مؤقّت، وربما كان الدّاعم شخصًا كبيرًا، أو ذا خبرة متقدّمة، ما يجعل تصوّر برنر يقارب رؤية فيجوتسكي الاجتماعيّة حول هذه الإستراتيجية. (Zambrano & Noriega, 2011,

p13)

وكان أول ظهور لمفهوم السِّقالات التَّعليمية، في دراسة أجراها برون Brune، وروس Ross، العام ١٩٧٦م، استهدفت بحث دور المَعلم في تنمية قدرة المتعلِّم النَّاشئ على حلِّ مشكلاتٍ تفوق إمكانيات عقله عبر توظيف هذه الإستراتيجية. (قطامي، ٢٠٠٥م، ص ٣٦٨)

واستُخدمت هذه الإستراتيجية؛ كإحدى تطبيقات نظرية فيجوتسكي عن التَّعلُّم الاجتماعي، التي تنفذ في إدراك معنى نموِّ المفهوم؛ فبينما يشير مصطلح ZAD إلى المسافة ما بين ما يمكن أن يقوم به المتعلِّم بمساعدة، أو بدونه، يشير مصطلح ZPD إلى المساعدة المُقدَّمة على مدى قريبٍ من المتعلِّم، وفق قدرته، وحاجته. (Cole & Cole, 2001, p76)

ويوضِّح الجدول (١)، مستويات بناء المعرفة عند فيجوتسكي؛ كالآتي: (الشَّهري، ١٤٣٦هـ، ص ٢١)

الجدول (١): "مستويات بناء المعرفة عند فيجوتسكي"

منطقة التَّموُّ الفعليَّة ZAD	مستوى التَّموُّ الممكن	منطقة التَّموُّ الوشيك ZPD	مستوى التَّموُّ الحقيقي ZAD
ما يستطيع المتعلِّم تأديته بمفرده، دون مساعدة.	يعمل الأكثر قدرةً على توفير المساعدة، والمساندة؛ لتعلُّم خبراتٍ جديدة.	التَّحوُّل من تقديم المساعدة من الأكثر قدرة، إلى المساعدة الذاتية، عبر السِّقالات.	الآلية في أداء المهمة المتعلِّمة: (مستوى الضَّبْط الدَّائِي)
مساعد.	حديث خارجي: (كتابة، رموز، ...)	Private Speech حديث فردي: (استخدام أقدر للغة، والإشارات، ...)	Inner Speech حديث داخلي: (مرتبطٌ بعملية التَّفكير)

وتُعَدُّ هذه النَّظريَّة من نظريات التَّعلُّم، التي تعزِّز النَّشاط التَّعاونيِّ للمتعلِّم، الذي يبني معرفته بنفسه، وبمساعدة الآخرين الخبراء؛ فيتعلَّم، ويبني معرفته عبر سياقٍ اجتماعيِّ تفاعليِّ، مع أفراد بيئته؛ كأبويه، وإخوته، وأصدقائه، وزملائه، ومعلِّمه، ثمَّ بشكلٍ فرديِّ. (Wang, 2012, p15)

وتؤكِّد هذه النَّظريَّة إيجابيّة المشاركة الاجتماعيَّة، في تحقيق تعلُّمٍ مقنع، ومؤثِّر، عبر تبادل المتعلِّمين أفكارهم، وآراءهم، حول موقفٍ مُشكِّل، وما يتبع ذلك من تبادل جهود الدَّعم. (فيجوتسكي، ٢٠٠٤م، ص ١٥)

والتَّعلُّم؛ كتغيُّرٍ في السُّلوك، عبر نبيل نواتج تعلُّمٍ متنوِّعة، يحتاج بيئةً تعاونيَّةً، تتأثَّر ممارسات المتعلِّمين ضمنها إيجاباً بقوة التَّفاعل الإنسانيِّ المحبِّب، والدَّاعم، عبر جملة أنماط، وسياقات ذات معنى.

وتهدف إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية إلى توفير مواقف مناسبة، تحقِّق تنمية المتعلِّم قدراته الخاصَّة، ومهاراته العقلية؛ كربط المفاهيم، والأفكار المختلفة، وتقييم الحقائق، والمعلومات، عبر تفكيرٍ ناقديٍّ، ومواجهة مشكلاتٍ معقَّدة، واستخلاص نتائج جديدةٍ لحلِّ المشكلات، وصولاً إلى القدرة على استيعاب مشاهدات الحياة، ومواقفها. (Azih & Nwosu, 2011, p37)

وهي تدرب المتعلم على التقويم السليم للأفكار، واستثمار ما لديه من وسائل، وأدوات؛ لمعالجة المواقف، والتعامل معها، وصولاً إلى فهم خاص، وخبرة ذاتية، تكسبانه استقلالته، واعتماده على نفسه أثناء تعلمه. (Veresov, 2004, p12)

ويؤكد ما سبق تركيز هذه الإستراتيجية على فكرة الدعم المؤقت، في ضوء تباين حاجات التعلم، وصولاً إلى تمكين المتعلم من إتمام أدواره معتمداً على نفسه، عبر شعوره بالانتماء إلى حدث التعلم، وفائدة ما يقوم به، وشراسته الإيجابية في نتائج التعلم.

وللسقالات التعليمية (٤) أنواع، هي: (Wang, 2006, p47)

- (١) سقالات إجرائية: تحدد خطوات العمل، ومتطلباتها.
 - (٢) سقالات مفاهيمية: تصف ضوابط إتقان التعلم، وإنجاز مهامه.
 - (٣) سقالات إستراتيجية: تفحص بدائل التعلم، وأساليب العمل الأنسب، وتنتخبها.
 - (٤) سقالات ما وراء المعرفة: تنمي مهارات التفكير، وعمليّات العلم الخاصة.
- وللسقالات التعليمية (٤) صور، أو تنظيمات، هي: (Stone, 1998, p354)

- (١) تبادل الخبرات ما بين أشخاص أكثر خبرة (المعلم، الأقران)، والمتعلمين، عبر مشاركتهم المعنى، ونشاط التعلم، وتوجيه فهمهم، ودعم قدرتهم على إدارة مهام تعلمهم.
 - (٢) تحديد مستوى دعم الخبير، أو الكبير، في ضوء تشخيص الاستيعاب، ومستوى المهارة لدى المتعلم، أثناء التفاعل معه في موقف التعلم، صوب إنجاز مهامه بنجاح.
 - (٣) تقديم أصحاب الخبرات، والبالغين أنواعاً مختلفة من الدعم للمتعلمين، عبر التفاعل معهم، وفق طبيعة مهمة التعلم.
 - (٤) تقوية المسؤولية، ونقلها؛ كنتاج تعلم سلوكي، من الخبير مصدر الثقة، إلى المتعلم، عبر دعائم متتالية، ومتدرجة.
- وتختص هذه الإستراتيجية؛ كنمط تعلم قائم على التفاعل الاجتماعي، بخصائص؛ كتحقيق التفكير العميق، وألفة الشراكة، والدعم، وتجنب الإخفاق، والإحباط، وزيادة دافعية التعلم، وحماسة المتعلمين، ووضوح التوجيهات؛ لبيان غرض التعلم، وضمان استمراره، وإنجاز مهامه بدقة، عبر تقديم تنبؤاتهم في ضوء أسئلة مركزها موضوع التعلم، كما تعمل على ربطهم بمصادر معرفية موثوقة بها، وحديثة. (Molenaar; Chiu; Slegers & Boxtel, 2011, p623)

ومن عوامل نجاح تطبيق هذه الإستراتيجية: العمل التعاوني، وتوزيع المهام ما بين المتعلمين، وامتلاكهم الخبرات السابقة اللازمة، والسيطرة على انتباههم، وتوظيف معينات التعلم، ووسائله؛ لإثراء جهود دعم التعلم، ودعمهم معنوياً، بتدرج، وفق قدراتهم، وحاجات تعلمهم، وظروفه، صوب اكتسابهم ثقة بالنفس، وشعوراً بمسؤوليتهم تجاه تعلمهم. (Chou, 2011, p39)

وتحسن الإشارة إلى محددات ذات صلة، منها أن السِّقالات التَّعليمية توجيهات، ووسائط، وليست طريقةً تدريسيةً منفصلةً، وهي سلسلة إجراءات متتابعة، لكنَّها مؤقتة، تقبلُ التعديل، وفق تعيُّر ظروف الموقف التَّعليميِّ، وهدفها دعم إنجاز مهامِّ التَّعلم، وتقوم؛ كإستراتيجية على مبدأ التفاعل، والشراكة ما بين المعلِّم، والمتعلِّم، كما أنَّها تناسب تدريس محتويات ذات علاقة بالتَّفكير، وهي على علاقة عكسية بنمو المعرفة، والمهارة؛ فكلِّما تحقَّق التَّعلم، قلَّت الحاجة إليها. (إبراهيم، ٢٠٠٠م، ص ٥١)

ومن مبادئ السِّقالات التَّعليمية؛ كدعائم مؤقتة، في ضوء حاجة إنجاز المتعلِّم مهامِّه، ما يلي:

- (١) امتلاك المتعلِّم ذاتيةً، واستقلالاً، وحُكماً وظيفياً في إنجاز مهمَّة التَّعلم، ما يتطلَّب نماذج اتِّصال، واستدلال، ومشاركة المتعلِّم الإيجابية في إنجاز مهامِّه؛ لنيل خبرة مؤكَّدة، وعميقة، وتأكيد فكرة توظيف المعرفة في تنمية المهارة، وصولاً إلى تمكُّن المتعلِّم من التَّحكُّم في تعلُّمه: مراقبةً، وفهمًا، وتقومًا. (Biemiller & Meichenbaum, 1998, p365)
 - (٢) تقدير مستوى المهمَّة، وتحديد حجم المساعدة المقدَّمة من المعلِّم، أو الخبير إلى المتعلِّم، وفق مستواه، وتعرُّف خبراته السابقة، وتوظيفها، بما يجعل محتوى التَّعلم الجديد ضمن منطقة نموه التَّقريبِي. (الجندي وأحمد، ٢٠٠٤م، ص ٧٠٢)
 - (٣) إيجابية مراعاة الفروق الفردية ما بين المتعلِّمين، وتباين حاجات تعلُّمهم، ومستويات خبراتهم، وتفاعلهم، أثناء تعلُّمهم الاجتماعيِّ. (Null, 2004, p35)
 - (٤) ملاحظة سلوك المتعلِّم؛ لتسجيل التَّغيُّر في التَّعلم، باستخدام السِّقالات التَّعليمية، واستجابة المعلِّم المباشرة لما يحاول المتعلِّم أدائه، وتقييم مستوى تقدُّم هذا الأداء. (إبراهيم، ٢٠٠٠م، ص ٤٥)
- ومَّا يحسُن من نواتج توظيف السِّقالات التَّعليمية اهتمام المعلِّم بتيسير مهامِّ التَّعلم، وحفز المتعلِّم صوب ربطه أدائه، بمهمَّة تعلُّمه، وتقديم توجيهات مناسبة، وكافية، بما يزيل احتمال الخطر، أو الإحباط، ووضع نموذج مرِن للأهداف المتوقَّعة، تبعاً للنشاط المقدَّم، والتَّمييز ما بين النواتج الفعلية، والمطلوبة، ودعم التَّعلم القائم على تآزر الحواسِّ؛ كنوافذ للمعرفة. (Olson & Platt, 2000, p170)

ومن أدوار المعلِّم ضمن هذه الإستراتيجية تحديد مناطق الصُّعوبة، وانتخاب أداة الدَّعم، أو أسلوبه الأنسب، وتحقيق التَّأثير في تقديم الدَّعم، ثمَّ إلغائه، في ضوء تطوُّر مستوى المتعلِّم، مع توفير تشجيع نفسيٍّ معزِّز، وصولاً إلى قدرة المتعلِّم على حلِّ الموقف المشكِّل بصورة مستقلة، ويساعد في تحقيق ما سبق إتاحة الفرصة أمام المتعلِّم لتأمُّل أدائه، ومراجعة خطواته، وقبول فكرة نقد الأقران، والحوار حول صعوبات الحلِّ، في ضوء الخبرات اللازِمة، ومعطيات المشكِّلة الرِّياضية المعروضة.

ومن المبادئ المتعلِّقة بأدوار المعلِّم التَّأكُّد من الخلفية المعرفية اللازِمة، وتوظيف أهداف التَّعلم؛ كموجِّهٍ لصنع مهامِّ تعلُّم مناسبة، وبحث الأهداف المشتركة؛ لإيجاد بيئة تعلُّم تشاركيٍّ، وتحديد قدرات المتعلِّمين الخاصَّة، ورصد التَّطوُّر المعرفيِّ

وفق تلك القدرات، وتوفير الوسائط، والمعينات المناسبة، مع تحفيزهم على التَّركيز في مهامِّ تعلُّمهم، واستيعاب تباين مقترحاتهم، عبر بيئةٍ مشجَّعةٍ. (Hogan & Pressley, 1997, p76)

وُطبِّق إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية إجرائياً؛ كالتَّالي: (الجندي وأحمد، ٢٠٠٤م، ص ٧٠٢؛ قطامي، ٢٠٠٥م، ص ٣٦٩)

- (١) التَّهيئة (ما قبل الدَّرس): تعدُّ خطوة فحص خلفية المتعلِّمين المعرفية، وربطها بالمعلومات الحالية.
- (٢) تقديم نموذج التَّدريس: تسير هذه الخطوة وفق نموذج تعلُّم يناسب المهارات العقلية، والعمليات المستهدفة، وتضمُّ إجراءات، منها: توظيف التَّلُمِيحات، والدَّلالات، والتَّساؤلات، وتوجيه المتعلِّمين صوب التَّفكير بصوت، في مهمَّة التَّعلُّم (عمليات-مهارات)، وتدوين مراحل أداء المهمَّة، والإشارة إلى ما يعرفونه عن الموضوع، وما يريدون معرفته.
- (٣) الممارسة الجماعية الموجهة: تتضمن هذه الخطوة مهامَّ متنوِّعة، حول محتوى التَّعلُّم، بإشراف المعلِّم؛ فيشارك المتعلِّم زميله في مجموعة تعلُّم صغيرة، ويلاحظ المتعلِّمون أخطاءهم، ويرصدونها، ويصحِّحونها مباشرةً، ويتساءلون ذاتياً حول مهامِّهم، وربما شاركهم المعلِّم طرح التَّساؤلات.
- (٤) التَّغذية الرَّاجعة: تتضمن هذه الخطوة تقديم المعلِّم تصويماً لأخطاء المتعلِّمين، في ضوء خطوات أداء المهمَّة، الموضَّحة في قوائم التَّصحيح، علاوةً عن دعم تقويم المتعلِّم تعلُّمه ذاتياً، بواسطة نماذج معدَّة مسبقاً، مع إتاحة الفرصة له لاستخدام مراجع ذاتية، ويمكن إعادة تقديم نموذج التَّدريس الصَّحيح عند الحاجة.
- (٥) زيادة مسؤوليات المتعلِّم: تتضمن هذه الخطوة نشاط التَّدعيم، والتَّعزيز؛ لربط الإجراءات، والعمليات ببعضها بعضاً، مع التَّدريج في إلغاء الدَّعم المقدَّم للمتعلِّم، ومراجعة أدائه.
- (٦) إعطاء ممارسةٍ مستقلةٍ لكلِّ متعلِّم: يعمل المعلِّم هنا، على تيسير تطبيق مهامَّ أخرى، بشكلٍ فرديٍّ؛ كإثراء للتَّعلُّم؛ وكنوعٍ من تطبيق التَّعلُّم بطريقةٍ مكثِّفةٍ، وشاملةٍ.

ويستوي إبراهيم (٢٠٠٠م، ص ٤٦-٤٨) مراحل الإستراتيجية؛ كالتَّالي:

- (١) نشاط ما قبل البدء في التَّعلُّم.
- (٢) نشاط عرض الإستراتيجيات المعرفية.
- (٣) توجيه ممارسات الطُّلاب في المواقف الجديدة.
- (٤) تهيئة الفرصة للطُّلاب للإفادة من التَّغذية الرَّاجعة، في تصحيح إجاباتهم.
- (٥) تهيئة الفرصة للطُّلاب للتَّدريب المستقلِّ على أمثلةٍ جديدةٍ.
- (٦) تعميم عملية التَّطبيق على أمثلةٍ، ومواقفٍ جديدةٍ.

وأورد زيتون، وزيتون (٢٠٠٣م، ص ٢١٠-٢١٣) أنَّ لهذه الإستراتيجية (٤) مراحل، هي:

- (١) فرز أفكار المتعلِّم، وكشف خبراته السَّابقة، ومشاعره، عبر مقابلاتٍ شخْصيةٍ يجريها المعلِّم؛ كتهيئةٍ لجهود إثراء الخبرات، وربطها، وتنظيمها في صورة أفكارٍ، ومفاهيم.
- (٢) معالجة المعلومات؛ فيحاول المتعلِّم، عبر تحليله الحدث محلَّ الملاحظة تقديم أفضل تفسيرٍ، يمكن توظيفه في بناء المعنى.
- (٣) البحث عن المعلومات، عبر تلميحاتٍ يقدِّمها المعلِّم؛ بحيث يكون تيسير وصول المتعلِّم إلى الإجابة نوعاً من دعم التعلُّم.
- (٤) السِّياق الاجتماعيُّ؛ إذ يتَّخذ الدَّعم أشكالاً متنوّعة؛ كالتلميحات اللَّفظية، أو البصريَّة، أو استخدام الأفكار المماثلة في الذاكرة، أو عبر ملاحظة مظاهرٍ موقفيِّ ما.

وتتنوّع صور السِّقالات التَّعليمية، ومستوياتها وفق تنوع أساليب تناول محتويات التعلُّم المختلفة، وأساليب معالجتها، بما يناسب تباين المتعلِّمين في وعيهم الإدراكيِّ، بما يعين يحقِّق لهم الفهم، وصولاً إلى صنع المعنى الخاصِّ في ذهن كلِّ متعلِّم، ومن صور هذا الدَّعم التلميحات الحسيَّة أثناء التَّفكير التأمُّليِّ، وتلميحات ما وراء المعرفة أثناء التَّفكير بصوتٍ مرتفعٍ، والتلميحات اللَّفظية، والبطاقات التَّعليمية، والنماذج، والمجسِّمات، وتطبيقات الحاسوب.

(Ertmer & Simons, 2005, p12)

ومن أدوات تسهيل التعلُّم بالسِّقالات التَّعليمية: تجزئة المهمة إلى أجزاءٍ يسيرة التنفيذ، واستخدام عمليَّات التَّفكير لأدائها، والتعلُّم التَّعاونيُّ، المعتمد على فرق العمل، وحوار النَّظائر. (Lipscomb; Swanson & West, 2004, p89)

ومن مميَّزات السِّقالات التَّعليمية تبيُّنها فكرة التَّفاعل الاجتماعيِّ، والنشاط التَّعاونيِّ، ضمن بيئة التَّدريس، وفكرة التَّفكير بصوتٍ مرتفعٍ، ما يساهم في دعم جهود شرح المفاهيم، وتفسيرها، وتلخيصها، إضافةً إلى أنَّها تتجاوز مرحلة تقديم المساعدة، إلى مرحلة توكيد تحويل هذه المساعدة إلى أداءٍ مستقلِّ، وذاتيٍّ للمتعلِّم. (حمودة، ٢٠١٣م، ص ٣١)

ويميِّز هذه الإستراتيجية أيضاً، التَّفاعل الإيجابيِّ ضمن مهامِّ تعلُّمٍ مخطَّطة، في بيئةٍ محفِّزةٍ على الإنجاز، مع نمو المعرفة، وإتقان المهارة، وإكساب المتعلِّم قدرةً على توكيد المعاني، وربط الخبرات، ومقاومة الإحباط، وحرِّيَّة توظيف القدرة الإبداعيَّة في إطارٍ موجِّه، ومنظَّم، علاوةً عن إمكانيَّة توظيفها مع ذوي الاحتياجات الخاصَّة.

(Doering & Veletsianos, 2007)

وممَّا يؤخذ على السِّقالات التَّعليمية: حاجتها إلى جهدٍ مضاعفٍ، ووقتٍ طويلٍ، وتنازلٍ عن بعض السيطرة الصِّبَّة، من قبل المعلِّم، مقابل حرِّيَّة المتعلِّم في اكتشاف رُؤاه، وتصوُّراته الخاصَّة بمهامِّ تعلُّمه، علاوةً عن صعوبة تلبية بعض المتعلِّمين احتياجات المتعلِّمين المتنوّعة أثناء قيادة نشاط التعلُّم، بما يضمن اجتماعيَّة موقف التَّدريس، وإيجابيته. (Shih, 2010, p98)

الدِّراسات السَّابقة:

بيَّنت الدِّراسات السَّابقة، التي تمَّ الرجوع إليها، إيجابية إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تحسين إجراءات التدريس، ورفع نواتج التَّعلُّم الرِّياضي، مع تباين هذه الدِّراسات، من حيث اهتماماتها البحثية، ومجتمعاتها: محلياً، وعربياً، وأجنبياً.

وتعددت الدِّراسات العربية في هذا الجانب؛ فقد أوضحت دراسة الجندي، وأحمد (٢٠٠٤م) فاعلية إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل العلمي، ومهارات التَّفكير التَّوليدي، في موضوع [الجهاز العصبي]، والاتِّجاه نحو العلوم، لدى طالبات المرحلة الإعدادية، في مصر الجديدة، كما أشارت دراسة حافظ (١٤٢٧هـ) إلى تفوق المجموعة التجريبية، من طالبات المدينة المنورة، اللَّاتي درسنَّ مقرَّر الأحياء لِصَفِّ الأوَّل التَّانوي، باستخدام إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، عبر برمجيات العروض التَّقديمية، على زميلاتهنَّ في المجموعة الضَّابطة، في الاختبار التَّحصيلي، واختبار التَّفكير النَّاقِد.

ودلَّت دراسة السَّيِّد (٢٠٠٨م) على فاعلية إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية مهارات التَّفكير المتعمِّق، في تدريس العلوم، لدى طُلَّاب المرحلة الإعدادية، كما ذهبت دراسة أبو زيد (٢٠٠٩م) إلى فاعلية إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل، والتَّفكير النَّاقِد، لدى طُلَّاب الحلقة التَّانية من التَّعليم الأساسي، بالفِئوم.

وأكدت دراسة حمادة (٢٠١١م) فاعلية استخدام إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّفكير التَّأملي، والأداء الكتابي، والتَّحصيل في الرِّضيات، لدى طُلَّاب الصَّفِّ الأوَّل المتوسِّط السُّعوديِّين، ذوي أساليب التَّعلُّم المختلفة، كما أظهرت دراسة أمين (٢٠١١م) فاعلية إستراتيجية الدَّعائم التَّعليمية في تنمية التَّحصيل، ومهارات البرهان الرِّياضي، لدى الطُّلاب ذوي صعوبات تَعَلُّم الرِّياضيَّات، بمدرسه التَّالِّ الإعدادية الجديدة، في مصر.

وبيَّنت دراسة عليّ (٢٠١٣م) فاعلية إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّفكير الرِّياضي، لدى طالبات المرحلة الإعدادية، في بني سويف، كما توصَّلت دراسة الصَّعديّ (٢٠١٤م) إلى فاعلية توظيف إستراتيجية السِّقالات المدعومة إلكترونيًا، في تدريس الرِّياضيَّات، في تنمية مهارات التَّفكير التَّوليدي، لطلُّاب المرحلة المتوسِّطة، ذوي صعوبات التَّعلُّم، في تبوك.

وأشارت دراسة حسن (٢٠١٤م) إلى إيجابية الدَّعائم التَّعليمية في تنمية مهارات التَّواصل الرِّياضي، وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى الطُّلاب المصريِّين، ذوي صعوبات تَعَلُّم الرِّياضيَّات بالصفِّ الأوَّل الإعدادي، كما أوضحت دراسة بلجون (٢٠١٥م) فاعلية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل، وبعض مهارات العلم، في مادَّة العلوم لدى طالبات الصَّفِّ الأوَّل المتوسِّط، بمكَّة المكرَّمة.

ودلَّت دراسة الكبيسي، وطه (٢٠١٥م) على فاعلية إستراتيجية الدَّعائم التَّعليمية على التَّحصيل، والتَّفكير التَّفاعلي لطلُّبات الصَّفِّ الأوَّل المتوسِّط في الرِّياضيَّات، في محافظة صلاح الدِّين العراقية، كما ذهبت دراسة الشَّهري

(١٤٣٦هـ) إلى فاعلية الدعائم التعليمية في تدريس العلوم، في تنمية التحصيل الدراسي، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، في الطائف.

وأكدت دراسة يوسف (٢٠١٦م) فاعلية إستراتيجية السقالات التعليمية في تنمية التحصيل، ورفع كفاءة الذات الرياضية، لدى طلاب كلية التربية، تخصص الصفوف الأولى، في الفيوم، كما أظهرت دراسة مهدي (٢٠١٦م) فاعلية برنامج مقترح قائم على إستراتيجيات السقالات التعليمية، والمهارات الرياضية المتضمنة بالدراسة الدولية TIMSS، في تنمية الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات، ومستوى تحصيل طلابهم في الصف الثاني الإعدادي، بمحافظة القاهرة.

واستنتجت دراسة بشاي (٢٠١٦م) فاعلية السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية، وخفض العبء المعرفي، لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، بمدينة أسيوط المصرية، كما بينت دراسة المطوق (١٤٣٧هـ) إيجابية السقالات التعليمية، في إكساب مفاهيم حل المسألة الرياضية، ومهاراتها، وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات، لطلاب الصف العاشر، في غزة.

وبالمثل، تنوعت الدراسة الأجنبية في هذا الجانب؛ فأوضحت دراسة مارج (Marge, 2001) فاعلية إستراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات الطلاب في حل المشكلات الرياضية المتقدمة، كما توصلت دراسة بيكماز، وجلي، وعطا، وأوزير، وسويك، وريكبر (Bikmaz; ÇELEBİ; Ata; ÖZER; Soyak & REÇBER, 2010) إلى فاعلية توظيف الدعائم التعليمية في تدريس الرياضيات، في رفع تحصيل طلاب المرحلة الرابعة في كليات التربية التركية.

ودلت دراسة زامبرانو، ونوريقا (Zambrano & Noriega, 2011) على فاعلية توظيف سقالات تعليمية، قائمة على تلميحات بصرية، في تدريس الرياضيات باللغة الإنجليزية، لطلاب المرحلة الابتدائية في كولومبيا، في تطوير قدراتهم، واستيعابهم، وتوظيفهم المفاهيم الرياضية الجديدة، والموازنة ما بين التعلّمين الرياضي، واللغوي، وبقاء أثر التعلّم.

وأشارت دراسة نونتراكوني، وبارك (Nuntrakune & Park, 2011) إلى فاعلية إستراتيجية السقالات التعليمية، في تنمية التحصيل، ومهارات الاتصال الرياضي، وحل المشكلات الرياضية، والتفاعل الاجتماعي، لطلاب المرحلة الابتدائية، في تايلاند، وذهبت دراسة مولينار، وآخرين (Molenaar & Others, 2011) إلى إيجابية إستراتيجية السقالات التعليمية في تحسّن أداء طلاب المرحلة الابتدائية، في أميركا، في اختبار المهارات المعرفية، وحل المشكلات، وتطور قدراتهم الإدراكية.

وبيّنت دراسة وارويك، وميرسير (Warwick & Mercer, 2011) فاعلية الدعائم التعليمية عبر شاشة شرح تفاعلية في نمو التحصيل المعرفي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث الابتدائي الإنجليزي، علاوة عن دورها في تحسين تفاعلهم مع المحتوى، وسيادة الضبط، والتنظيم الذاتي، والتواصل الإيجابي بينهم.

وأكدت دراسة رايس، وسكيلينس، وويفر، وفاندرهوفين (Raes; Schellens; Wever & Vanderhoven, 2012) إيجابية تطبيق إستراتيجية الدعائم التعليمية المقدمة عبر الويب، بمشاركة المعلم، بفروق دالة إحصائية، قياساً

بمجموعتي الدّعائم التّقنيّة، والتّدريس الاعتياديّ، في تنمية مهارات حلّ المسائل الفيزيائيّة الرّياضيّة، لطلّاب الصّفين التّاسع، والعاشر، في بلجيكا.

ويتبيّن، بناءً على مراجعة الدّراسات السّابقة، المشار إليها أعلاه: محلياً، وعربياً، وأجنبياً، إيجابيّة توظيف إستراتيجية السّقالات التّعليميّة؛ كأحد نواتج التّفكير في تطوير أدوار المعلّم، والمتعلّم الصّقيّة، القائمة على الفلسفة البنائيّة، في تنمية جوانب مهمّة ضمن تعليم الرّياضيّات؛ كالتّحصيل الدّراسيّ، ومهارات التّعلّم الرّياضيّ؛ كالقدرات الإدراكيّة، والاتّصال الرّياضيّ، كما اهتمّت بأنواع مختلفة من التّفكير؛ كالتّفكير التأمليّ، والتّفكير التّوليديّ، والتّفكير الناقد، والتّفكير المتعمّق، والتّفكير الهندسيّ، كما تناولت موضوعاتٍ حول علاقة المتعلّم بتعلّمه الرّياضيّ، ومحتوى تعلّمه؛ كالاتّجاه نحو الرّياضيّات، وكفاءة الدّات الرّياضيّة، ودُرست مهارات؛ كمهارات البرهان الرّياضيّ، وحلّ المسألة الرّياضيّة، وحلّ المشكلات الرّياضيّة، ومهارات العِلْم، والأداء الكتابيّ، وتمّت تغطية مستويات، ومراحل تعليميّة متنوّعة، كما ظهر الاهتمام بموضوعات؛ كصعوبات تعلّم الرّياضيّات، والموازنة ما بين التّعلّمين الرّياضيّ، واللّغويّ، والتّفاعل الاجتماعيّ، والضّبط، والتنظيم الدّائنيّن، كما أفاد بعض الدّراسات من أدوات، وبرامج، وتطبيقات متنوّعة؛ كبرمجيات العروض التّقديميّة، والدّعائم التّعليميّة المقدّمة عبر الويب، والدّعائم التّقنيّة.

وأفادت مراجعة الدّراسات السّابقة في توجيه صياغة مشكلة الدّراسة، وأهدافها، وأهمّيّتها، وبناء الإطار النّظريّ، وبناء أدوات الدّراسة، وموادّها، وكذلك تحديد الأساليب الإحصائيّة المناسبة لمعالجة البيانات، وتوجيه مناقشة النّاتج، وتفسيرها، في ضوء ربطها، ومقارنتها بنتائج الدّراسات السّابقة.

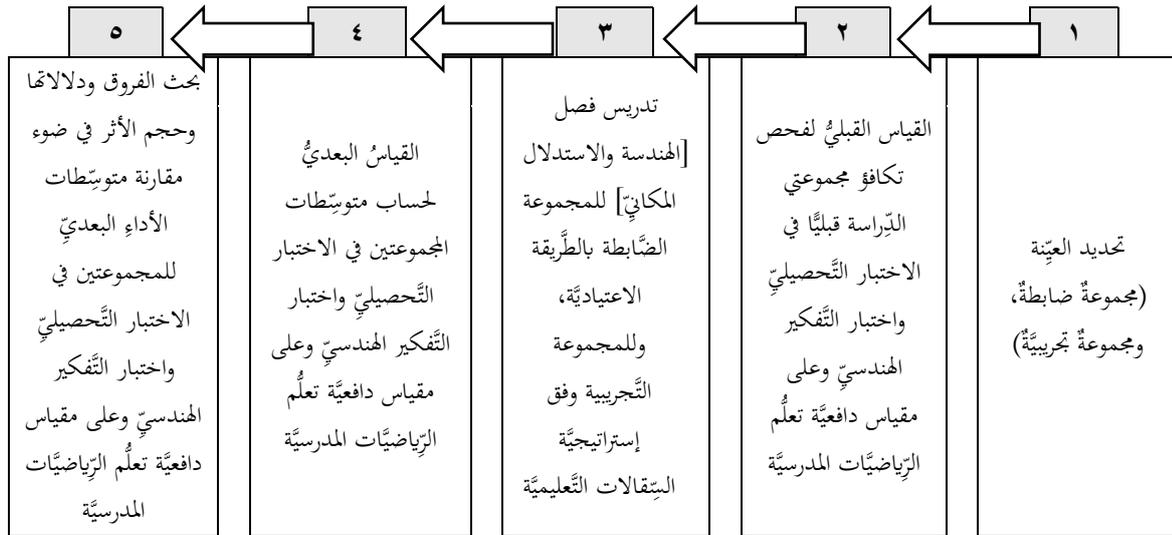
وربّما ميّز الدّراسة الحاليّة جمعها ما بين متغيّرات: التّحصيل الرّياضيّ، والتّفكير الهندسيّ، ودافعيّة تعلّم الرّياضيّات المدرسيّة، إضافةً إلى قلة الدّراسات المحليّة، التي بحثت أثر إستراتيجية السّقالات التّعليميّة على التّفكير الهندسيّ، وعلى التّحصيل الرّياضيّ، ودافعيّة التّعلّم، في دروس الهندسة، في حدود علم الباحث.

إجراءات الدّراسة:

- منهج الدّراسة ومتغيّراتها وتصميمها:

طُبّق منهج تجرّبيّ، ذو تصميمٍ شبه تجرّبيّ؛ للإجابة على أسئلة الدّراسة، بقياس أثر المتغيّر المستقلّ، وهو: التّدريس وفق إستراتيجية السّقالات التّعليميّة، على المتغيّرات التّابعيّة التّلاث، وهي: التّحصيل الرّياضيّ، والتّفكير الهندسيّ، ودافعيّة تعلّم الرّياضيّات المدرسيّة؛ فدُرِس طُلاب المجموعة الضّابطة، وفق الطّريقة الاعتياديّة، بينما درست المجموعة التجريبيّة في ضوء الإستراتيجية محلّ الدّراسة، وطُبّقَت أدوات الدراسة، وهي: اختبار التّحصيل الرّياضيّ، واختبار التّفكير الهندسيّ، ومقياس دافعيّة تعلّم الرّياضيّات المدرسيّة، على هاتين المجموعتين؛ لبحث التّكافؤ قبلياً، وبحث دلالة الفرق، وحجم الأثر بعدياً.

ويبين الشكل (١) مراحل تصميم تجربة الدراسة؛ كالتالي:



الشكل (١): "تصميم تجربة الدراسة"

- مجتمع الدراسة وعينتها:

تمثل مجتمع الدراسة بطلاب الصف الثاني المتوسط، في مدارس التعليم العام المتوسطة بمدينة عرعر، واختير طلاب الصف الثاني المتوسط، بمتوسطة الأمير عبد الله ابن مساعد، بحجى الناصرية؛ كعينة للدراسة، حيث مثل المجموعة الضابطة طلاب الشعبة (٢-أ)، وعددهم (٢٨) طالبًا، بينما مثل المجموعة التجريبية طلاب الشعبة (٢-ب)، وعددهم (٢٩) طالبًا.

ويوضح الجدول (٢) توزيع عينة الدراسة:

الجدول (٢): "توزيع عينة الدراسة"

م	المجموعة	المدرسة	الصف	الشعبة	العدد
١ <td>الضابطة <td>متوسطة</td> <td rowspan="2">الثاني المتوسط</td> <td>(٢-أ)</td> <td>٢٨</td> </td>	الضابطة <td>متوسطة</td> <td rowspan="2">الثاني المتوسط</td> <td>(٢-أ)</td> <td>٢٨</td>	متوسطة	الثاني المتوسط	(٢-أ)	٢٨
٢ <td>التجريبية</td> <td>الأمير عبد الله ابن مساعد</td> <td>(٢-ب)</td> <td>٢٩</td>	التجريبية	الأمير عبد الله ابن مساعد		(٢-ب)	٢٩

- أدوات الدراسة، وموادها:

تمثلت أدوات الدراسة، في اختبار تحصيلي، واختبار للتفكير الهندسي، ومقياس لدافعية تعلم الرياضيات المدرسية، بينما تمثلت مواد الدراسة في الخطتين التدريسيين لمتوى موضوعات التعلم محل المعالجة، المعدتين لمجموعتي الدراسة الضابطة، والتجريبية، وجميع هذه الأدوات، والمواد من إعداد الباحث.

وفيما يلي توضيح ذلك:

(١) الاختبار التحصيلي في دروس فصل [الهندسة والاستدلال المكاني]:

تم تحليل محتوى دروس فصل [الهندسة والاستدلال المكاني]، ومن ثمّ بناء جدول المواصفات الخاصّ بالاختبار التحصيلي، وفق نتائج هذا التحليل، وحسبت الأوزان النسبية للدروس، من حيث عدد الحصص، وأهداف التعلّم، على (٣) مستويات من المهارات العقلية، هي: (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)

وعليه؛ فقد جاء جدول مواصفات الاختبار التحصيلي، في صورته النهائية، كما يعرضه الجدول (٣)؛ كالآتي:

الجدول (٣): "جدول مواصفات الاختبار التحصيلي لدروس فصل [الهندسة والاستدلال المكاني]"

م	الدّرس	عدد الحصص	النسبة المئوية	عدد الأهداف			عدد الأسئلة		
				معرفة	تطبيق	استدلال	معرفة	تطبيق	استدلال
١	علاقات الزوايا والمستقيمات	٢	٪١٤,٢٨	٢	٣	٣	١	١	٣
٢	إستراتيجية حلّ المسألة	٢	٪١٤,٢٨	٣	٢	٣	١	١	٣
٣	المضلّعات والزوايا	٢	٪١٤,٢٨	٢	٢	٢	-	١	٢
٤	تطابق المضلّعات	٢	٪١٤,٢٨	٣	٣	١	١	١	٣
٥	التمائل	٢	٪١٤,٢٨	٤	٢	٢	-	٢	٣
٦	الانعكاس	٢	٪١٤,٢٨	٤	٢	٢	١	١	٤
٧	الانسحاب	٢	٪١٤,٢٨	٢	٢	١	-	١	٢
	المجموع	١٤	٪١٠٠	٢٠	١٦	١٤	٦	٩	٢٠
	النسبة المئوية			٪٤٠	٪٣٢	٪٢٨	٪٣٠	٪٤٥	٪٢٥

وكانت أسئلة الاختبار التحصيلي من نوع [الاختبار من متعدّد]، بحيث يتكون كلُّ سؤالٍ من مقدّمة، و(٤) بدائل، بحيث روعي في الصياغة ارتباط الأسئلة بمحتوى التعلّم المستهدف، وقياسها الأهداف المقصودة بها، ومناسبتها مستوى لغة المتعلّم، ونموّه، وأنّ تضمّ كلُّ مفردة فكرة رئيسة واحدة، وأن تكون البدائل واضحة، ومحدّدة، وتمثّل أنماط الحلّ المحتملة في ضوء فكرة السؤال، وأن تتوزّع أماكن الإجابات الصحيحة على مستوى مفردات الاختبار التحصيلي عشوائياً.

وفيما يتّصل بالصدق، عادت الدّراسة إلى مجموعة من أساتذة المناهج، وتعليم الرياضيات، ومشرقي مادّة الرياضيات، ومعلّمها للصفّ الثّاني المتوسّط؛ للإفادة من تصوّراتهم، وآرائهم التحكيمية، فيما يخصّ بناء جدول المواصفات، وكذلك صياغة الأسئلة، والمموّهات، وترتيبها، كما تمّ تطبيق الاختبار على عيّنة عشوائية، ضمتّ (٢٦) طالباً، سبق لهم دراسة المقرّر، وحسب متوسّط المدة الزمنية المناسبة للاختبار؛ فكان (٢٥) دقيقة.

وبفحص ثبات الاختبار عبر تطبيقين، بينهما أسبوعان، شمالاً عينةً استطلاعيةً من مجتمع الدراسة قوامها (٢٦) طالباً، بلغ معامل هذا الثبات القيمة (٠,٨٢١)، وهي قيمة مناسبة، تدفع إلى الثقة بالاختبار، وبتنائج تطبيقه، ووقعت معاملات الصُّعوبة لمفردات الاختبار ما بين القيمتين (٠,٣٩-٠,٦٣)، وجاءت معاملات تمييزها ما بين القيمتين (٠,٤١-٠,٦٩)، وتدُلُّ القيم السابقة على سلامة الاختبار، ومناسبة مفرداته الاختبارية للتجربة.

وتكوّن الاختبار التحصيلي في صورته النهائية من (٢٠) سؤالاً، لكلٍ منها درجة واحدة، بحيث تكون درجة الاختبار النهائي (٢٠) درجةً، وتتلو عبارة أيّ سؤالٍ (٤) بدائل: واحدٌ صحيحٌ، وثلاثة خاطئة، وتكون درجة الطالب على السؤال (١)، إذا اختار الإجابة الصحيحة، وتكون درجته على السؤال (٠)، إذا اختار إجابةً خاطئة؛ فيكون مدى درجات الطالب في الاختبار التحصيلي ضمن الفترة [٠-٢٠].

وجاء توزيع مفردات الاختبار التحصيلي، وفق مستويات الأهداف، كما يوضّحه الجدول (٤):

الجدول (٤): "توزيع مفردات الاختبار التحصيلي في ضوء مستويات الأهداف"

المستوى	المفردات	المجموع
المعرفة	١٩-١٦-١٥-١٣-١٢-٩-٧-٤-١	٩
التطبيق	٢٠-١٧-١٠-٨-٥-٢	٦
الاستدلال	١٨-١٤-١١-٦-٣	٥
	المجموع	٢٠

(٢) اختبار التفكير الهندسي:

بُني اختبار التفكير الهندسي، تبعاً لمستويات فان هيل Van Hiele الأربع الأولى، وهي: (التصوّر، التحليل، الاستدلال غير الشكلي، الاستدلال الشكلي)، وفق طبيعة محتوى التعلّم، وخصائص العينة، وطبيعة أهداف الدراسة. وصيغت أسئلته بأسلوب واضح، يناسب مستوى لغة الطلاب، ومستويات التفكير الهندسي المستهدفة، والمعنى الإجرائي لكلٍ مستوى، وبما يجعل الأسئلة أكثر ارتباطاً بالمحتوى، وبأهداف التعلّم المقصودة، وأقدر على قياسها، بحيث يضمُّ كلُّ سؤالٍ فكرةً هندسيةً واحدةً.

وكانت أسئلة اختبار التفكير الهندسي من نوع [الاختبار من متعدّد]؛ فتكون كلُّ سؤالٍ من مقدّمة، و(٤) بدائل واضحة، ومحدّدة، تمثّل أنماط التفكير الهندسي المحتملة في ضوء فكرة السؤال، بحيث تتوزّع الإجابات الصحيحة على مستوى مفردات اختبار التفكير الهندسي عشوائياً.

وبُجِّت صدق الاختبار، بأخذ آراء جملة من المختصين؛ فاستُشيرت مجموعة من أساتذة المناهج، وتعليم الرياضيات، ومشرفي مادّة الرياضيات، ومعلميها للصفّ الثاني المتوسط؛ للاهتمام بآرائهم التحكيمية، كما طُبّق الاختبار على عينة عشوائية، ضمت (٢٨) طالباً، درسوا المقرر سابقاً، وحسب متوسّط المدّة الزمنية المناسبة للاختبار؛ فكان (٣٠) دقيقةً.

وبفحص ثبات الاختبار عبر تطبيقين، بينهما أسبوعان، شمالاً عَيِّنَةً استطلاعيةً من مجتمع الدِّراسة ضَمَّت (٢٨) فرداً، بلغ معامل هذا الثَّبات القيمة (٠,٨٤٣)، وهي قيمةٌ مناسبةٌ، تدفع إلى الثِّقة بالاختبار، وبتنائج تطبيقه، ووقعت معاملات الصُّعوبة لمفردات الاختبار ما بين القيمتين (٠,٤٣-٠,٦٢)، وجاءت معاملات تمييزها ما بين القيمتين (٠,٣٧-٠,٦٦)، وتدُلُّ القيم السَّابقة على سلامة الاختبار، ومناسبة مفرداته الاختبارية للتَّجربة.

وتكوَّن اختبار التَّفكير الهندسيِّ في صورته النَّهائية من (٢٠) سؤالاً، لكلِّ منها درجة واحدة، بحيث تكون درجة الاختبار النَّهائي (٢٠) درجةً، وتتلو عبارة أيِّ سؤالٍ (٤) بدائل: واحدٌ صحيحٌ، وثلاثة خاطئة، وتكون درجة الطَّالب على السُّؤال (١)، إذا اختار الإجابة الصَّحيحة، وتكون درجته على السُّؤال (٠)، إذا اختار إجابةً خاطئةً؛ فيكون مدى درجات الطُّلاب في اختبار التَّفكير الهندسيِّ ضمن الفترة [٢٠-٠].

وجاء توزيع مفردات اختبار التَّفكير الهندسيِّ في ضوء مستويات فان هيل الأربعة الأولى، كما في الجدول (٥):

الجدول (٥): "توزيع مفردات اختبار التَّفكير الهندسيِّ في ضوء مستويات فان هيل الأربعة الأولى"

المستوى	المفردات	المجموع
التَّصوُّر	١٦-١١-٦-٥-١	٥
التَّحليل	١٨-١٥-١٢-٧-٢	٥
الاستدلال غير الشُّكليِّ	١٩-١٧-١٣-٨-٣	٥
الاستدلال الشُّكليِّ	٢٠-١٤-١٠-٩-٤	٥
	المجموع	٢٠

(٣) مقياس دافعية تعلُّم الرياضيات المدرسية:

تحقيقاً لملاءمة طبيعة الدِّراسة، وحدودها، وأهدافها، تمَّ تطبيق مقياسٍ لدافعية تعلُّم الرياضيات المدرسية، من بناء الباحث، في ضوء مراجعته الأدب التَّربويِّ السَّابق.

وضمَّت الصُّورة النَّهائية للمقياس (٢٥) عبارةً: بعضها مثبتٌ، وبعضها الآخرٌ منفيٌّ، وفق مقياس ليكارت Likert الخماسيِّ، ويوضِّح الجدول (٦) قيم الاستجابات على عبارات هذا المقياس؛ كالآتي:

الجدول (٦): "قيم الاستجابات على عبارات مقياس دافعية تعلُّم الرياضيات المدرسية"

م	أجابه العبارة	نوع الاستجابة وقيمتها				
		عالية جداً	عالية	متوسِّطة	منخفضة	منخفضة جداً
١	مثبتة	٥	٤	٣	٢	١
٢	منفية	١	٢	٣	٤	٥

فُحص صدق المقياس، بأخذ آراء المحكِّمين، من خبراء تعليم الرياضيات، وطُبِّق المقياس على عَيِّنَةٍ استطلاعيةٍ ضَمَّت (٢٨) طالباً؛ فحسب ثبات المقياس بتطبيق معادلة كرونباخ ألفا Cronbach's Alpha؛ فبلغ القيمة (٠,٨٣١)، وهي قيمةٌ تزيد من الثِّقة بالمقياس، وحسب متوسِّط زمن الاستجابة المناسب؛ فكان (٢٥) دقيقةً.

وتقع درجات الطُّلَّاب على المقياس، وفق قيم الاستجابات الموضَّحة في الجدول (٦)، ضمن فترة القيم: [٢٥-١٢٥].

(٤) الخطَّتان التَّدريسيَّتان:

صمَّم الباحث خطَّتين تدرسيَّتين، يمثِّل كلُّ منهما دليلاً للمعلِّم، فيما يخصُّ تنفيذ دروس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيّ]؛ فكانت الخطَّة التَّدريسيَّة الأولى خاصَّةً بالمجموعة الضَّابطة، وحتوت تخطيط الدُّروس بطريقةً اعتياديَّةً، بينما صمَّمت الثانية، الَّتِي طُبِّقَتْ على المجموعة التَّجريبية، تخطيط الدُّروس نفسها، في ضوء إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، إضافةً إلى جملة إرشاداتٍ، ومعلوماتٍ خاصَّةٍ بالتَّعريف بهذه الإستراتيجية، ومخطَّطٍ زمنيٍّ للدُّروس.

وغرَّضتِ الخطَّتان التَّدريسيَّتان على بعض أساتذة تعليم الرِّياضيَّات، ومشرفي الرِّياضيَّات للمرحلة المتوسِّطة؛ لأخذ آرائهم حول إجراءات بنائهما، ولتحسينهما في ضوء ملاحظاتهم.

إجراءات ضبط التَّجربة:

تأكَّدت الدِّراسة، علاوةً عن اعتماد الاختيار العشوائيِّ لعَيَّتها، من سلامة التَّصميم الدَّاخليِّ للتَّجربة، بفحص تكافؤ مجموعتيها: الضَّابطة، والتَّجريبية، فيما يخصُّ متغيِّرات الدِّراسة الثَّلاث، وهي التَّحصيل الرِّياضيِّ، والتَّفكير الهندسيِّ، ودافعيةُ تعلُّم الرِّياضيَّات المدرسيَّة، عبر حساب متوسِّطات نتائج التَّطبيق القبليِّ لهذه الأدوات؛ فجاءت نتائج ذلك، كما يوضِّحها الجدول (٧)؛ كالآتي:

الجدول (٧): "نتائج التَّطبيق القبليِّ لفحص تكافؤ مجموعتي التَّجربة"

م	المتغيِّر	المجموعة	العدد	المتوسِّط الحسابيُّ	الانحراف المعياريُّ	درجة الحرِّيَّة df	القيمة التَّائيَّة T-Test	مستوى الدَّلالة	الدَّلالة الإحصائيَّة $\alpha \leq 0.05$
١	التَّحصيل الرِّياضيُّ	الضَّابطة	٢٨	٤,٨٥٧١	١,٤٣٢٨	٥٥	٠,٤٢٥	٠,٦٧٢	غير دالَّة
		التَّجريبية	٢٩	٤,٦٨٩٧	١,٥٣٧٧				
٢	التَّفكير الهندسيُّ	الضَّابطة	٢٨	٤,١٤٢٩	١,١٤٥٥	٥٥	١,٧١٧	٠,٠٩٢	غير دالَّة
		التَّجريبية	٢٩	٤,٧٥٨٦	١,٥٢٧٣				
٣	دافعيةُ تعلُّم الرِّياضيَّات المدرسيَّة	الضَّابطة	٢٨	٦٦,٧٨٥٧	١٥,٨٠٩٩	٥٥	٠,٥٤٠	٠,٥٩١	غير دالَّة
		التَّجريبية	٢٩	٦٨,٩٣١٠	١٤,١٦٧٢				

وتشير النَّتائج في الجدول (٧) إلى انتفاء أيَّة فروق ذات دلالة إحصائيَّة، عند مستوى الدَّلالة $\alpha \leq 0.05$ ما بين متوسِّطي مجموعتي الدِّراسة: الضَّابطة، والتَّجريبية، قبليًّا، على كلِّ أداةٍ من أدوات الدِّراسة، المعدَّة؛ لأجل قياس كلِّ من: التَّحصيل الرِّياضيِّ، والتَّفكير الهندسيِّ، ودافعيةُ تعلُّم الرِّياضيَّات المدرسيَّة.

التَّطبيق الميدانيُّ:

بالتنسيق مع قسم الرِّياضيَّات، بالإدارة العامَّة للتَّعليم بمنطقة الحدود الشَّمالية (قطاع عرعر)، طُبِّقت الدِّراسة في الأسابيع (١٣-١٥)، من الفصل الدِّراسيِّ الأوَّل، من العام الدِّراسيِّ ١٤٣٨/١٤٣٩هـ، وتحديدًا خلال الفترة الزمنيَّة (٢٢/٣-١٠/٤/١٤٣٩هـ)، في مدرسة الأمير عبد الله ابن مساعد المتوسِّطة، وهي مدرسة حكوميَّة تقع في حيِّ النَّاصرية، بمدينة عرعر.

وتمَّ تدريس محتوى التَّعلُّم المستهدف، ويضمُّ (٧) دروس، تمثِّل فصل [الهندسة والاستدلال المكانيُّ]، وهو الفصل الخامس، والأخير ضمن مقرَّر الفصل الدِّراسيِّ الأوَّل، من كتاب الرِّياضيَّات للصفِّ الثَّاني المتوسِّط، بواقع (١٤) حصَّة. وقام معلِّم الرِّياضيَّات بالمدرسة -وهو أحد طلاب الباحث في مرحلة البكالوريوس، وأحد المعلِّمين الجيدين، في ضوء توصية قسم الرِّياضيَّات- بتدريس المحتوى المستهدف، لشعبتين: ممثِّلت الأولى المجموعة الضَّابطة، ومثَّلت الثَّانية المجموعة التَّجريبية، حيث قام الباحث بتزويد المعلِّم بخطة تنفيذ الدُّروس الاعتياديَّة، لصالح المجموعة الضَّابطة، إضافةً إلى خطة التَّنفيذ وفق إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، مدعِّمةً بأفكارٍ عن أدوار كلِّ من المعلِّم، والمتعلِّم في ضوء خصائص هذه الإستراتيجية، ومراحلها، لصالح المجموعة التَّجريبية.

نتائج الدِّراسة ومناقشتها:

- إجابة السُّؤال الأوَّل:

صُمِّم دليل المعلِّم لفصل [الهندسة والاستدلال المكانيُّ]، في ضوء إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، الذي يضمُّ الخطط التَّنفيذية لدروس الفصل، وعددها (٧) دروس، وفق خصائص هذه الإستراتيجية، ومراحلها، وضُمِّنت الخطط ما أمكن تضمينه من أفكارٍ، ورؤىٍ تنسبُ إلى هذه الإستراتيجية، بما يوافق خصائص محتوى التَّعلُّم محلِّ المعالجة، ومواصفات المعرفة، والمهارة الرِّياضيَّتين، ضمن المقرَّرات المطوَّرة، وبما يبرز أدوار كلِّ من المعلِّم، والمتعلِّم، وأساليب التَّحقق من نجاحها، وأساليب الإفادة، والتوظيف الممكنة لمحتوى التَّعلُّم الرِّياضيِّ، في ضوء مستوياته، ومكوِّناته، وعلاقات تنظيمه، ضمن دروس الفصل.

- إجابة السُّؤال الثَّاني:

جاءت نتائج التَّطبيق البعديِّ للاختبار التَّحصيليِّ على مجموعتي التَّجربة، كما بيَّنها الجدول (٨)؛ كالآتي:

الجدول (٨): "نتائج التَّطبيق البعديِّ للاختبار التَّحصيليِّ"

مستوى الأثر	النَّباتين المفسَّر (%)	قيمة حجم الأثر $[\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}]$	الدَّلالة الإحصائية $\alpha \leq 0.05$	مستوى الدَّلالة	القيمة النَّاتية T-Test	درجة الحرِّيَّة df	الانحراف المعياريُّ	المتوسِّط الحسابيُّ	العدد	المجموعة
كبيرٌ	٣٦,٢٨	٠,٣٦٢٨	دالَّة	٠,٠٠٠	٥,٥٩٧	٥٥	٢,٠٦٦٠	١٣,٧٥٠٠	٢٨	الصَّابطة
							٢,٢١٨٩	١٦,٩٣١٠	٢٩	التَّجريبية

وتشير النَّاتج في الجدول (٨) إلى تفوُّق المجموعة التَّجريبية على المجموعة الضَّابطة في التَّطبيق البعديِّ للاختبار التَّحصيليِّ، وبفريقٍ دالِّ إحصائيًّا، بين متوسَّطيهما، عند مستوى الدَّلالة $\alpha \leq 0.05$.

وبحساب قيمة حجم الأثر لتطبيق إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تدريس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيِّ]، على تحصيل المجموعة التَّجريبية البعديِّ، وُجد أنَّها تبلغ (٠,٣٦٢٨)؛ أي بتباينٍ مفسَّرٍ بلغت نسبته (٣٦,٢٨٪)، ما يدلُّ على أنَّ مستوى الأثر الإيجابيِّ، في تحسُّن التَّحصيل الرِّياضيِّ للمجموعة التَّجريبية، الَّذي يمكن رُدُّه إلى تطبيق هذه الإستراتيجية، في تدريس هذا الفصل أثرٌ كبيرٌ.

وتُعزى هذه النَّتيجة إلى ما تتَّصف به إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية من نشاطٍ تعلُّميٍّ قوامه المشاركة، والتَّعاون، والتَّحفيز، عبر ممارسةٍ تدريسيةٍ تلتزم بفحص الخبرات السَّابقة، وتحقيق الموازنة، والتَّرابط المنطقي، والمرن ما بين نواتج التَّعلُّم، وزيادة فرص التَّواصل المعرفيِّ بلغة الرِّياضيَّات، ما بين المعلِّم، وطلَّابه، حول مهامِّ التَّعلُّم، وفق طبيعة محتوى التَّعلُّم محلِّ المعالجة.

ووفَّرت هذه الإستراتيجية حالاً من الدَّعم الموثوق، والمستمر للمتعلمين، عبر إثارة خبراتهم الرِّياضية ذات الصِّلة، والتَّنبية إلى خصائص المفهوم، ودلالة الرَّمز، والمعرفة الرِّياضية المهمِّة، وتصويب أخطاء لغة الرِّياضيَّات، وتوجيه معاني التَّعلُّم الرِّياضيِّ، ومفاوضة نواتج التَّفكير الجانبي، والفهم البديل، في بيئة تعلُّمٍ إنسانيِّ، ومعرفيِّ جاذبةٍ.

وتمتَّ هذه الإستراتيجية قدرة المتعلِّم على التَّفاعل الإيجابيِّ مع المعلِّم، أو الخبير، ومع زملائه، بما يدعم جهود إحضار الخبرة، وإدراك المعنى، وتطبيق المفهوم، بما يحقِّق قدرة المتعلِّم على تجاوز فجوته المعرفية، عبر تعلُّمٍ ذي معنى، بما يضمن فاعلية هذا المتعلِّم، خاصَّةً عند معاشته مواقفٍ حقيقيَّة تحفِّزه على فحص توفُّر المعرفة، وبحث قدرته على توظيفها، بما يناسب هذه المواقف.

وتنسجم هذه النَّتيجة إجمالاً، مع ما توصَّلت إليه دراسات كلِّ من: أبو زيد (٢٠٠٩م)، وحمادة (٢٠١١م)، والشَّهريِّ (١٤٣٦هـ)، ويوسف (٢٠١٦م)، والمطوِّق (١٤٣٧هـ)، وزامبرانو، ونورييكا (Zambrano & Noriega, 2011)، ومولينار، وآخرين (Molenaar & Others, 2011).

- إجابة السُّؤال الثالث:

جاءت نتائج التَّطبيق البعديِّ لاختبار التَّفكير الهندسيِّ على مجموعتي التَّجربة، كما بيَّنها الجدول (٩)؛ كالآتي:

الجدول (٩): "نتائج التّطبيق البعديّ لاختبار التّفكير الهندسيّ"

مستوى الأثر	النّباتين المفسّر (%)	قيمة حجم الأثر $[\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}]$	الدّلالة الإحصائيّة $\alpha \leq 0.05$	مستوى الدّلالة	القيمة التّائيّة T-Test	درجة الحرّيّة df	الانحراف المعياريّ	المتوسّط الحسابيّ	العدد	المجموعة
كبير	٧٣,٦١	٠,٧٣٦١	دالّة	٠,٠٠٠	١٢,٣٨٦	٥٥	١,٧٥٢٩	٩,٩٦٤٣	٢٨	الضّابطة
							١,٨٩٨٩	١٥,٩٦٥٥	٢٩	التّجريبية

وتشير النّاتج في الجدول (٩) إلى تفوّق المجموعة التّجريبية على المجموعة الضّابطة في التّطبيق البعديّ لاختبار التّفكير الهندسيّ، وبفارق دالّ إحصائيّ، بين متوسّطيهما، عند مستوى الدّلالة $\alpha \leq 0.05$.

وبحساب قيمة حجم الأثر لتطبيق إستراتيجية السّقالات التّعليميّة في تدريس فصل [الهندسة والاستدلال المكانيّ] على التّفكير الهندسيّ للمجموعة التّجريبية البعديّ، وُجد أنّها تبلغ (٠,٧٣٦١)؛ أي بتباين مفسّر بلغت نسبته (٧٣,٦١٪)، ما يدلّ على أنّ مستوى الأثر الإيجابيّ، في تحسّن التّفكير الهندسيّ للمجموعة التّجريبية، الذي يمكن رده إلى تطبيق هذه الإستراتيجية، في تدريس هذا الفصل أثر كبير.

ويمكن رده هذه النّتيجة إلى قدرة هذه الإستراتيجية على دعم الثّراء المعرفيّ للمتعلّم حول التّعلّم المستهدف كماً، وكيفاً، إضافةً إلى إثارة أفكار في التّعلّم الهندسيّ، تحقّق مواصفات الإبداع، والابتكار، عبر نشاطٍ تعلّميّ محبّب، تتضافر ضمنه جهود مجموعات التّعلّم صوب تحقيق نواتج تعلّم جديدة، من خلال شراكة المتعلّمين في إنجاز مهامّ تتّصف بالبحث في التّفصيل، وتعزيز ذلك من قبل المعلّم، بتشجيعهم على مناقشة أفكارهم، وقبول فحصها، ونقدها، وتطويرها بوعيّ.

وتوفّر الإستراتيجية فرصاً مناسبةً لحوار الأقران، ومراجعة الفهم، وتأكيد الخطوات، مع تقديم تغذية مرتدّة مباشرة، في ضوء مستوى الاستيعاب، واتّجاهه، بما يناسب محتوى التّعلّم، ومستويات إنجاز مهامّ التّعلّم المتنوّعة.

وقد ساعد ما سبق، في تنمية مهارات التّفكير الهندسيّ، ووجّه الطّلاب صوب التّفكير في أبعاد المشكلة الهندسيّة، تفكيراً مرناً، مع الاهتمام بأفكار المتعلّم، وأسلوبه في رؤية الحدث الهندسيّ المشكّل.

وتنسجم هذه النّتيجة مع ما توصّلت إليه دراسة عليّ (٢٠١٣م)، ودراسة بشّاي (٢٠١٦م).

إجابة السّؤال الرابع:

يبين الجدول (١٠) نتائج التّطبيق البعديّ لمقياس دافعية تعلّم الرّياضيّات المدرسيّة، على مجموعتي التّجربة، كما يلي:

الجدول (١٠): "نتائج التَّطبيق البعديِّ لمقياس دافعية تعلُّم الرِّياضيَّات المدرسية"

مستوى الأثر	التباين المفسَّر (%)	قيمة حجم الأثر $[\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}]$	الدَّلالة الإحصائية $\alpha \leq 0.05$	مستوى الدَّلالة	القيمة التَّائية T-Test	درجة الحرِّيَّة df	الانحراف المعياريُّ	المتوسَّط الحسابيُّ	العدد	المجموعة
كبيرٌ	٦١,٢٦	٠,٦١٢٦	دالَّة	٠,٠٠٠	٩,٣٢٥	٥٥	١٢,٩١٨٦	٧٦,٠٠٠	٢٨	الصَّابطة
							٩,٩٤٤٦	١٠٤,٤١٤	٢٩	التَّجريبية

وتشير النَّتائج في الجدول (١٠) إلى تفوُّق المجموعة التَّجريبية على المجموعة الصَّابطة في التَّطبيق البعديِّ لمقياس دافعية تعلُّم الرِّياضيَّات المدرسية، وبفارقٍ دالِّ إحصائيًّا، بين متوسَّطيهما، عند مستوى الدَّلالة $\alpha \leq 0.05$.

وحسبت قيمة حجم الأثر لتطبيق إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تدريس فصل [هندسة والاستدلال المكاني] على دافعية التَّعلم للمجموعة التَّجريبية بعددًا، فبلغت (٠,٦١٢٦)؛ أي بتباينٍ مفسَّرٍ نسبته (٦١,٢٦٪)، ما يشير إلى أنَّ مستوى الأثر الإيجابيِّ، في تحسُّن دافعية تعلُّم المجموعة التَّجريبية، الذي يمكن رده إلى تطبيق هذه الإستراتيجية، في تدريس هذا الفصل، أثرٌ كبيرٌ.

ويمكن أن تُفسَّرَ هذه النَّتيجة، بأنَّ تطبيق إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية قد أسهم في تشجيع المتعلِّم على المشاركة الإيجابية، في أجواءٍ تشعره بالحبِّ، وبالثَّقة، وبشراكة التَّعلم، وبمسؤوليته، بما يحقِّق فاعليته، واستشعاره أهميته عند نفسه، وعند معلِّمه، وعند زملائه، وأهميته دوره بالنسبة إلى تحقيق نجاحه، ونجاحهم في التَّعلم الرِّياضيِّ، من خلال إنجاز مهامِّ هذا التَّعلم، بإتقانٍ، وصولاً إلى شعوره بقيمة ما يتعلَّمه، ومتعته، عبر إدراكه جوانبه الوظيفية، ونفعه.

ويؤكِّد ما سبق، أنَّ الدَّعم التَّفسيِّ من أنواع الدَّعم، التي تتبَّى الإستراتيجية تقدِّمها، بما يكسب المتعلِّم مشاعر الانتماء، والتَّعاون، والودِّ، وتقدير العلم، وجهود تدريسه، ومن ذلك تقبُّل المعلِّم اجتهادات المتعلِّمين، وإجابة أسئلتهم، بأساليبٍ تتَّصف باللُّطف، وكلُّ هذا ممَّا يحقِّق لبيئة التَّعلم خصائص إنسانيةً، واجتماعيةً ذات أبعادٍ، وآثارٍ إيجابيةً متنوِّعة.

وتنسجم هذه النَّتيجة إجمالاً، مع ما ذهبت إليه دراسة نونتراكوني، وبارك (Nuntrakune & Park, 2011)، ودراسة المطوِّق (١٤٣٧هـ).

التَّوصيات:

توصي الدِّراسة، في ضوء نتائجها، بما يلي:

- (١) التَّدريب المستمرُّ لمعلِّم الرِّياضيَّات في المرحلة المتوسَّطة، على التَّصميم، والتَّطبيق لنماذج، وإستراتيجياتٍ تدريسيةٍ بنائيةٍ حديثة؛ كإستراتيجية السِّقالات التَّعليمية، خاصةً في دروس الهندسة.

- (٢) التأكيد على تنمية التحصيل الرياضي، والتفكير الهندسي، أثناء تنفيذ دروس الهندسة للمرحلة المتوسطة، عبر توظيف إستراتيجيات تدريسية بنائية حديثة، بما يدعم مطالب التعلم، ويوافق طبيعة محتواه الهندسي، وأسلوب تنظيمه.
- (٣) توفير معينات تعلم مناسبة، تدعم تنفيذ دروس الهندسة، في المرحلة المتوسطة؛ كتوظيف تطبيقات تقنية حديثة.
- (٤) تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى المتعلم، حول محتوى التعلم الهندسي، في ضوء مصطلحاته، ومفاهيمه؛ تجويداً للتحصيل الرياضي، وتنمية لمهارات التفكير الهندسي، وتحسيناً لدافعية التعلم الرياضي، عبر توفير فرص المناقشة العلمية؛ بهدف ملاحظة أخطاء التعبير الرياضي، وتصويبها، والتمييز ما بين دلالات الرموز الهندسية، ومعانيها.
- (٥) تدريب طلاب برامج الدبلوم التربوي بالجامعات السعودية -تخصص الرياضيات- على تصميم نماذج تعليمية، قائمة على إستراتيجيات تدريسية بنائية مناسبة، وحديثة؛ كإستراتيجية السقالات التعليمية، وتطبيق هذه النماذج في تخطيط التدريس، وتنفيذه، وتقويمه، وصولاً إلى القدرة على نقدها، وتطويرها، خاصة عند تقديم مقررات طرائق تدريس الرياضيات، وأثناء التدريب الميداني.
- (٦) الاهتمام بتوفير بيئة تدريسية، تضمن فاعلية المعلم، والمتعلم معاً، عبر إثراء أساليب التدريس، وأدوات التعلم، مع سيادة العلاقات الودية داخل صف الرياضيات، بما يكسب المتعلم إيجابية، ودافعية للتعلم؛ كحرصه على تحسين نواتج تعلمه، في أجواء قوامها البذل، والإنسانية، والشراكة، والمسؤولية، بفهم، وبحب.
- (٧) دعم جهود اعتماد الإستراتيجيات التدريسية الحديثة، ومنها إستراتيجية السقالات التعليمية، ضمن الممارسات التدريسية المقترحة؛ لتنفيذ مقررات الرياضيات المطورة، ومن ذلك بحث إمكانية تضمين مشرفي الرياضيات التربويين أدوات تقويم أداء المعلم معايير مرتبطة بمهامه التدريسية، وفق هذه الإستراتيجية.

المقترحات:

- تقترح الدراسة الحالية، القيام بدراسات تحاول بحث ما يلي:
- (١) الممارسات التدريسية في مجال دعم التعلم الرياضي.
- (٢) اتجاهات المعلمين، والمعلمات، في مراحل تعليمية مختلفة، نحو إستراتيجية السقالات التعليمية، ومدى تطبيقهم لها.
- (٣) أثر توظيف إستراتيجية السقالات التعليمية في تدريس محتويات هندسية متنوعة، على التحصيل الرياضي، والتفكير الهندسي، ودافعية تعلم الرياضيات المدرسية، في صفوف، ومراحل تعليمية أخرى، في مدارس البنين، والبنات.
- (٤) أثر توظيف إستراتيجية السقالات التعليمية في تدريس محتويات رياضية مختلفة، على متغيرات أخرى؛ كبقاء أثر التعلم، والتفكير المنتج، والمفاهيم البديلة، والاتصال الرياضي، والاتجاه نحو الرياضيات، في مراحل تعليمية مختلفة، في مدارس البنين، والبنات.
- (٥) تقويم أداء معلمي الرياضيات، ومعلماتها، في مراحل تعليمية مختلفة، وفقاً لإستراتيجية السقالات التعليمية.
- (٦) صعوبات تطبيق إستراتيجية السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات في ضوء متغيرات: الخبرة، والجنس، والمرحلة الدراسية، وطبيعة محتوى التعلم، والتجهيزات المدرسية.

المراجع:

- إبراهيم، إبراهيم محمد سعيد. (٢٠٠٠م). أثر استخدام إستراتيجية الدَّعائم التَّعليمية في تنمية السَّجاي العقلية والاتِّجاه نحو دراسة الفلسفة لدى تلاميذ الصَّفِّ الأوَّل التَّانوي. *مجلة كِليَّة التَّربية بالرِّقازيق*، ٣٥، ٣٧-٨٨.
- إبراهيم، مجدي عزيز. (٢٠٠٩م). *معجم مصطلحات ومفاهيم التَّعليم والتَّعلم*، القاهرة: عالم الكتب.
- أبو زيد، إيناس محمد علي. (٢٠٠٩م). فعالية استخدام السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل والتَّفكير الناقد في تدريس العلوم لدى تلاميذ الحلقة الثَّانية من التَّعليم الأساسي. *رسالة ماجستير غير منشورة*، كِليَّة التَّربية بجامعة الفيوم، مصر.
- أبو عودة، سلوى محمَّد. (٢٠٠٦م). أثر استخدام النَّمُودج البنائي في تدريس الرِّياضيَّات على تنمية مهارات التَّفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدى طُلَّاب الصَّفِّ السَّابع الأساسي بعزَّة. *رسالة ماجستير غير منشورة*، الجامعة الإسلاميَّة بعزَّة، فلسطين.
- أمين، محمَّد عمر السيِّد محمَّد. (٢٠١١م). فعالية إستراتيجية الدَّعائم التَّعليمية في تنمية التَّحصيل ومهارات البرهان الرِّياضي لدى التَّلاميذ ذوي صعوبات تَعَلُّم الرِّياضيَّات بالمرحلة الإعدادية. *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة قناة السُّويس، مصر.
- بشاي، زكريَّا جابر حناوي. (٢٠١٦م). فعالية السِّقالات التَّعليمية في تنمية مهارات حلِّ المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصَّفِّ الثَّاني الإعدادي. *مجلة تربويَّات الرِّياضيَّات*، ١٩(٨)-ج٢، ٩١-١٣١.
- بلجون، كوثر جميل. (٢٠١٥م). فعالية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل وبعض مهارات عمليَّات العِلْم لدى تلميذات المرحلة المتوسِّطة بمدينة مكَّة المكرَّمة. *المجلة الدوليَّة التَّربويَّة المتخصِّصة*، ٤(٩)، ١٧٤-٢٠٢.
- الجندي، أمينة السيِّد؛ وأحمد، نعيمة حسن. (٢٠٠٤م). دراسة التَّفاعل بين بعض أساليب التَّعلم والسِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّحصيل والتَّفكير التَّوليدي والاتِّجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصَّفِّ الثَّاني الإعدادي. *ورقة مقدَّمة إلى المؤتمر العلمي السَّادس عشر (تكوين المعلم)*، ٦٨٩-٧٢٨.
- الحازمي، عصام عبد المعين. (١٤٣٦هـ). أثر استخدام التَّعليم المدمج على تحصيل طُلَّاب الصَّفِّ الثَّالث المتوسِّط في الرِّياضيَّات ودفعيَّتهم نحو تَعَلُّمها بالمدينة المنورة. *أطروحة دكتوراه غير منشورة*، كِليَّة التَّربية بجامعة أمِّ القرى، مكَّة المكرَّمة.
- حافظ، أنان محمَّد. (١٤٢٧هـ). إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية وأثرها في التَّحصيل الدِّراسي والتَّفكير الناقد لدى طالبات الصَّفِّ الأوَّل التَّانوي في مقرَّر الأحياء بالمدينة المنورة. *رسالة ماجستير غير منشورة*، كِليَّة التَّربية بجامعة طيبة، المدينة المنورة.

حسن، شيماء محمَّد عليّ. (٢٠١٤م). أثر الدَّعائم التَّعليمية في تنمية مهارات التَّواصل الرِّياضيِّ وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التَّلَامِيذ ذوي صعوبات تعلُّم الرِّياضيَّات بالمرحلة الإعدادية. *مجلة تربويَّات الرِّياضيَّات*، ١٧(١)، ١٥٥-٢٢٨.

حمادة، محمَّد محمود. (٢٠١١م). فاعلية إستراتيجية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّفكير التَّأمليِّ والأداء الكنابيِّ والتَّحصيل في مادَّة الرِّياضيَّات لتلاميذ الصَّفِّ الأوَّل الإعداديِّ ذوي أساليب التَّعلُّم المختلفة. *مجلة تربويَّات الرِّياضيَّات*، ١٤(٢)، ١٦٣-٢٣٩.

حمودة، تغريد سعيد. (٢٠١٣م). أثر استخدام إستراتيجية الدَّعائم التَّعليمية في تنمية المفاهيم ومهارات حلِّ المسألة الفيزيائية لدى طالبات الصَّفِّ العاشر بعزَّة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بعزَّة، فلسطين.

زيتون، حسن؛ وزيتون، كمال. (٢٠٠٣م). التَّعلُّم والتَّدریس من منظور التَّظريَّة البنائية، القاهرة: عالم الكتب.

السَّيِّد، عائشة حسن. (٢٠٠٨م). فاعلية السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّعلُّم المتعمِّق في تدريس العلوم للمرحلة الإعدادية. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات بجامعة عين شمس، القاهرة.

شحاتة، حسن؛ والنَّجار، زينب. (٢٠٠٣م). معجم المصطلحات التَّربوية والنَّفسيَّة، القاهرة: الدَّار المصريَّة للبناءية.

الشَّهريُّ، جميلة عليّ. (١٤٣٦هـ). فاعلية السِّقالات التَّعليمية في تدريس العلوم على تنمية التَّحصيل الدِّرَاسيِّ لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بجامعة أمِّ القرى، مكة المكرمة.

الصَّعِيدِيُّ، منصور سمير السَّيِّد. (٢٠١٤م). فاعلية السِّقالات التَّعليمية "مدعومة إلكترونيًا" في تدريس الرِّياضيَّات وأثرها على تنمية مهارات التَّفكير التَّوليديِّ لدى التَّلَامِيذ ذوي صعوبات التَّعلُّم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربيَّة السُّعُودِيَّة. *مجلة التَّربية الخاصَّة والتَّأهيل*، ١(٤)، ١٨٥-٢٤٤.

عبد القويِّ، مصطفى محمود. (٢٠٠٧م). فاعلية إستراتيجية التَّدریس بحلِّ المشكلات في تنمية التَّفكير الهندسيِّ والتَّحصيل لدى تلاميذ الصَّفِّ الأوَّل التَّانويِّ. دراسات في المناهج وطرق التَّدریس، ١٢٥، ١٦٢-٢٠٢.

عبد الله، منى محمود. (٢٠١٠م). أثر استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الهندسة على التَّحصيل والتَّفكير الإبداعيِّ لدى تلاميذ الصَّفِّ التَّاني الإعداديِّ. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بجامعة سوهاج، مصر.

علام، صلاح محمود. (٢٠٠٥م). القياس والتَّقويم التَّربويِّ والنَّفسيُّ أسسه وتطبيقاته وتوجُّهاته المعاصرة، القاهرة: دار الفكر العربيِّ.

عليّ، محمَّد حسني. (٢٠١٣م). فاعلية استخدام السِّقالات التَّعليمية في تنمية التَّفكير الرِّياضيِّ لدى طُلَّاب المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بجامعة بني سويف، مصر.

الفالح، سلطانة قاسم. (٢٠٠٣م). فاعلیة التّمودج الواقعی فی تنمية التّحصیل الدّراسی وعملیات العِلم وتعديل الفهم الخطأ والاتّجاه نحو العلوم لدى طالبات الصّفّ الأوّل المتوسّط فی مدينة الرّیاض. *مجلة التّربية العلمیة*، ٦(١)، ٨٥-١١٨.

الفتلاوی، سهیلة محسن. (٢٠٠٣م). *كفايات التّدیس المفهوم-التّدیب-الأداء*، عمّان: دار الشّروق.

فیجوتسکی، ل. س. (٢٠٠٤م). منطقة التّموی الممكنة مقارنةً جدیدة، (ترجمة: وسیم الكردي)، *مجلة رؤی تربویة*، ١٥، ١٤-١٧.

قطای، یوسف محمود. (٢٠٠٥م). *نظریات التّعلم والتّعلیم*، عمّان: دار الفکر.

الکبیس، عبد الواحد حمید؛ وطه، فائدة یاسین. (٢٠١٥م). فاعلیة إستراتيجية الدّعائم التعلیمیة على التّحصیل والتّفکر التّفاعلی لطالبات الأوّل متوسّط فی الرّیاضیات. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدّراسات التربویة والنّفسیة*، ٣(١٢)، ١٩٧-٢٣٤.

المرادی، محمّد مختار؛ وعزّمي، نبیل جاد. (٢٠١٠م). أثر التّفاعل بین أنماطٍ مختلفةٍ من دعائم التّعلم البنائیة داخل الكتاب الإلكتروني فی التّحصیل وكفاءة التّعلم لدى طُلاب الدّراسات العُلیا بکلیات التّربية. *مجلة دراسات تربویة واجتماعیة*، ١٦(٣)، ٢٥١-٣٢٢.

المطوّق، سعید أحمد محمّد. (١٤٣٧هـ). أثر استخدام السقالات التعلیمیة فی إکساب مفاهیم ومهارات حلّ المسألة الریاضیة والاتّجاه نحو الریاضیات لدى طُلاب الصّفّ العاشر الأساسی بعزّة. *رسالة ماجستير غیر منشورة، کلیة التّربية بجامعة الأزهر، عزّة*.

مهدي، إیمان عبد الله محمّد. (٢٠١٦م). برنامج مقترح قائم على إستراتيجیات السقالات التعلیمیة والمهارات الریاضیة المتضمّنة بالدّراسة الدّولیة TIMSS لتنمية الأداء التّدیسی لمعلّمي الریاضیات ومستوى تحصیل تلامیذهم بالمرحلة الإعدادیة. *دراسات فی المناهج وطرق التّدیس*، ٢١٢، ٦٤-١١٧.

یوسف، ناصر حلمي. (٢٠١٦م). التّفاعل بین إستراتيجیة السقالات التعلیمیة والتّفکر التّأفد وأثره على التّحصیل وكفاءة الدّات الریاضیة لدى طُلاب کلیة التّربية تخصّص الصّفوف الأولى. *مجلة جامعة الفیوم للعلوم التربویة والنّفسیة*، ٦-ج٢، ١٤٨-٢١٣.

Abdullah, A., & Zakaria, E. (2011). An Exploratory Factor Analysis of an Attitude Towards Geometry Survey in a Malaysian Context. *International Journal of Academic Research*, 3(6), 190-193.

Azih, N., & Nwosu, B. (2011). Effects of Instructional Scaffolding on the Achievement of Male and Female Students in Financial Accounting in Secondary Schools in

- Abakaliki Urban of Ebonyi State. *Nigeria Current Research Journal of Social Sciences*, 3(2), 36-70.
- Biemiller, A., & Meichenbaum, D. (1998). The Consequences of Negative Scaffolding for Students who Learn Slowly A Commentary on C. Addison Stone's, The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(4), 365-369.
- Bikmaz, F., ÇELEBİ, Ö., Ata, A., ÖZER, E, Soyak, Ö., & REÇBER, H. (2010). Scaffolding Strategies Applied by Student Teachers to Teach Mathematics. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 3, 25-36.
- Capraro, M. (2001). Defining Constructivism: Its Influence on the Problem-Solving Skills of Students. *Paper presented at the Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association*, New Orleans, 1-18.
- Chou, C. (2011). Scaffolding EFL Elementary Studies to Read English Picture Storybooks Proceeding. *The 16th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 29-41.
- Cole, M., & Cole, S. (2001). *The Development of Children*, 4th Ed, New York: Sci.
- Doering, A., & Veletsianos, G. (2007). Multi-Scaffolding Learning Environment: An Analysis of Scaffolding and Its Impact on Cognitive Load and Problem-Solving Ability. *Journal of Educational Computing Research*, 37(2), 107-129.
- Ertmer, P., & Simons, K. (2005). Scaffolding Teachers' Efforts to Implement Problem-Based Learning. *International Journal of Learning*, 12(4), 1-14.
- Fretz, E. (2010). *A Longitudinal Examination of Middle School Science Learners "Use of Scaffolding in and around a Dynamic Modeling Tool"* (Unpublished doctoral Dissertation). Michigan: University of Michigan.
- Hogan, K. & Pressley, M. (Eds.) (1997). *Scaffolding Student Learning: Instructional Approaches and Issues*, Cambridge, MA: Brookline Book.
- Lawson, L. (2002). Using Scaffolding as a Teaching Strategy. *Paper Presented in the Educational Course*. City College of New York, Available at: <http://www.Fno.org/dec99/scaffol.html>, (Visited in: 2 Feb. 2018).
- Lipscomb, L., Swanson, J. & West, A. (2004). *Scaffolding*. In M. Orey (Ed') *Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology*. Available at: <http://www.projects.coe.uga.edu/ep/tt>, (Visited in: 28 Jan. 2018).
- Marge, J. (2001). *The Effect of Metacognitive Strategy Scaffolding on Student Achievement in Solving Complex Math Word Problems* (Unpublished doctoral Dissertation), California: University of California.

- Molenaar, I., Chiu, M., Slegers, P., & Boxtel, C. (2011). Scaffolding of Small Group' Metacognitive Activities with an Avatar Computer-Supported Collaborative Learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(4), 601–624.
- Null, J. (2004): Is Constructivism Traditional Historical and Practical Perspectives on a Popular Advocacy. *The Educational Forum*, 68, 22-43.
- Nuntrakune, T., & Park, J. (2011). Scaffolding Techniques: A Teacher Training for Cooperative Learning in Thailand Primary Education. *International Journal of Pedagogy and Curriculum*, 19(2), 103-114.
- Olson, J., & Platt, J. (2000). The Instructional Cycle. *Teaching Children and Adolescents with Special Needs*, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc., 170-197.
- Raes, A., Schellens, B., De Wever, B., & Vanderhoven, E. (2012). Scaffolding Information Problem Solving in Web-Based Collaborative Inquiry Learning. *Journal of Computers and Education*, 59, 82-94.
- Shih, K., Chen, H., Chang, C., & Kao, T. (2010). The Development and Implementation of Scaffolding-Based Self-Regulated Learning System for E/M-Learning. *Educational Technology & Society*, 13(1), 80-93.
- Stone, C. (1998). The Metaphor of Scaffolding its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 31(4), 344-364.
- Veresov, N. (2004). Zone of proximal development (ZPD): The Hidden Dimension Language as Culture. *Social & Educational Journal*, 1, 1-15.
- Wang, F. (2006). Scaffolding Preservice Teachers' Design of Web-Quest. *Journal of Computing in Higher Education*, 3(21), 47-50.
- Wang, X. (2012). Teacher-Student Relationship and Quality Education in College and University English Teaching. *Higher Education of Social Science*, 3(2), 14-20.
- Warwick, P., & Mercer, N. (2011). Using the Interactive White-Board to Scaffold Pupils' Learning of Science in Collaborative Group Activity. *Conference paper*, Available at: <https://iwbcollaboration.educ.cam.ac.uk/publications/Scaffolding-symposium-paper-for-website.pdf>, (Visited in: 20 Jan. 2018).
- Zambrano, X., & Noriega, H. (2011). Approaches to Scaffolding in Teaching Mathematics in English with Primary School Students in Colombia. *Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning*, 4(2), 13-20.