مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية ودرجة توافرها من وجهة نظرهم

إعداد

أ/ نوف جفين على السلولي
باحثة في مجال تعليم الرياضيات

د/ نوال سعد بن مبطي العتيبي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد جامعة بيشة
كلية التربية والتنمية البشرية

المجلد (٩٠) العدد أكتوبر (ج٢) ٢٠٢٤م

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية ودرجة توافرها من وجهة نظرهم، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وبناء قائمة بالممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية، تضمنت الثلاث المستويات الأولى لنموذج فان هيل: (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي). وتكونت عينة الدراسة من (١٩٠) معلمة تم اختيارهن بطريقة عشوائية. وتمثلت أداة الدراسة في استبانة مكونة من (١٨) عبارة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنّ مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية بشكل عام كان عالياً، بمتوسط حسابي بلغ (٤.١١). وجاء في المرتبة الأولى الممارسات التدريسية الداعمة لمستوى التحليل بمتوسط حسابي (٤.١٧)، يليها مستوى التصور بمتوسط حسابي (٤.١٦) في حين كان مستوى الاستدلال غير الشكلي أقل الممارسات لدى المعلمات بمتوسط حسابي بلغ (٣.٩٩). وتوصلت النتائج أيضًا إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي وفق متغيري (المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة). وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثتان بعدة توصيات، منها: تعزيز معارف معلمات الرياضيات حول تدريس الهندسة حسب مستويات فان هيل خاصة مستوى الاستدلال غير الشكلي. كما أوصت على حث معلمات الرياضيات على استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة، وأنشطة تطبيقية متعددة تجسد المفاهيم الهندسية وتساعد في تحليل واستنتاج للعلاقات بينها.

الكلمات المفتاحية: *الممارسات التدريسية- التفكير الهندسي- نموذج فان هيل- معلمات الرياضيات- المرحلة الابتدائية.*

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

Abstract

The study aimed to identify the teaching practices of mathematics teachers that support geometric thinking in the primary stage and the degree of their availability from their point of view. To achieve this goal, the descriptive research method was employed, and a list of geometric thinking teaching practices was built by researchers. It included the first three levels of the Van Hiele model: (visualization, analysis and non-formal reasoning). The study sample consisted of (190) female teachers who were selected randomly. The instrument was a questionnaire consisting of (18) statements. The results of the study showed that the level of teaching practices supporting geometric thinking in general was high from primary school teachers' Perspectives, with a mean of (4.11). The teaching practices of (Analysis level) ranked first with a mean of (4.17), followed by (Visualization level) with a mean of (4.16), while the (Non-formal reasoning level) represented the least practices with a mean of (3.99). The results also found that there were no statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) between the averages of mathematics teachers' respondence regarding to the variables of (scientific qualification and years of experience). In light of the above results, the researchers recommended the necessity of enhance mathematics teachers' knowledge about teaching geometry according to the Van Hiele levels, especially the level of non-formal reasoning. They also recommended encouraging mathematics teachers to use various teaching strategies and multiple applied activities that embody geometric concepts to help students to analyzing and deducing the relationships between these concepts.

Keywords: Teaching Practices - Geometric Thinking - Van Hiele model - Mathematics teachers- Primary School.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

المقدمة:

يعد التفكير أحد المهارات الأساسية التي يسعى المطورون للمناهج والمعلمون إلى إكسابها للطلاب، فلم يعد هدف العملية التعليمية إكسابهم المعارف والحقائق فقط، بل مساعدتهم على إدراك المتغيرات المتسارعة، فأصبح الهدف: كيف يتعلم الطلاب؟ وكيف يفكرون ويكونون أكثر قدرة على مواجهة الصعوبات والمشكلات الحياتية التي تواجههم؟ وإحداث النمو الشامل المتكامل، ومساعدتهم على تنمية تفكيرهم؛ لأن تنمية التفكير أهم قضايا التعليم الحديثة.

ويؤكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) على أهمية تنمية مهارات التفكير من خلال مقررات الرياضيات، التي تتيح للطلاب فرصاً لاكتساب مستويات عليا من التعلم؛ كتنمية القدرة على التفكير، وحل المشكلات التي تواجههم في شتى مجالات الحياة؛ إذ يتضمن تعلم الرياضيات وتعليمها عدة معارف ومهارات رياضية مختلفة، يتقنها الطالب ليكون لديه حصيلة علمية، يستفيد منها في حياته اليومية والمستقبلية؛ كالحساب والهندسة (التمران، ٢٠١٨).

وتساعد دراسة الهندسة على توسيع قدرات الطلاب العقلية، وتنمية أساليب التفكير الهندسي، وتتيح الفرصة لاكتشافات منظمة ومتتابعة تساعد على تمثيل العالم المحيط وفهمه، وتحليل المشكلات وحلها، كما تطور الحس المكاني والقياس من خلال عمل الإنشاءات الهندسية، وتحويل الأشكال الهندسية ومقارنتها، وفهم المصطلحات والرموز والتجريدات، كل ذلك من خلال التفكير الهندسي (NCTM, 2000).

ويمثل نموذج فان هيل (Van Hiele) لتعلم الهندسة وتعليمها أحد التوجهات الحديثة التي تُعنى بتعليم التفكير الهندسي، ويتكوّن من خمسة مستويات، هي: (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي، الاستدلال الشكلي، التجريدي) متدرجة، وتمثل هذه المستويات مراحل تطور التفكير الهندسي لدى الطلاب، وقد حظي هذا النموذج برواجٍ لدى كثير من الباحثين ويستخدم في تدريس الهندسة والتغلب على صعوبات تعلمها، وفي تنمية التفكير الهندسي (عفانة، ٢٠٠١).

ووصف جورج (George, 2017) مستويات نموذج فان هيل للتفكير الهندسي على النحو التالي:

المستوى الأول التصور: يمكن للتلاميذ تسمية الأشكال وإدراكها، ولا يمكنهم تحديد خصائصها النوعية.

المستوى الثاني التحليل: يبدأ التلاميذ فيه باستخدام المفردات اللغوية المرتبطة بالخصائص، ويمكنهم التركيز على الخصائص النوعية للشكل.

المستوى الثالث الاستدلال غير الشكلي: يدرك فيه التلاميذ العلاقات بين الأشكال، ويصبحوا قادرين على التفكير حول العلاقات.

المستوى الرابع الاستدلال الشكلي: يبدأ التلاميذ فيه بفهم الاستنباط، والافتراضات، والنظريات، والبراهين.

المستوى الخامس الدقة البالغة أو ما يسمى بالتجريدي: يستطيع التلاميذ فَهم كيفية التعامل مع أنظمة مختلفة من المسلمات.

وفي إطار الاهتمام بتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى المتعلمين، أشار فان هيل إلى أنّ إحدى صعوبات تعلم الهندسة تعود إلى ممارسات المعلم التدريسية، حيث يقوم البعض بشرح موضوعات الهندسة بلغة يصاحبها التجريد التي لا يفهمها التلاميذ، خاصة تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ لأنه لكل مستوى لغته ومصطلحاته التي يمكن استخدامها، وهذا ما يسميه فان هيل الحاجز اللغوي؛ لأن تعلم مستوى معين يتطلب تعلماً للمستوى السابق له، وأنّ الانتقال من مستوى إلى آخر يتطلب وقتاً لنضوجه قبل الانتقال إلى المستوى التالي (أبو عقيل، ٢٠١٤).

وعليه، فإنه يتوجب على معلم الرياضيات استيعاب المادة التي يدرسها، ويتفنّن في عرض أي موضوع من موضوعات الهندسة بطرق مختلفة، ويوضح ما يوجد بينها من ترابط وتداخل؛ لأن التفكير الهندسي يعتمد بشكل مباشر على الخلفية الرياضية لمعلم الرياضيات التي يكون قد تلقاها وهو طالب في المدرسة، فإذا كانت هذه الخلفية ضعيفة، فإن ذلك سيؤدي بالضرورة إلى ضعف في تدريسه الهندسة لطلابه، لذا يقع على عاتق المعلمين تطوير فهمهم للموضوعات الهندسية؛ ليستطيعوا إيصال المفاهيم الهندسية لطلابهم بشكل صحيح، ولهذا أصبح الاهتمام بتطوير طرق تدريس الهندسة والبحث عن أساليب جديدة لتعلمها مطلباً أساسياً لتنمية التفكير الهندسي، خاصة في ظل استخدام التقنية وتنوع الممارسات التدريسية (الشويخ، ٢٠٠٥؛ صيام والأسطل، ٢٠١٧).

وفي السياق ذاته تتضح أهمية الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات ودورها في تنمية التفكير الهندسي لدى التلاميذ، وأهمية الوقوف على هذه الممارسات وقياسها لدى المعلم، ومن هنا برزت مشكلة الدراسة الحالية في التعرف على مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية.

مشكلة الدراسة:

تحظى مناهج الرياضيات باهتمام واسع من قبل وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، ويتم تطوير ومراجعة المقررات باستمرار، والحرص على تطوير قدرات معلمي الرياضيات بالتدريب والتوجيه، من ذلك استحداث الرخصة المهنية كشرط لممارسة تدريس الرياضيات وأهمية النمو المهني للمعلم.

ومع التغير الحاصل في أدوار المعلم، وتفعيل دور الطالب في الموقف الصفي وتعلمه بشكل عام، وتحسين نواتج التعليم والتعلم والمنتج التربوي؛ فإنّ هذه الأدوار تحتاج إلى معلم يمتلك كفايات التعلم الحديثة، ويمارسها بفعالية، من خلال استخدام الممارسات التدريسية الحديثة؛ لأن التركيز على تطوير المقررات وتحقيق أهداف العملية التعليمية لا يتحقق إلا بوجود معلم متمكن في مادته العلمية، ولديه الدافع والرغبة لتحقيق أهدافها، وإيصالها إلى الطالب بكل يسر وإتقان، من خلال الممارسات التدريسية التي يقوم بها (العمري، ٢٠١٠).

ومما يدعم مشكلة الدراسة الحالية ما كشفت عنه نتائج الاختبارات الدولية للرياضيات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) التي أظهرت ضعف مستوى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، وافتقارهم إلى المعرفة الأساسية في اختبار الرياضيات بشكل عام، والهندسة بشكل خاص، وحلّت المملكة العربية السعودية في المركز (٥٣) من بين (٥٨) دولةً مشاركة، اعتماداً على ما نشرته هيئة تقويم التعليم والتدريب في الدليل الإرشادي للاختبارات الدولية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

كما تبرز مشكلة الدراسة الحالية من خلال نتائج وتوصيات البحوث والدراسات التربوية التي أشارت إلى تدني مستوى التفكير الهندسي لدى الطلاب في المملكة العربية السعودية في مختلف المراحل التعليمية، وارتباطه بتدني ممارسات المعلمين التدريسية الداعمة له، مثل: دراسة القرشي (٢٠١٠)، ودراسة الأحمدي (٢٠١٥)، ودراسة العتيبي (٢٠١٥)، ودراسة المالكي (٢٠١٧)، وبعض الدراسات الدولية، مثل: دراسة الشويخ (٢٠٠٥)، ودراسة الرمحي (٢٠٠٦)، ودراسة حسن (٢٠١٥)، ودراسة المخلافي وعبد الرب (٢٠٢١)، الأمر الذي يستدعي إجراء المزيد من الدراسات المتعلقة بالممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات، وتوجيههم نحو تدعيم التفكير الهندسي لدى طلابهم.

ومما سبق تتضح أهمية دور المعلمين في العملية التعليمية، وتأثيرهم المباشر على تلاميذهم وتحصيلهم الدراسي، فكان لابد من التعرف على الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات

الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية مستوى توفرها من وجهة نظرهم؛ لأن الدور الأساسي في هذه المرحلة يقع على عاتق المعلمة، في تشجيع التلميذات وتحفيزهن، واكتشاف مهاراتهن، وتنمية طرائق التفكير لديهن. وبالاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بالتفكير الهندسي، ومراجعة مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية؛ وجدت الباحثتان أنّ المستويات الثلاثة الأولى في نموذج فان هيل للتفكير الهندسي (التصور، والتحليل، والاستدلال غير الشكلي) تتناسب مع خصائص تلميذات المرحلة الابتدائية، وهي المرحلة الأولى من مراحل العملية التعليمية إن لم تكن أهمها، وتعد بمثابة القاعدة الأساسية لما يأتي بعدها من مراحل تعليمية أخرى.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

ماهي الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي ككل في المرحلة الابتدائية؟

ما مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية عند المستويات (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي) من وجهة نظرهم؟

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغيري (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

فروض الدراسة:

تتمثل فروض الدراسة في الآتي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغير سنوات الخبرة.

أهداف الدراسة:

تتمثل أهداف الدراسة في الآتي:

تحديد الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية.

التعرف على مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية عند الثلاث المستويات الأولى لنموذج فان هيل (التحليل، التصور، الاستدلال غير الشكلي).

الكشف عن الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغيري (المؤهل العلمي – سنوات الخبرة).

أهمية الدراسة:

قد تسهم نتائج هذه الدراسة في:

مساعدة معلمي ومعلمات الرياضيات في تطوير طرائق التدريس وتحسينها، وتوجيههم لتبني أساليب التدريس الحديثة، والتخطيط لممارسات تعزز التفكير الهندسي، الأمر الذي يسهم في تطوير تعليم الرياضيات وتعلمها.

الاستفادة من قائمة الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة لتنمية التفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية.

تطوير برامج التنمية المهنية والتدريب وتضمينها الممارسات التدريسية التي تدعم التفكير الهندسي وطرق تنميته لدى التلاميذ.

إثراء الأدب التربوي بالممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية لندرتها على حسب علم الباحثتين.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على الممارسات التدريسية (استراتيجيات التدريس، أنشطة التعلم، وسائل وأدوات التعلم) الداعمة للتفكير الهندسي من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية، حسب مستويات التفكير الهندسي في نموذج فان هيل، والمتسقة مع خصائص تلميذات المرحلة الابتدائية: (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي).

الحدود البشرية: طبقت الدراسة على عينه عشوائية من معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

الحدود المكانية: طبقت الدراسة بمكتب تعليم الوسط في محافظة بيشة.

الحدود الزمانية: طبقت الدراسة في الفصل الدراسي الثالث لعام ١٤٤٤هـ.

مصطلحات الدراسة:

الممارسات التدريسية: عرّفها إبراهيم (٢٠٠٩) بأنها: جميع السلوكيات التي يقوم بها المعلم داخل حجرة الصف أثناء تدريسه للمقرر الدراسي، والتي تؤثر على مستوى نواتج التعلم لدى الطلاب.

وتعرف إجرائيًّا بأنها: مجموعة من السلوكيات التي تقوم بها المعلمة داخل الفصل، وتحددها الباحثتان باستراتيجيات التدريس وأنشطة التعلم ووسائل وأدوات التعلم التي تستخدمها معلمات الرياضيات داخل الفصل؛ لتدعيم التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية أثناء دراسة موضوعات الهندسة، وفق المستويات الأولى لنموذج (فان هيل)، وهي: (التصور، والتحليل، والاستدلال غير الشكلي)، وتُقاس من خلال الاستبانة المعدة لهذا الغرض.

التفكير الهندسي: عرّف الغامدي (٢٠١٥) التفكير الهندسي بأنه: "نشاط عقلي يمارسه الطالب لحل سؤال هندسي، أو مشكلة هندسية لا يستطيع حلها مباشرة، بل يحتاج لحلها إلى مجموعة من مهارات التحليل والتنظيم والتركيب للخبرات السابقة، ومن ثم التوصل إلى الحل السليم في ضوء المستويات التي حددها فان هيل" (ص١٨٧).

ويعرف إجرائيا بأنه: نشاط عقلي مرتبط بالهندسة، ويتمثل في قدرة تلميذات المرحلة الابتدائية على القيام بمجموعة من العمليات العقلية؛ للوصول إلى الحل المنطقي للمشكلات الهندسية، وفق مستويات نموذج (فان هيل) الثلاث: (التصور، والتحليل، والاستدلال غير الشكلي)، المحددة في هذه الدراسة.

الخلفية النظرية والدراسات السابقة:

تعد الهندسة من أهم فروع الرياضيات، لما لها من دور مهم وبارز في تنمية قدرات التلميذات العقلية ومهاراتهن العملية، وتزودهنّ بطرق حل المشكلات الحياتية التي تواجههنّ.

وتجدر الأشارة إلى أن الهندسة من أكثر فروع الرياضيات ملامسة للواقع؛ كون العديد من الموضوعات والمفاهيم الهندسية تظهر واضحة جلية في حياتنا اليومية، فالتحويلات الهندسية بأنواعها المختلفة تعدّ مجالاً خصبًا لتطبيقات الهندسة في واقعنا اليومي، فنرى انعكاس الأشجار، والجبال، والحيوانات في البحيرات والأنهار، وانعكاس صور الأشخاص في المرايا، ونرى الدوران ظاهرًا في حركة الكواكب حول الشمس، ودوران الحجاج حول الكعبة، ويظهر مفهوم هندسي آخر من مفاهيم التحويلات الهندسية في خلية النحل، وكرة القدم، ومن هنا تظهر أهمية الهندسة وتطبيقاتها في الحياة اليومية (العتيبي، ٢٠١٥).

مفهوم التفكير الهندسي

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

تعددت تعريفات التفكير الهندسي، ولعل السبب في عدم وجود تعريف واحد متفق عليه هو أن الباحثين يضعون تعريفات حسب رؤيتهم وزاوية انطلاقهم ومعالجتهم، ومن هذه التعريفات: عرّف القرشي (٢٠١٠) التفكير الهندسي بأنه: "نشاط عقلي افتراضي لدى الطالب، يساعده على إجراء مجموعة من المهارات المطلوبة لحل مشكلة ما في الهندسة، والتي تحدد مستويات لديه، تبدأ بالمستوى التصور وتنتهي بالمستوى المجرد، وفقًا للمستويات التي وضعها العالم فان هيل للتفكير الهندسي"(ص٣٦).

وذكر فرج الله والنجار (٢٠١٤) أنّ التفكير الهندسي هو: نشاط عقلي مرتبط بالهندسة، يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية، تظهر في قدرة التلميذة على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة منها في الهندسة والقياس؛ لتحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

وعرف العتيبي (٢٠١٥) التفكير الهندسي بأنه: "نشاط عقلي مرتبط بمجال الهندسة، يتمثل في قدرة الطالبة على القيام بمجموعة من الإجراءات؛ لحل المشكلات الهندسية في ضوء مستويات فان هيل للتفكير الهندسي"(ص٣٠).

ومن خلال ما سبق، يتضح أنّ التفكير الهندسي نشاط عقلي خاص بالهندسة، يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية، التي تتمثل في قدرة التلميذات على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة منهن، وفق مستويات نموذج فان هيل: (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي، الاستدلال الشكلي، التجريد).

مستويات التفكير الهندسي

اختلف الباحثون في تسمية مستويات للتفكير الهندسي، إلّا أنهم أجمعوا على أنها خمسة مستويات متسلسلة ومرتبة بصورة هرمية، تسلك فيها التلميذة نفس السلوك في المستوى الواحد وإن اختلفت التسميات.

ويعد نموذج فان هيل كما ذكر (العمري، ٢٠١٥) من النماذج التي اهتمت بالهندسة والتفكير الهندسي، ويشير إلى أنّ الأفكار الهندسية تتطور من خلال سلسلة مكونة من خمسة مستويات، وقد لاقى هذا النموذج استحسانًا وإقبالاً كبيراً في معظم الدول. ويتكون في مجمله من المستويات الخمسة التالية (أبو عقيل، ٢٠١٤؛ ريان، ٢٠١٣؛ السرحاني، ٢٠١١؛ المغربي، ٢٠١٩):

المستوى الأول: التصور (Visual Level)

يُسمّى هذا المستوى بمستوى التعرف على الشكل أو المستوى التمهيدي، ويتحدد بقدرة التلميذة على إدراك الأشكال الهندسية، اعتماداً على مظهرها العام دون أن تدرك خواصها، وتسمية

بعض الأشكال الهندسية بمسميات موجودة في واقع المتعلم، مثل: تسمية المكعب بالقالب، أو الزاوية بالركن، والقدرة على نسخ الأشكال الهندسية ورسمها وتركيبها، والتعامل مع بعض الأشكال الهندسية لحل مشكلة عن القياس، أو العد، أو القص، وتستطيع التلميذة أن ترسم صورة شاملة في عقلها للأشياء والأشكال باستخدامه حاسة البصر، فالنظرة الشاملة للشكل تترجم إلى إشارات تحمل صورة للأشكال، فمثلًا الشكل (مستطيل) لأنه يشبه الباب.

المستوى الثاني: التحليل (Analytic Level)

سمّى فان هيل هذا المستوى بمظهر الهندسة، فيه تُحلل التلميذة الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها، والعلاقات بين تلك المكونات دون ربطها ببعضها، وإجراء المقارنة بين شكلين هندسيين اعتماداً على العلاقة بين مكوناتها، وتتمكن التلميذات في هذا المستوى من رسم الأشكال الهندسية، وتركيبها، وإعطاء اسم الشكل الهندسي إذا عُرفت خصائصه، واكتشاف خصائص أشكال هندسية غير مألوفة لهن، وحل مسائل على الأشكال الهندسية اعتماداً على خصائصها، وتُستخدم بعض أدوات المنطق الرياضي لاستنتاج خاصية معينة، وصياغة التعميمات المتعلقة بخصائص الأشكال الهندسية، مثال: إذا سُئلت التلميذة: لماذا شكل معين هو مستطيل؟ فإجابته ممكن أن تكون أضلاعه المتقابلة متساوية وأضلاعه المتقابلة متوازية وله أربع زوايا قائمة.

المستوى الثالث: الاستدلال غير الشكلي (Informal Deductive Level)

هذا المستوى أسماه فان هيل بجوهر الهندسة، حيث تتمكن التلميذة فيه من تكوين العلاقات المتداخلة من الخصائص في الشكل الواحد، وتكوين علاقات متبادلة بين الأشكال المختلفة، فمثلًا: في الشكل الرباعي إذا كانت الأضلاع متوازية فالزوايا المتقابلة تكون متساوية، وكذلك بين الأشكال، فمثلاً: (المربع مستطيل؛ لأنه يحمل جميع خصائص المستطيل)، وتصبح التلميذات في هذا المستوى قادرات على حل مسائل هندسية بالتركيز على الخصائص الهندسية الأساسية، وباستخدام استراتيجيات تعتمد على التبرير المنطقي، ومن برهنة بعض التعميمات الهندسية بطريقة استنتاجيه، وإعطاء أكثر من تفسير لهذه البراهين.

المستوى الرابع: الاستدلال الشكلي (Formal Deductive Level)

أطلق فان هيل على هذا المستوى مستوى التعمق في نظرية الهندسة، وفي هذا المستوى تستطيع التلميذة أنْ تفكر نظرياً، وتحدد خصائص التعريفات المجردة، وتعطي تعريفات مكافئة، وتقوم ببناء براهين حقيقية، باستخدام متتابعة من التقارير التي تبرر منطقيًّا، وتستبعد الشروط غير الضرورية في برهنة مسألة هندسية، وإثبات تكافؤ خواص معينة في شكل

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

هندسي مع خواص أخرى في شكل هندسي آخر، وتستطيع التلميذة في هذا المستوى أن تفهم دور كل من التعريف والمسلمة والنظرية.

المستوى الخامس: التجريد (Rigor Level)

أسماه فان هيل التعمق العلمي في الهندسة، وهو أرقى مستويات التفكير الهندسي، وفي هذا المستوى يمكن للتلميذة فهم طبيعة النظم الهندسية المختلفة، وأسسها، والمقارنة بينها بدرجة عالية من الدقة، وتكون على وعي وفهم لدور المنطق، والطرق المختلفة للبرهان وأسانيده في المنطق الشكلي، وتستطيع استنتاج نظريات في مختلف الأنظمة الهندسية، معتمدة على مسلمات سبق لها معرفتها، وإجراء عمليات مقارنة بين تلك المسلمات؛ لاكتشاف مسلمات جديدة، وابتكار طرق لحل بعض المسائل الهندسية.

مراحل تعلم الهندسة ضمن مستويات التفكير الهندسي

حدد فان هيل خمس مراحل للتعلم التي سيمر بها التلاميذ أثناء انتقالهم من مستوى معين من مستويات فان هيل إلى المستوى الآخر، وهذه المراحل هي: المعلومات، والتوجيه المباشر، والتفسير، والتوجيه الحر، والتكامل، وقد أكد أنّ هذه المراحل بعضٌ من واجبات المعلم ومسؤولياته في دعم التعلم، (جواد، ٢٠١١؛ التمامي، ٢٠١٨):

المعلومات: وهنا يجب معرفة الخبرات القبلية للمفاهيم المراد تعلمها، وعند هذه النقطة سوف تكون المعلمة قادرة على تحديد الممارسات المناسبة من خلال تحديد مستوى التلميذات.

التوجيه الموجه: تقدّم المعلمة الممارسات في المستوى المناسب لتشجيع التلميذات على أن يصبحن أكثر إلمامًا بالمفاهيم التي يجري تدريسها.

التفسير: إنّ الانتقال من الاعتماد على المعلمة إلى الاعتماد على الذات، يتم بملاحظة التلميذات أثناء تحقيق الأهداف من خلال تعبيرهم بالكلمات.

التوجيه الحر: المعلمة يقظة للقدرة الإبداعية لدى التلميذات، وتقديم المهام التي يمكن تناولها عن طريق الأنشطة والوسائل المتنوعة، ومنحهنّ الفرصة لتوجيه أنفسهنّ في مجال الأشكال الهندسية.

التكامل: تقوم التلميذات بتلخيص ما تم تعلمه أثناء العملية التعليمية، حيث يصلن إلى تعميم نتيجة التحليل والتوجيه الحر.

مهارات التفكير الهندسي

ارتباطاً بمستويات فان هيل للتفكير الهندسي حدد الن هوفر خمسة ميادين أساسية لمهارات التفكير الهندسي التي يمكن أن تنميها دراسة الهندسة لدى التلميذات، وهي على النحو الآتي (حمزة، ٢٠١٣؛ العتيبي، ٢٠١٩):

١) مهارات بصرية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال الهندسية المختلفة دون وعي لخواصها أو سماتها المميزة، وملاحظة أجزاء شكل معيّن وما يوجد بينها من علاقات متبادلة، وتمييز العلاقات بين أنواع الأشكال الهندسية المختلفة، وتصنيف الأشكال الهندسية المختلفة بحسب خواصها التي يمكن ملاحظتها، واستخدام معلومات معطاة من شكل هندسي لاستنتاج معلومات أخرى، واستخدام الأنظمة الرياضية الاستنتاجية في تصور النماذج الهندسية بناء على معلومات معطاة.

٢) مهارات لفظية أو وصفية: وتتضمن تسمية الأشكال الهندسية المعطاة، وإعطاء الخواص المختلفة لشكل هندسي، ووصف العلاقات المختلفة بين الأشكال الهندسية، وتمييز المعطيات والمطلوب في المسألة الهندسية، والتعرف على البنية المنطقية للمسائل الهندسية المطروحة، وصياغة عبارات عامة مجردة.

٣) مهارات الرسم: وتتضمن ترجمة المعلومات الشفوية المعطاة إلى صور، ورسم أشكال مختلفة من خلال شكل معطى، وإضافة عناصر مساعدة مفيدة لشكل معين، وتستنتج التلميذة من المعلومات المعطاة كيف ترسم أو تبني شكلًا معيّنا، وتستخدم الأنظمة الرياضية الاستنتاجية في رسم أو بناء النماذج الهندسية، باستخدام أدوات الرسم المختلفة.

٤) مهارات منطقية: وتتضمن القدرة على التمييز بين الأشكال الهندسية من حيث أوجه الشبه والاختلاف، وتصنيف الأشكال الهندسية حسب خواصها، واستخدام خواص الأشكال الهندسية لتحديد ما إذا كانت فئة من الأشكال محتواها في فئة أخرى، واستخدام قواعد المنطق لتطوير البراهين، واستنتاج عبارات منطقية من معلومات معطاة لتفضيل البراهين الهندسية، ومعرفة دور المناهج الاستنتاجية وحدودها، ومتى يكون نظام المسلمات مطلقاً وثابتاً ومستقلاً.

٥) مهارات تطبيقية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال الهندسية في الطبيعة، ورسم أو بناء النماذج الهندسية للأشكال المادية، والتعرّف على خواص الأشكال المادية من خلال النماذج الهندسية، وتطوير النماذج الرياضية لوصف الظواهر الطبيعية والاجتماعية واستخدام النماذج في حل المسائل الهندسية.

خصائص مستويات التفكير الهندسي لنموذج فان هيل

لقد حدد فان هيل بعض الخصائص التي تميز مستويات التفكير الهندسي يمكن اجمالها في التالي: (التمامي، ٢٠١٨؛ الشدوخي، ٢٠١٨؛ الجليدي، ٢٠١٩)

الخاصية الأولى: التتابع الثابت (Fixed Sequence) أو الهرمية (Hierarchical): وهي ضرورة أن تمر التلميذة في المستوى السابق قبل أن تصل إلى المستوى التالي؛ أي أن التقدم من مستوى إلى آخر يعتمد أكثر على المحتوى وأساليب التدريس التي يتم الحصول عليها، ولا توجد طريقة تدريس تسمح للتلميذة تجاوز مستوى معين، وفي السياق ذاته هناك طرق تدريس تعزز الانتقال بين المستويات، وأخرى تعيق الانتقال بين المستويات.

الخاصية الثانية: التجاور (Adjacency): كل ما يكون ضمنيًا في المستوى السابق يصبح صريحًا في مستوى التفكير التالي؛ أي أنّ الأشياء أو الأهداف اللازمة لكائنٍ ما في مستوى، تصبح موضوع الدراسة في التالي.

الخاصية الثالثة: التمييز (Distinct): لكل مستوى تفكير رموزه الخاصة، ولغته، وعلاقاته التي تربط بين تلك الرموز، ولهذا فقد توجد علاقة صحيحة في مستوى، ويتم تعديلها في مستوى آخر، ومثال ذلك أنّ التلميذة قد يصعب عليها في مستوى التصور إدراك أن المربع مستطيل، ولكن يمكن أن تدرك العلاقة في مستوى التحليل، أو مستوى الاستدلال غير الشكلي.

الخاصية الرابعة: الفصل (Separation): أي أنه لن يتمكن شخصان في مستويي تفكير مختلفين من فهم بعضهما البعض، فإذا كانت التلميذة في مستوى التفكير الثاني والمعلمة تشرح في المستوى الثالث، فلن تتمكن التلميذة من فهم ما تقوله معلمتها.

الخاصية الخامسة: الاكتساب (Attainment): فالانتقال من مستوى إلى مستوى لاحق هو تعلمٌ يجري من قبل التلميذات أنفسهن، ويُمكن للمعلمات إعطاء توجيهات لتلميذاتهن من خلال تمارين متنوعة.

وتماشياً مع ما تم ذكره، فإنّ هذه الخصائص تعطي مستويات التفكير الهندسي أهمية خاصة أثناء عملية التعلم، ويتطلب هذا الأمر أن تكون الممارسات التدريسية مناسبة مع كل مستوى من مستويات نموذج فان هيل للتفكير الهندسي، مما يُساعد على تنمية هذه المستويات لدى التلميذات، ويعجل بالانتقال من مستوى إلى مستوى آخر.

الممارسات التدريسية

تعد الممارسات التدريسية عنصرٌ أساسي من عناصر العملية التعليمية، ومن الصعب الاستغناء عنها في المواقف التعليمية، وقد أثبتت الدراسات أنه كلما أحسن المعلم اختيار

الممارسات التدريسية المناسبة، واستخدامها بطريقة صحيحة، أدى ذلك إلى نجاح العملية التعليمية وتطويرها.

والجدير بالذكر أن للمعلم دورًا أساسيًّا في نجاح العملية التعليمية، فهو القائم بإدارة الموقف التعليمي، من خلال: تحديد أهداف المنهج، واحتياجات التلاميذ، والخلفية المعرفية لديهم، والمحافظة على انتباههم، وطرح الأسئلة، وتقديم التغذية الراجعة، والتشجيع اللفظي، والتحفيزي من أجل تجنب الإحباط، وتوفير بيئة مناسبة للتعلم، والتوجيه والإرشاد، وتصميم المواقف التعليمية التي تؤدي إلى النمو الشامل في الجانب المعرفي والمهاري والوجداني، وربط التعلم بالحياة الواقعية والاجتماعية (داوود وآخرون، ٢٠٢٠).

ويعد اكتساب التلاميذ لطرق التفكير المختلفة هدفًا عامًا من أهداف تدريس الرياضيات، وإكسابهم مهاراته المتعددة حتى تصبح جزءاً أساسياً من تكوينهم العقلي، وتصبح لديهم القدرة على حل المشكلات المختلفة لمواجهة متطلبات الحياة اليومية؛ وهذا يتطلب وجود معلم متخصص متمكنٍ من توصيل المفاهيم والتعميمات والمهارات والخوارزميات التي يقوم بتدريسها لطلابه، من خلال الممارسات التدريسية الفعالة (الحربي والضلعان، ٢٠٢٣).

وتأتي الممارسات التدريسية في مقدمة المهام التي تستدعى الاهتمام بها، وتتطلب البحث والاستقصاء والقياس والتحسين والتطوير المستمر؛ كونها الموجه الأول لتحقيق نواتج التعلم. كما أنّ تطوير العملية التعليمية بشكل عام ونواتج تعلم الرياضيات خاصة يعتمد على تطوير الممارسات التدريسية الصفية لمعلم الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الفعال، من أجل تنمية حب العلم والمعرفة لدى المتعلمين، ومساعدتهم على معرفة كيف يتعلمون، وكيف يفكرون بطرق صحيحة من خلال توظيف طرق التفكير المختلفة، فلكل موقف طبيعته وأهدافه، والمعلم المتمكن هو الذي يستخدم الممارسات التدريسية الحديثة التي تساير التطور المستمر في عمليتي التعليم والتعلم، مما يؤكد على زيادة فاعلية المتعلم، وتجعله عنصراً أساسيًا في عملية التعلم. (بيومي والجندي، ٢٠١٩).

وتشكل الممارسات التدريسية مكوناً مهماً، وتتجلى أهميتها في التأثير بالعملية التعليمية، وتعتمد على تعدد وتنوع الاستراتيجيات والأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة، فلا يصح أنْ يستخدم المعلم استراتيجية أو نشاطًا، أو وسيلةً واحدة في كل المواقف التدريسية، بل لا بد من مراعاة طبيعة المادة التي يدرسها والفروق الفردية بين التلاميذ، فلكل درس أو موضوع استراتيجياته المناسبة لأهدافه ومحتواه، والوسائل التعليمية، وأنشطته وأساليب تقويمه، ولذا

ينبغي على المعلم أن يكون على دراية ووعي بأهداف المنهج ومحتواه؛ ليتمكن من إكساب المتعلمين المعارف والمهارات بأنواعها (جبر والعرنوسي، ٢٠١٥).

الممارسات التدريسية لمعلم الرياضيات ودورها في تنمية التفكير الهندسي

ينبغي على معلم الرياضيات الاهتمام بنوعية التعليم عند عرض موضوعات الهندسة، وتوظيف أنشطة واستراتيجيات جديدة ومختلفة، مع الحرص على تدريب التلاميذ عليها أثناء حل المشكلات، والبحث والتفكير عن حلول لها، مما ينمي مستويات التفكير الهندسي لديهم، ويرفع من مستوى التحصيل في الرياضيات.

وأكد (العمري، ٢٠١٥) على أهمية تنوع الاستراتيجيات التي تناسب كلًّا من: مستوى التلاميذ، وطبيعة الموضوع، والهدف المنشود، فمن الضروري تحديد الأنشطة والوسائل والاستراتيجيات المناسبة لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي.

وتدريس الهندسة وفق نموذج فان هيل يُتيح للتلاميذ فرصة التفاعل الإيجابي والنشط مع المادة العلمية، والمشاركة الفاعلة في الفصل، وتبادل الأفكار، وتبريرها، والتعبير بحرية وتفسيرها، وتراعي الفروق الفردية بينهم، مما يجعل الجو التعليمي مناسباً للوصول إلى كل مستوى مطلوب (طه وآخرون، ٢٠١٥)، كما أن استخدام التكنولوجيا أصبح ضرورياً لتعليم وتعلم الهندسة؛ لاعتمادها على الوسيلة البصرية والشكل والرسم، فهي تؤثر في تعلم التلاميذ للمفاهيم الهندسية وتدعمه وتنميه (خصاونة، ٢٠٠٧).

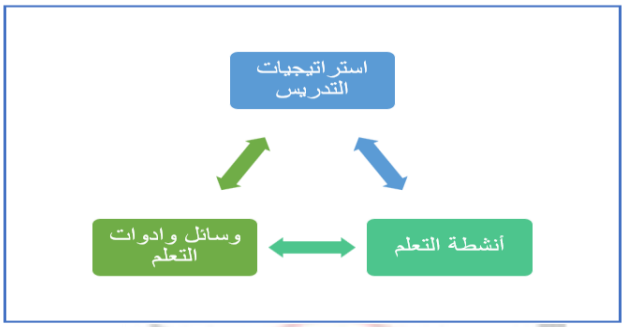
وحيث أن التفكير الهندسي كان وما زال طريقًا للاكتشاف والاستكشاف، وخير وسيلة للاستثارة وحب الاستطلاع، وحتى تتبوأ الهندسة مكانتها المناسبة في منهج الرياضيات، وتحقق الخبرات الهندسية أهدافها التربوية؛ لا بد من التركيز على ممارسات تدريسية تتناسب مع الخبرات المقدمة، وجعلها شيّقة في تعليمها وتعلمها نظريًّا وعملياً، بما يتوافق مع طبيعة التلاميذ وقدراتهم، وبما يسمح لهم بالتفاعل الايجابي أثناء التعلم (القرشي، ٢٠١٠). وعليه، فإنّ من أولويات التعليم والتعلم هو الاهتمام بتعلم الهندسة، وتنمية التفكير الهندسي لدى التلاميذ؛ من خلال تفعيل مهارات التقصي لديهم وتحفيزهم على استخدام التمثيلات البصرية والنماذج كأداة فاعلة في استكشاف وتحليل الخصائص المميزة للأشكال الهندسية (الحربي والضلعان، ٢٠٢٣).

ولمعلم الرياضيات دورٌ مهم في تنمية التفكير الهندسي وتطويره أثناء تدريس المفاهيم الهندسية، بما يتوافق مع نموذج فان هيل، الذي حدّد مستويات الأداء التدريسي المناسب داخل الفصل؛ لأن التخطيط الجيد لدروس الهندسة، وإشراك المتعلمين في المناقشات وإعطاء

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

التفسيرات، وتشجيعهم على فهم كيفية حل المشكلات، وتوظيف الأنشطة التعليمية المناسبة، والبرمجيات الهندسية الحاسوبية بمختلف أنواعها، والاستراتيجيات التعليمية الحديثة، كل ذلك يحقق الهدف من التدريس وفق نموذج فان هيل (العتيبي، ٢٠١٩).

وخلاصة القول، فإنّ لمعلم الرياضيات دوراً كبيراً في تنمية التفكير الهندسي، من خلال الممارسات التدريسية التي يختارها عند تدريس موضوعات الهندسة، لذا كان من الأولوية بمكان مراجعة هذه الممارسات وتحديد الأنسب منها حسب المرحلة الدراسية وحسب قدرات المتعلمين ومعرفتهم السابقة واهتماماتهم وميولهم. من هنا تظهر أهمية اختيار معلم الرياضيات الممارسات التدريسية المناسبة والتي تتضمن طرق واستراتيجيات التدريس وأنشطة التعلم والوسائل المعينة لإكساب المتعلمين المعارف والمهارات وطرق التفكير المختلفة. ولذا وضعت الباحثتان تصوراً ذهنياً للممارسات الواجب على معلم الرياضيات اتباعها من أجل تنمية التفكير الهندسي لدى التلاميذ في المرحلة الابتدائية بحيث تتكامل وتتفاعل مع بعضها البع في تحقيق الأهداف الموضوعة ويمكن تمثيلها كما في الشكل التالي:



شكل (١): يوضح الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية من إعداد الباحثتين

أولاً: استراتيجيات التدريس

وهي خطوات إجرائية منتظمة ومتسلسلة، بحيث تكون شاملة ومرنة، ومراعية لطبيعة المتعلمين، وتمثل الواقع الحقيقي لما يحدث داخل الصف من استغلال للإمكانات المتاحة، لتحقيق المخرجات التعليمية المرغوب فيها (جبر والعرنوسي، ٢٠١٥).

وتتعدد استراتيجيات التدريس لتشمل الطرق العامة التي يمكن ممارستها عند تدريس أي مادة، كما تشمل الاستراتيجيات والطرق الخاصة التي تخصص لتدريس مادة من المواد أو فرع من فروع المادة (الحاوري وقاسم، ٢٠١٦).

وعليه فإنّ استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة يساهم في جذب اهتمام المتعلمين على اختلاف أنماطهم التعليمية، ويساعد على تنمية التفكير وطرائقه بصورة طبيعية، ويربط حياة المتعلمين بالخبرات الواقعية، مما يوضح المعنى في أذهانهم، ويوفر بيئة صفية آمنة، ومشجعة على التفاعل النشط والإثارة والتحدي (رزة، ٢٠٢٠).

معايير اختيار استراتيجيات التدريس

أورد السر وآخرون (٢٠١٦) المعايير الآتية لاختيار الاستراتيجيات التدريسية المناسبة:

أن تناسب استعدادات المتعلمين ومستوى نضجهم، وقدراتهم، واهتماماتهم، وميولهم.

أن تناسب أسلوب عرض الدرس، وتنظيمه، وطبيعته، وأهداف تعلُّمه.

أن تشجع التعلم النشط وتحقق تفاعلًا صفّيًّا فعّالًا وتضمن المشاركة الواسعة لجميع المتعلمين بمختلف مستوياتهم.

أن تناسب الزمن المتاح للحصة، وطبيعة تنظيم البيئة الصفية.

ويمكن للمعلم استخدام استراتيجية واحدة أو أكثر في الحصة الواحدة، أو حسب الموقف التعليمي والمادة العلمية، ومدى مناسبتها للفروق الفردية للمتعلمين، وظروف البيئة الصفية.

وبمراجعة الأدبيات التي تناولت استراتيجيات التدريس التي تنمي التفكير الهندسي وجدت الباحثتين أن أغلبها يركز على التعلم البنائي وتفعيل دور المتعلم لممارسة التعلم ومن ضمنها ما يلي:

استراتيجية التدريس بالمتشابهات: حيث أشارت دراسة الجهني (٢٠١٧) لفاعليتها على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الاول متوسط عند تدريس (وحدة المضلعات) لطالبات الصف الاول متوسط. وتقوم استراتيجية المشابهات على توضيح المفاهيم الرياضية (المشبَّه والمشبَّه به)، وتحديد الخصائص المشتركة بينها. وتتضح أهمية هذه الاستراتيجية في تنمية التفكير الهندسي من خلال ملاحظة التشابهات بين الأشياء والاشكال الهندسية، وإيجاد العلاقات الرابطة بينها، وتسهم في كسر الجمود الفكري، وحل المشكلات باستخدام الأفكار الجديدة، والكشف عن التصورات البديلة؛ للتوصل إلى جعل الغريب مألوفًا، لذلك فهي استراتيجية فعّالة لإحداث تغيير في المفاهيم، واستثارة اهتمام المتعلمين، وزيادة دافعيتهم نحو التعلم (زياد، ٢٠٢٠).

استراتيجية حل المشكلات: فقد أظهرت نتائج دراسة الزقزوق (٢٠١٥) فاعليتها في تدريس وحدتي (المساحات، والتشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس) في تنمية التفكير الهندسي، لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وتساعد استراتيجية حل المشكلات في بناء معرفة رياضية جديدة

من خلال حل المسائل، وإثارة اهتمام المتعلمين ودافعيتهم للتفكير، وإرشادهم إلى مسارات تفكيرية صحيحة، تمكنهم من اكتشاف الحل الصحيح للمسألة المطلوب حلها. أنّ تقديم المسائل الهندسية للمتعلمين على شكل مشكلات يتم من خلالها تحديد المعطيات والمطلوب في المسألة، ووضع خطة الحل، وكيفية التدرج في عمليات التفكير والوصول من المعطى إلى المطلوب يؤدي إلى تنمية مستويات التفكير الهندسي لديهم (الهمشري ورمضان، ٢٠٠٥؛ الزقزوق، ٢٠١٥).

استراتيجية العصف الذهني: وتستخدم كأسلوب للتفكير الجماعي أو الفردي في حل كثير من المشكلات العلمية والحياتية المختلفة؛ بقصد زيادة القدرات والعمليات الذهنية، ومن أهم قواعد العصف الذهني ضرورة تجنب النقد للأفكار المتولدة، وحرية التفكير، والترحيب بكل الأفكار، والهدف هو إعطاء قدر أكبر من الحرية للمتعلمين في التفكير لإعطاء حلول للمشكلة المعروضة مهما كانت نوعية هذه الحلول أو مستواها، فهي تساعد على الحل الإبداعي للمشكلة، وتعميق أفكارهم وتطويرها وإثارة حماسهم، ومساعدتهم على تعزيز مهارات التفكير العليا ومنها التفكير الهندسي (سلامة،٢٠٢١). ويؤدي التدريس باستخدام استراتيجية العصف الذهني إلى تنمية أنماط متعددة من التفكير، وزيادة استمتاع المتعلم بما يتعلمه، والمشاركة في عملية التعلم، وتنمية الجوانب الانفعالية الأخرى التي تعد معززات ذاتية أو داخلية لها أثر إيجابي، من خلال صياغة المحتوى إلى أجزاء صغيرة لتحقق أهدافاً أكثر تحديداً. كما أكدت دراسة (النجار، ٢٠١٢) فاعلية استراتيجية العصف الذهني في التغلب على الطابع المجرد للهندسة الناتج عن تدريسها بالطريقة التقليدية، واظهرت النتائج قدرة التلاميذ في الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي ذوي صعوبات التعلم في الهندسة على تحسين بعض قدرات التفكير الابتكاري والتفكير الناقد.

استراتيجية حل المسالة الرياضية: وهي الاستراتيجية التي من خلالها يستطيع المعلم تحديد الأخطاء التي يقع فيها المتعلمين أثناء حل مسائل مهارات التفكير العليا، وتسبب لهنّ صعوبة في تعلم موضوعات الرياضيات ومنها موضوعات الهندسة. وتتنوع استراتيجية حل المسألة الرياضية، منها: البحث عن قانون أو قاعدة لحل المسألة، وحل مسألة مماثلة أسهل، والبحث عن نمط، وعمل نموذج أو شكل أو عمل جدول أو قائمة منظمة، والاختيار والتخمين الذكي، والسير بطريقة عكسية، ورسم شكل (الربيع وأبو سنينة، ٢٠١٩). وتكمن أهميتها في تنمية التفكير الهندسي في القدرة على فهم المسائل الهندسية، ورسم الأفكار والعلاقات فيما بينها؛ كالدوائر، والخطوط، والفراغات، والأشكال، فهذه النماذج المرسومة

تساعد على فهم المشكلة، وتجعلهم يفكرونَ بطرقهم الخاصة في الحل وخطواته. (النواعشي، ٢٠٠٧).

استراتيجية خرائط التفكير: وهي إجراءات تدريسية منظمة ومخططة للتدريس، تقوم على توظيف المنظمات والرسوم الخطية لتُوضيح المحتوى المعرفي، وتعكس مستويات التفكير وتعزز التعلم عن طريق البصر، وتتكون من ثماني خرائط تخطيطية بصرية، تساعد المتعلمين على إيجاد العلاقات والروابط والفهم العميق للمحتوى (نصار واللولو، ٢٠١٥). ويعزز التدريس باستخدام استراتيجية خرائط التفكير تنمية مهارات التفكير الهندسي، من خلال القيام بعمليات البحث عن أوجه الشبه والاختلاف، وإجراء المقارنات، والتعرف على الخصائص والسمات؛ فيساعد المتعلمين في التعبير عن أفكارهم، وتأملها، وتعديلها، وممارسة مستويات عليا من التفكير، وربط الأفكار القديمة بالأفكار الجديدة، وتأمل الظواهر المختلفة. (المالحي، ٢٠١٥).

ويرى دنج وكيث (Ding & Keith،2007) أنّ توظيف أدوات فكرية هندسية في تعليم الرياضيات وتعلمها، مثل: خرائط التفكير في دروس الرياضيات اليومية، يساعد المتعلمين العاديين والضعيفين ليس فقط في اكتساب المفاهيم الجديدة، بل يتعدى ذلك ليشمل تعلم التطبيقات الرياضية بدقة.

استراتيجية K. W. L. H[ماذا تعرف – ماذا تريد أن تعرف – ماذا تتعلم – كيف تتعلم أكثر]: وهي مجموعة من الخطوات والإجراءات المنظمة تنظيماً جيداً، يتبعها المتعلم داخل الفصل في ضوء توجيهات المعلم، فتجعله محوراً للعملية التعليمية، وتتكون من أربع خطوات رئيسة كما ذكرها سلامة (٢٠٢١):

الخطوة الأولى (K) تشير إلى ماذا تعرف؟
الخطوة الثانية (W) تشير إلى ماذا تريد أن تعرف؟
الخطوة الثالثة (L) تشير إلى ماذا تعلمت؟
الخطوة الرابعة (H) تشير إلى كيف أتعلم أكثر؟

ويؤدي التدريس باستراتيجية (K.W.L.H) إلى إثارة دافعية المتعلمين نحو التعلم، وممارساتهم لعمليات عقلية عليا أثناء التدريس، مثل: التفسير، والاستنتاج، والتنبؤ، حيث يبدأ المعلم بعرض الشكل الهندسي أمام المتعلمين، واستثارة أفكارهم لاستدعاء معلوماتهم السابقة حول الشكل الهندسي، ثم يُحددون أهدافهم، وماذا يريدون معرفته بمساعدة المعلم، وباستخدام

أساليب متنوعة، وما أن عملهم في مجموعات يزيد من ثقتهم بأنفسهم، ويُساعد على التفكير بشكلٍ جيد أثناء تنفيذ الدروس (الجليدي، ٢٠١٩؛ الغامدي، ٢٠١٩).

ثانياً: أنشطة التعلم

وهي الجهود العقلية والبدنية التي يقوم بها المتعلمون أو المعلمون أو الاثنين معاً من أجل تحقيق أهداف المنهج، وتحقيق النمو الشامل المتكامل للمتعلم، وقد تمارس هذه الأنشطة داخل المدرسة أو خارجها (عطية، ٢٠١٣). وتمثل حصيلة متكاملة ومتداخلة من المتغيرات التي تشكل الموقف التعليمي، ولها دور مهم ورئيس في تشكيل خبرة التلميذ لذا لابد أنْ يختار المعلم الأنشطة التي تتناسب مع الأهداف المحددة للدروس، والتي تراعي ميول التلميذات، بحيث تدفعهن هذه الأنشطة المختارة إلى المشاركة الإيجابية، والتفاعل المثمر في الموقف التعليمي (الشافعي وآخرون، ٢٠١٧).

وترتبط الأنشطة ارتباطاً وثيقاً بالأهداف والمنهج، وتؤثر تأثيرًا كبيرًا في اختيار استراتيجيات التدريس، وتحتل مكان القلب من المنهج المدرسي، فهي أكثر عناصره تحقيقاً للأهداف؛ لأن المحتوى قد لا يحقق إلا الجانب المعرفي منها، أما الجوانب الوجدانية والنفسحركية فيحتاج تحقيقها إلى تصميم وتخطيط مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تساعد التلميذ على التفاعل مع المنهج، وتحدد الأنشطة مهام المعلمين والمتعلمين في العملية التعليمية (الكسباني، ٢٠١٠).

وتكمن أهمية الأنشطة في تحقيق انسجام نمو شخصية التلاميذ؛ لأنهم بحاجة إلى التعبير عن أنفسهم، وتطوير أدوات التفكير لديهم، وتنمية عادات ومواقف اجتماعية إيجابية، وتنمية الميول والاهتمامات اللازمة لملء أوقات الفراغ، وتفريغ الطاقات الكامنة في قالب مفيد، وتوليد الأفكار، وتجديد النشاط، والكشف عن الميول المهنية والأكاديمية والعليمة والأدبية والفنية الحقيقية للمتعلمين (سبيتان، ٢٠١٤).

ومن أهم معايير اختيار الأنشطة ما يلي:

ارتباطها بأهداف ومحتوى المنهج.

تنوع أساليب تنفيذها (شفوية وتحريريه وعملية).

تنوعها حسب مراحل التدريس (تمهيدية، إثرائية، ختامية).

ارتباطها بخبرات المتعلمين السابقة وميولهم.

مراعاتها لحاجات المتعلمين وقدراتهم (الشافعي وآخرون، ٢٠١٧).

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

ويمكن تصنيف الأنشطة إلى عدة تصنيفات مختلفة وفق معايير محددة، أشار إليها العقيل (٢٠١١) بالتالي:

التصنيف على أساس المشاركين في الأنشطة، فهناك أنشطة فردية وأنشطة جماعية.

التصنيف على أساس المكان الذي تمارس فيه الأنشطة، فمنها أنشطة تمارس داخل الصف أو خارجه، أو خارج المدرسة.

التصنيف على أساس موقع النشاط في الموقف التعليمي، فقد يكون النشاط تمهيديًّا في بداية الحصة، أو بنائيًّا يستغرق معظم وقت الحصة، أو ختاميًّا يمارسه التلميذ في نهاية الموقف التعليمي؛ كالبحث، والاكتشاف، والتقصي حول أحد الموضوعات الدراسية، أو زيارة ميدانية.

التصنيف على أساس الأهداف المراد تحقيقها، فهناك أنشطة تستهدف الحصول على معلومات علمية، وأنشطة تستهدف تنمية الميول والاتجاهات والقيم، وأنشطة تستهدف تنمية المهارات الأدائية والعقلية.

التصنيف على أساس الحواس المستخدمة، مثل: الأجهزة السمعية، والبصرية، والحركية.

وهناك أنشطة مبنية على نموذج فان هيل للتفكير الهندسي، ومنها: تقديم أنشطة للمتعلمين تساعدهم على تسمية أو تمييز الأشكال الهندسية بناءً على مظهرها العام، ومنح المتعلمين فرصاً لممارسة أنشطة عملية، مثل: رسم الأشكال الهندسية، أو نسخها، أو تركيبها، ثم يطلب منهم حل مسائل باستخدام خصائص الأشكال المعروفة لديهم، وتقديم أنشطة تمكنهم من ترتيب صفوف الأشكال الهندسية (ريان، ٢٠١٣). وأكد الرفاعي (٢٠١٨) أنّ التنوع في الأنشطة وفق نموذج فان هيل يشمل: أنشطة البازل (يدوية وتصويرية)، وأنشطة واقعية، وأنشطة لوحة المربعات، وأنشطة التكبير والتصغير (مقياس الرسم)، وجميعها تساعد في اكتساب متوسط إلى كبير لمستويات التفكير الهندسي لدى التلاميذ.

ثالثاً: وسائل وأدوات التعلم

وهي المواد والأدوات والأجهزة والمواقف المخططة، التي تُيسر وتسهل على المتعلم الوصول إلى الأهداف، وهي بالتالي أوعية للمعرفة ومصادر للتعلم يستخدمها كل من المعلم والمتعلم لتحقيق أهدافٍ تعليمية محددة داخل حجرة الدراسة أو خارجها (الشافعي وآخرون، ٢٠١٧). وتعد من المكونات الأساسية في إعداد الدروس اليومية، والتخطيط لها؛ لما لها من دور بارز في تحقيق الأهداف، مما يستوجب على المعلم أنْ يحدد الوسائل وأدوات التعلم مسبقاً، ثم يقوم بالتخطيط الجيد لاستخدامها. وقد تستخدم الوسيلة في بداية الدرس لإثارة

دافعية المتعلمين للدرس، أو تستخدم في عرض المحتوى، أو تستخدم في نهاية الدرس لتقويم التعلم من خلال توجيه الأسئلة (أبو الحديد، ٢٠١٣).

وتكمن أهمية وسائل وأدوات التعلم في دورها البارز في زيادة فاعلية عمليتي التعليم والتعلم وتُحقق أهدافها، والتغلب على بعض مشكلات الواقع التعليمي مثل مشكلة الفروق الفردية، وتقديم خبرات من الصعب الحصول عليها؛ كالبعد الزماني، والبعد المكاني. الشافعي وآخرون (٢٠١٧).

وتتنوع وسائل وأدوات التعلم فمنها الأقلام، والأشياء، والنماذج، والعّينات، والصور، وغيرها، وكذلك جميع الأجهزة التعليمية المستخدمة في عرض المواد (الطناوي، ٢٠١٦). وتتعدد الوسائل التعليمية التي يمكن لمعلم الرياضيات استخدامها لتنمية التفكير الهندسي، منها: الأدوات الهندسية المعروفة (الحافة المستقيمة – الفرجار – المثلث)، وأجهزة العرض (أجهزة عرض الصور والشرائح والشفافيات)، والمجلات الرياضية، واللوحات، والبطاقات (المعداد – المجسمات – الأفلام التعليمية – أعواد الثقاب)، والمجسمات الهندسية، والتطبيقات الواقعية (أبو الحديد، ٢٠١٣).

واستنادًا إلى ما سبق، تتضح أهمية أن تتضمن الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية: (استراتيجيات التدريس، أنشطة التعلم، وسائل وأدوات التعلم)، وذلك لدورها في نجاح العملية التعليمية، ويعتمد ذلك عل قدرة المعلم في اختياره للممارسة التدريسية المناسبة، والوقت المناسب لاستخدامها، وكيفية توظيفها في تقديم المادة العلمية.

الدراسات السابقة:

عند تتبع الدراسات التي تناولت الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة لتنمية التفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية نجد أنها تكاد تكون محدودة حسب علم الباحثتين ومنها دراسة العتيبي (٢٠١٥) التي هدفت إلى التعرف على مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، التي تساهم في تنمية التفكير الهندسي بمستوياته الثلاث الأولى لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وقد استخدمت المنهج الوصفي، وأداة بطاقة ملاحظة لرصد الممارسات التدريسية للمعلمات، على عينة عشوائية مكوّنة من (٤٠) معلمة، وأسفرت النتائج

عن ضعف مستوى أداء معلمات الرياضيات للممارسات التدريسية التي تساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي، وبلغ المتوسط الحسابي الكلي (٣٩.٣٣%)، وكان أعلاها الممارسات المتعلقة بمستوى التصور بنسبة (٤٣.٩٢%)، يليه ممارسات مستوى التحليل بنسبة (٤٣.٤٢%)، أما أدناها فمستوى الاستدلال غير الشكلي وبنسبة (٣٠.٣٣%)، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المعلمات الرياضيات في الممارسات التدريسية تعزى إلى متغير الخبرة. أما دراسة العمري (٢٠١٥) هدفت إلى معرفة مستويات التفكير الهندسي لفان هيل لدى طلاب التعليم الابتدائي، تخصص الرياضيات بجامعة الملك خالد، وتقديم تصور مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، ولتحقيق هذا الهدف طُبق اختبار في مستويات التفكير الهندسي التي حددها فان هيل، وتكوّنت العينة من (٩٥) طالباً، وأظهرت النتائج تصنيف (٧٠%) من الطلاب في المستوى الأول، و(٧٦.٩%) من الطلاب في المستوى الثاني، و(٦٣.٩%) من الطلاب في المستوى الثالث، و(٧١.٤%) من الطلاب في المستوى الرابع، و(٧٥%) من الطلاب في المستوى الخامس، وكانوا دون المستوى التجريدي، وتم تقديم تصور مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي تناول توضيح الأهداف، وتنظيم المحتوى الهندسي، واستخدام استراتيجيات تدريس فعالّة، بالإضافة إلى دور المعلم ومهاراته، واتجاهات الطالب ومشاركته الفعالة. وكذلك هدفت دراسة ريان (٢٠١٣) إلى التعرف على مدى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي، واختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجة التطبيق وفقاً لمتغيرات (الجنس- المرحلة التعليمية- المؤهل العلمي- سنوات الخبرة)، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأداة الدراسة هي الاستبانة، وتكوّنت عينة الدراسة من (٢٠٨) معلمٍ ومعلمة تم اختيارهم بطريقة طبقية، وأظهرت نتائج الدراسة أنّ تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل جاءت بدرجة مرتفعة، وجاء مستوى التصور في الترتيب الأول، ويليه مستوى الاستدلال غير الشكلي، ويليه مستوى التحليل، ويليه مستوى التجريد، ووجود فروق ذات دلالة إحصائيًّا بين متوسطات درجة التطبيق وفقاً لمتغير الجنس لصالح المعلمات، والمرحلة التعليمية لصالح معلمي المرحلة الثانوية، والمؤهل العلمي لصالح معلمي حملة درجة البكالوريوس والماجستير، وعدم وجود فروق دالة وفقاً لمتغير سنوات الخبرة.

وفي المقابل، هناك العديد من الدراسات التي بحثت في الطرق والاستراتيجيات التي تساعد في تنمية التفكير الهندسي لدى المتعلمين في مختلف المراحل التعليمية ومنها دراسة الغامدي

(٢٠١٩) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية (K.W.L.H) في تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة بيشة، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وأداة الدراسة اختبار للتفكير الهندسي لوحدة (القياس)، وطبق على عينة عشوائية بلغ عددها (٤٣) طالبة، وقُسّمت عشوائيًّا إلى مجموعتين متكافئتين، الأولى تجريبية درست وحدة القياس باستخدام استراتيجية (K.W.L.H)، والأخرى ضابطة درست وحدة القياس بالطريقة التقليدية، وطُبق اختبار التفكير الهندسي على المجموعتين. وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التفكير الهندسي في كلٍّ من: (مستوى التصور، مستوى التحليل، مستوى الاستدلال غير الشكلي)، لصالح المجموعة التجريبية. أما دراسة الجهني (٢٠١٧) هدفت إلى معرفة أثر استخدام التدريس بالمتشابهات على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الاول متوسط، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، ولتحقيق الهدف تم إعداد دليل المعلمة لتدريس (وحدة المضلعات) باستخدام استراتيجية المتشابهات، وإعداد أداة الدراسة المتمثلة في اختبار لقياس التحصيل الدراسي، واختبار لقياس التفكير الهندسي، وطبق على عينة بلغت (٦٠) طالبة، مقسمة إلى (٣٠) طالبة للمجموعة التجريبية، و(٣٠) طالبة للمجموعة الضابطة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط المجموعة التجريبية التي درست بالمتشابهات ومتوسط المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائية بين متوسط أداء المجموعة التجريبة ومتوسط المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية. أما دراسة الزقزوق (٢٠١٥) هدفت إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية التدريس بحل المشكلة في تدريس وحدتي (المساحات، والتشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس) في تنمية التفكير الهندسي، وبعض مهارات التواصل الرياضي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت أداة الدراسة من ثلاث اختبارات: (اختبار تحصيلي لقياس جوانب التعلم- واختبار التفكير الهندسي وفقًا لمستويات فان هيل- واختبار بعض مهارات التواصل الرياضي)، وتم اختيار عينة الدراسة (١٥٢) تلميذًا وتلميذة، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبة وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للتفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية، والاختبار البعدي للتواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبة،

والاختبار البعدي للتحصيل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. أما دراسة المالحي (٢٠١٥) هدفت إلى تحديد فاعلية استراتيجية خرائط التفكير في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقام الباحث ببناء وحدة في ضوء خرائط التفكير، وإعداد اختبار تحصيلي في وحدة (الزوايا والمضلعات)، واختبار لقياس التفكير الهندسي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٢٥) تلميذًا في الصف السادس الابتدائي. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بخرائط التفكير) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ووجود فرق دالٍ إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بخرائط التفكير) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة المعتادة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في مادة الرياضيات، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

وتتمثل تلك الإجراءات فيما يأتي:

منهج الدراسة

انطلاقاً من مشكلة الدراسة وأهدافها وتساؤلاتها، فقد اتبعت المنهج الوصفي المسحي؛ لمناسبته لطبيعة الدراسة، وهو "المنهج الذي يتم بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع الدراسة أو عينه كبيرة منهم؛ وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة، من حيث طبيعتها ودرجة وجودها فقط " (العساف، ٢٠١٢، ص١٩١)، وذلك من خلال جمع البيانات اللازمة باستخدام أداة أُعدت لهذه الغاية.

مجتمع وعينة الدراسة

شمل مجتمع الدراسة جميع معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمكتب الوسط بإدارة التعليم في محافظة بيشة، والبالغ عددهن (٣٤٥) معلمة. أما عينة الدراسة تم اختيارها بأخذ عينة عشوائية ممثلة للمجتمع الأصلي، عن طريق استخدام معادلة هاربرت آركن لتعيين عدد العينة الممثل للمجتمع بالطرق الإحصائية العلمية، ويعبر عن المعادلة بالصيغة الرياضية التالية (بشماني، ٢٠١٤):

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

$$Sample\ size\ (n) = \frac{p\ (١ - p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p\ (١ - p)}{N}}$$

حيث إن:

N: حجم المجتمع.

e: معدل الخطأ ويساوي (٠.٠٥).

z: الدرجة المعيارية وتساوي عند مستوى الثقة (٠.٩٥) درجة معيارية قدرها (١.٩٦).

p: احتمالية التوزيع وتساوي في حال عدم معرفتها (٠.٥).

وبلغ عدد أفراد العينة المطلوب (١٨٣)، وقد تم جمع ما يفوق الحد الأدنى لتمثيل المجتمع، حيث تم جمع استجابة (١٩٠) معلمة من مجتمع الدراسة.

خصائص عينة الدراسة

تم استخراج التكرارات والنسب المئوية (Frequencies and Percentage Tables) لتوزيع أفراد العينة وفقاً لمتغيرات الدراسة المتمثلة في: (المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة)، ويبين الجدول (١) توزيع أفراد العينة وفق متغيرات الدراسة.

جدول (١): يوضح توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغيرات الدراسة

المتغيرات	مستويات المتغير	التكرار	النسبة المئوية
المؤهل العلمي	دبلوم متوسط	٤٩	%٢٥.٨
	بكالوريوس	١٢٨	%٦٧.٤
	دراسات عليا	١٣	%٦.٨
الإجمالي		١٩٠	%١٠٠
سنوات الخبرة	من ٥ إلى ١٠ سنوات	٢٥	%١٣.٢
	أكثر من ١٠ سنوات	١٦٥	%٨٦.٨
الإجمالي		١٩٠	%١٠٠

يلاحظ من الجدول السابق تفاوت المؤهل العلمي للمعلمات، فقد بلغت نسبة حاملات شهادة البكالوريوس والدراسات العليا ما يقارب (٧٤%)، بينما بلغت نسبة حاملات مؤهل الدبلوم المتوسط (٢٦%) تقريباً. كما يتضح من الجدول السابق أنّ معظم المعلمات لديهن خبرة تدريسية طويلة تزيد عن (١٠) سنوات، فقد بلغت نسبتهن ما يقارب (٨٧%)، وفي المقابل بلغت نسبة المعلمات ذوات الخبرة من (٥ إلى ١٠) سنوات (١٣%).

أداة الدراسة

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

تمثلت أداة الدراسة في استبانة لمعرفة مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم، واشتملت على:

القسم الأول: يتضمن معلومات عامة عن أفراد عينه الدراسة؛ كونها متغيرات مستقلة، وهي (المؤهل العلمي . سنوات الخبرة).

القسم الثاني: يتضمن الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي للمستويات الثلاثة الأولى وفق نموذج فان هيل للتفكير الهندسي (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي).

صدق أداة الدراسة

الصدق الظاهري للاستبانة (صدق المحكمين):

للتعرف على صدق أداة الدراسة عرضت الباحثتان الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس، والمناهج وطرق تدريس الرياضيات، وبعض معلمي ومعلمات ومشرفي مادة الرياضيات. وقد تكوّنت الصورة النهائية للأداة من (١٨) عبارة، والجدول (٢) يوضح توزيع مستويات أداة الدراسة والعبارات التي يتضمنها كل مستوى:

جدول (٢): يوضح توزيع العبارات على مستويات أداة الدراسة

مستويات التفكير الهندسي	عدد العبارات
مستوى التصور	٦
مستوى التحليل	٦
مستوى الاستدلال غير الشكلي	٦
الإجمالي	١٨

الصدق البنائي للاستبانة

باستخدام بيانات العينة الاستطلاعية التي بلغت (٣٠) معلمه، وتم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لفحص ارتباط عبارات الاستبانة بالمستويات التي تنتمي إليها؛ للتأكد من الصدق البنائي للاستبانة، ويوضح الجدول (٣) نتائج معاملات ارتباط العبارات بالمستويات التابعة لها.

جدول (٣): يوضح معاملات ارتباط العبارات بمستويات الاستبانة

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

المستوى الأول		المستوى الثاني		المستوى الثالث	
العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط
١	**٠.٧٠٩	٧	**٠.٧٦٢	١٣	**٠.٦٨٩
٢	**٠.٧٣٧	٨	**٠.٨١٠	١٤	**٠.٧٨٥
٣	**٠.٧٨٢	٩	**٠.٨٣٠	١٥	**٠.٨٠٨
٤	**٠.٧٢٤	١٠	**٠.٨١٠	١٦	**٠.٧٦٩
٥	**٠.٧٨١	١١	**٠.٨١٠	١٧	**٠.٨٣٧
٦	**٠.٧١٠	١٢	**٠.٨١٩	١٨	**٠.٧٢٨

** دال عند مستوى الدلالة (٠.٠١).

يبين الجدول السابق أنّ معاملات ارتباط العبارات بالمستويات التابعة لها ارتباطات دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يدل على صدق داخلي عالٍ لمستويات الاستبانة، فالعبارات المرتبطة بالمتوسط الكلي للاستجابات تُعد عبارات صادقة تَقيس ما وُضعت لأجله. وللتأكد من ارتباط المستويات بالمتوسط العام للاستبانة، تمّ حساب معاملات ارتباط متوسطات استجابات العينة على المستويات، بالمتوسط العام للاستبانة، ويبين الجدول (٤) معاملات ارتباط المستويات بالاستبانة ككل.

جدول (٤): يوضح معاملات ارتباط مستويات الاستبانة بالمتوسط العام لها

م	المستوى	معامل الارتباط بالاستبانة
١	مستوى التصور	**٠.٧١٤
٢	مستوى التحليل	**٠.٧٢٢
٣	مستوى الاستدلال غير الشكلي	**٠.٧٠٣

** دال عند مستوى الدلالة (٠.٠١).

يتبين من الجدول السابق أنّ معاملات ارتباط المستويات بالمتوسط العام للاستبانة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) أو أقل منه، وتعد معاملات الارتباط العالية دليلًا على الصدق الداخلي العالي لمحتوى الاستبانة، ويُستنتج من ذلك بأنّ مستويات الاستبانة تقيس ما تقيسه الاستبانة بشكل كلي.

ثبات أداة الدراسة

بعد تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) معلمة، تم إدخال البيانات بشكل مبدئي؛ بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية للاستبانة، فتم استخراج معامل ثبات الأداة ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha) لمستويات الاستبانة كل على حدة، ثم حساب الثبات الكلي للاستبانة، ويبين الجدول (٥) معاملات ثبات مستويات الاستبانة، وثباتها الكلي.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

جدول (٥): يوضح معامل الثبات ألفا كرونباخ لمستويات الاستبانة والثبات الكلي

م	المستوى	معامل كرونباخ ألفا
١	مستوى التصور	٠.٩٣
٢	مستوى التحليل	٠.٩٩
٣	مستوى الاستدلال غير الشكلي	٠.٩٥
	الثبات الكلي للاستبانة	٠.٩٦

بالنظر إلى معاملات الثبات ألفا كرونباخ في الجدول السابق، يتضح أنّ الاستبانة تتمتع بمعاملات ثبات جيدة تتراوح بين القيمة (٠.٩٤) إلى (٠.٩٧)، وتقع في نطاق معاملات الثبات الممتازة (٠.٩٠-١) التي حددها (Taber, 2016)، مما يجعلها صالحة لتحقيق أهداف الدراسة. وبشكل عام يبين الجدول السابق ثبات الاستبانة الكلي (٠.٩٦)، ويدل ذلك على إمكانية الحصول على نتائج متطابقة بنسبة (٩٦%) بين هذا التطبيق وإعادة التطبيق مرة أخرى لهذه الاستبانة، كما يدلّ بشكل ضمني على أنّ العبارات واضحة وصريحة، وتحمل أفكارًا دقيقة لا يختلف فهم المستجيب لها مع اختلاف الزمن.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة من خلال برنامج الحزم الإحصائية (SPSS)، وتتمثل في معادلة كوبر ومعادلة هولستي للتحقق من ثبات البطاقة، ومعامل ألفا لكرونباخ للتحقق من ثبات الاستبانة، ومعامل ارتباط بيرسون للتحقق من الصدق الداخلي (صدق البناء) للاستبانة، ولتكرارات والنسب المئوية للتعرف على الخصائص الشخصية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة، وتحديد استجابات أفرادها تجاه عبارات المحاور الرئيسة التي تتضمنها أداة الدراسة، والمتوسط الحسابي لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد عينة الدراسة عن المحاور الرئيسة، والانحراف المعياري لتحديد مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي، واختبار (ت) للعينات المستقلة لإيجاد الفروق بين استجابات المعلمات وفق متغير سنوات الخبرة، واختبار تحليل التباين الأحادي لإيجاد الفروق بين استجابات المعلمات وفق متغير المؤهل العلمي.

نتائج الدراسة:

للإجابة على السؤال الأول والذي ينص على: "ماهي الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية؟"

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

وقد تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال استعراض الإطار النظري والدراسات السابقة والتي خلصت إلى القائمة التالية للممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية وهما كما في الجدول التالي:

جدول (٦): يوضح قائمة الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية

م	الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية
المستوى الأول (التصور)	
١	استخدام استراتيجية المشابهات عند شرح المفاهيم الهندسية
٢	استخدام استراتيجية حل المشكلات عند شرح المفاهيم الهندسية
٣	تقديم أنشطة تساعد على تمييز المفاهيم الهندسية بناء على مظهرها العام
٤	تقديم أنشطة لاستبعاد الشكل والمفهوم الهندسي المختلف بين الأشكال والمفاهيم الهندسية المتشابهة
٥	استخدام وسائل مختلفة لتسمية المفاهيم الهندسية الموجودة في البيئة الصفية
٦	استخدام وسائل مختلفة للتعرف على صور الأشكال الهندسية في أوضاع مختلفة
المستوى الثاني (التحليل)	
٧	استخدام استراتيجية العصف الذهني لاستنتاج خصائص الأشكال والمفاهيم الهندسية
٨	استخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية لتحليل المفاهيم الهندسية في ضوء مكوناتها
٩	تقديم أنشطة لرسم الأشكال والمفاهيم الهندسية باستخدام خواصها
١٠	تقديم أنشطة في صورة مسائل هندسية لمعرفة خصائص المفاهيم والأشكال الهندسية
١١	استخدام وسائل مختلفة للمقارنة بين مجموعة من المجسمات الهندسية المعروضة
١٢	استخدام وسائل مختلفة لوصف خصائص المفاهيم والأشكال الهندسية المعروضة
المستوى الثالث (الاستدلال غير الشكلي)	
١٣	استخدام استراتيجية K W L H لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية
١٤	استخدام استراتيجية خرائط التفكير لإيجاد الروابط بين المفاهيم والأشكال الهندسية
١٥	تقديم أنشطة لترتيب الأشكال والمفاهيم الهندسية بشكل منطقي
١٦	تقديم أنشطة تعاونية لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية
١٧	استخدام وسائل هندسية مختلفة لتصنيف المفاهيم الهندسية في ضوء العلاقات فيما بينها
١٨	استخدام وسائل وأدوات مختلفة لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم الهندسية باستخدام التطبيقات الواقعية

وتم التحقق من صدق القائمة وثباتها عبر الخطوات الأتية:

الصدق الظاهري لقائمة الممارسات التدريسية (صدق المحكمين):

واشتملت الصورة الأولية للبطاقة على (٢١) ممارسة: تضمن المستوى الأول (التصور) (٨) ممارسات، أما المستوى الثاني (التحليل) تضمن (٨) ممارسات، في حين تضمن المستوى الثالث (الاستدلال غير الشكلي) (٥) ممارسات. وقد تم التحقق من صدق البطاقة وذلك بعرضها على مجموعة من المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات وبعد الأخذ

بوجهات نظرهم، تم اخراج البطاقة في صورتها النهائية واشتملت على (١٨) ممارسة موزعة بالترتيب على كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي.

الصدق البنائي لقائمة الممارسات التدريسية:

تم التحقق من الصدق البنائي (الداخلي) للقائمة لكل مستوى من مستوياتها بمفرده، باستخدام بيانات العينة الاستطلاعية من معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من خارج عينة الدراسة الأساسية، وبلغ عددهن (٢٠) معلمة، وتمّ حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لفحص ارتباط عبارات القائمة بالمستويات التي تنتمي إليها؛ وبلغت معاملات الارتباط بين كل مستوى والعبارات التي تنمي لها بشكل عام (٠.٧١٣)، حيث بلغ معامل الارتباط في مستوى التصور (٠.٧١٤) وفي مستوى التحليل (٠.٧٢٢) وفي مستوى الاستدلال غير الشكلي (٠.٧٠٣) وجميعها دالة عند مستوى الدلالة (٠.٠١).

ثبات بطاقة الممارسات التدريسية:

قامت الباحثتان كل على حدة بتحليل الممارسات التدريسية في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هيل. وللتحقق من ثبات البطاقة، تم استخدام معادلة كوبر (Cooper equation) لحساب اتفاق المحللين والتي تعطى بالعلاقة التالية:

$$p = \frac{NP}{NP + NNP} \times 100$$

حيث:

P: معامل الاتفاق.

NP: عدد مرات الاتفاق.

NNP: عدد مرات الاختلاف.

ومن خلال حساب مرات الاتفاق والاختلاف لمستويات البطاقة، جاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٧): يوضح معاملات الثبات حسب معادلة كوبر

م	المستوى	معامل الثبات
١	الممارسات المتعلقة بمستوى التصور	%٩٣
٢	الممارسات المتعلقة بمستوى التحليل	%٩٠
٣	الممارسات المتعلقة بمستوى الاستدلال غير الشكلي	%٨٩

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

الثبات الكلي للبطاقة	٩٠.٦%

كما تم التحقق من ثبات البطاقة من خلال أسلوب الثبات عبر الزمن (Inter-time Reliability) باستخدام معادلة هولستي (Holsti Equation) والتي تعطى بالعلاقة التالية :

$$C.R = \frac{2M}{N1 + N2}$$

حيث:

C.R: معامل الاتفاق لهولستي.

M: عدد حالات الاتفاق.

N1: عدد حالات التحليل الأول.

N2: عدد حالات التحليل الثاني.

$$C.R = \frac{2 \times 49}{54 + 54} = 0.907$$

وبالتعويض في المعادلة، تم إيجاد معامل الثبات الذي بلغ (0.907) وهو معامل ثبات جيد يدل على موثوقية البطاقة في تحقيق أهداف الدراسة.

كما تم حساب الثبات للبطاقة من خلال استخراج معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha) لمستويات الاستبانة كل على حدة، وبلغ معامل الثبات (0.96) وهو معامل ثبات عال يدل على موثوقية البطاقة.

وللإجابة على السؤال الثاني والذي ينص على: "ما مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية عند المستويات (التصور- التحليل- الاستدلال غير الشكلي) من وجهة نظرهم؟"

تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لترتيب أولويات عبارات مستويات التفكير الهندسي، من خلال المتوسطات والانحرافات المعيارية للممارسة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي، واستكشاف مستوى الممارسة بشكل عام من خلال الجدول (٨):

جدول (٨): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات العينة مرتبة ترتيباً تنازليًّا لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي

الترتيب	مستويات التفكير الهندسي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة
٢	مستوى التصور	٤.١٦	٠.٦٢	عالٍ

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

الترتيب	مستويات التفكير الهندسي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة
١	مستوى التحليل	٤.١٧	٠.٧٠	عالٍ
٣	مستوى الاستدلال غير الشكلي	٣.٩٩	٠.٧٢	عالٍ
المستوى العام لممارسة التفكير الهندسي		٤.١١	٠.٦٢	عالٍ

ويُظهر الجدول (٨) أنّ مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي ككل من وجهة نظر المعلمات كان عالياً، فقد بلغ متوسطة العام (٤.١١)، وانحراف معياري قدره (٠.٦٢)، وكانت الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي عند مستوى التحليل أعلى الممارسات، فقد بلغ المتوسط الحسابي لها (٤.١٧)، وتلتها الممارسات التدريسية الداعمة لمستوى التصور بمتوسط حسابي بلغ (٤.١٦)، في حين حصل مستوى الاستدلال غير الشكلي على الترتيب الأخير في الممارسات التدريسية بمتوسط حسابي بلغ (٣.٩٩).

وتعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى أنّ ما يقارب (٧٤%) من عينة الدراسة يمتلكن مؤهلًا علميًّا (بكالوريوس أو دراسات عليا)، إضافةً إلى أنّ ما يقرب من (٨٧%) من عينة الدراسة لديهن خبرة تعليمية تزيد عن عشر سنوات، وقد ساعدهن ذلك في تبني ممارسات تدريسية مناسبة لمحتوى دروس الهندسة، وبما يتوافق مع حاجات التلميذات وميولهن، وبما يتناسب مع أعمارهن ومستواهن الدراسي، كل ذلك أدى إلى تنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، وهذا ما أكدت عليه نتائج الدراسة.

وللتعرف على مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم سيتم استعراض كل منها على حدة كما يلي:

أولا: مستوى التصور

تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لترتيب أولويات عبارات الممارسات التدريسية للتفكير الهندسي عند مستوى التصور من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية.

جدول (٩): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات العينة مرتبة ترتيباً تنازليا لعبارات مستوى التصور

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة	الترتيب
٦	استخدم وسائل مختلفة للتعرف على صور الأشكال الهندسية في أوضاع مختلفة	٤.٤٧	٠.٧٦	عالٍ جداً	١
٥	استخدم وسائل مختلفة لتسمية المفاهيم الهندسية الموجودة في البيئة الصفية	٤.٤٤	٠.٧٧	عالٍ جداً	٢
٣	أقدم أنشطة تساعد على تمييز المفاهيم الهندسية بناء على مظهرها العام	٤.١٩	٠.٨١	عالٍ	٣

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة	الترتيب
٢	استخدم استراتيجية حل المشكلات عند شرح المفاهيم الهندسية	٣.٩٩	٠.٨٤	عالٍ	٤
٤	أقدم أنشطة لاستبعاد الشكل والمفهوم الهندسي المختلف بين الأشكال والمفاهيم الهندسية المتشابهة	٣.٩٨	٠.٩٦	عالٍ	٥
١	استخدم استراتيجية المشابهات عند شرح المفاهيم الهندسية	٣.٨٨	٠.٩٣	عالٍ	٦
مستوى الممارسة العام لمستوى التصور		٤.١٦	٠.٦٢	عالٍ	

يتبين من الجدول السابق أنّ العبارة رقم (٦) والتي تنص على: (استخدم وسائل مختلفة للتعرف على صور الأشكال الهندسية في أوضاع مختلفة) حصلت على الترتيب الأول وفق استجابات المعلمات كممارسة من الممارسات التدريسية، حيث بلغ متوسط استجاباتهن على هذه العبارة (٤.٤٧)، والذي يقع ضمن مستوى الممارسة (عالٍ جداً). في حين حصلت العبارة رقم (١) التي تنص على: (استخدم استراتيجية المشابهات عند شرح المفاهيم الهندسية) على الترتيب الأخير للممارسات التدريسية ضمن مستوى التصور، حيث بلغ متوسط الاستجابات (٣.٨٨)، والذي يقع ضمن مستوى الممارسة (عالٍ).

ويتضح من الجدول السابق أنّ مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي عند مستوى التصور من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية كان عالياً بشكل عام، والذي بلغ متوسطه العام (٤.١٦)، بانحراف معياري قدره (٠.٦٢).

وتفسر الباحثتان ذلك إلى وعي المعلمات بأهمية التنويع في استخدام الممارسات التدريسية المناسبة، وحرصهن على توفير البيئة الصفية اللازمة لتنمية التفكير الهندسي لدى تلميذاتهن، من خلال تعريف التلميذات على صور الأشكال الهندسية في أوضاع مختلفة، وتسمية التلميذات للمفاهيم الهندسية الموجودة في البيئة الصفية، وتقديم الأنشطة التي تساعدهن على تمييز المفاهيم الهندسية، بناءً على مظهرها العام، وإعطاء التلميذات تمارين لاستبعاد الشكل والمفهوم الهندسي المختلف بين الأشكال والمفاهيم الهندسية المتشابهة، وكذلك اختيار المعلمات للاستراتيجيات المناسبة كاستراتيجية المشابهات، واستراتيجية حل المشكلات عند شرح المفاهيم الهندسية، وما لها من أثرٍ كبير في استيعاب التلميذات لدروس الهندسة. كما تعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى أنّ سلسلة كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تتضمن العديد من الأنشطة الداعمة التي ساعدت على اختيار المعلمات للممارسات المناسبة، وساعدت على سرعة فهم تلميذاتهن للمفاهيم الهندسية، وتعاونهن مع معلماتهن، وقيامهن بالدور الفعّال في العملية التعليمية، الذي يؤدي إلى تنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الجهني (٢٠١٧) التي أكدت أن التدريس باستراتيجية المشابهات يؤدي إلى تنمية التفكير الهندسي، ودراسة الزقزوق (٢٠١٥) التي أكدت أن التدريس باستراتيجية حل المشكلات يؤدي إلى تنمية التفكير الهندسي، ودراسة ريان (٢٠١٣) التي توصلت إلى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل عند مستوى التصور جاء بدرجة مرتفعة، وتختلف عن نتائج دراسة العتيبي (٢٠١٥)، التي توصلت إلى أنّ درجة الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات التي تنمي التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة عند مستوى التصور جاءت بدرجة ضعيفة.

ثانياً: مستوى التحليل

تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لترتيب أولويات عبارات الممارسات التدريسية للتفكير الهندسي عند مستوى التحليل من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية.

جدول (١٠): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات العينة مرتبة ترتيباً تنازليا لعبارات مستوى التحليل

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة	الترتيب
٧	استخدم استراتيجية العصف الذهني لاستنتاج خصائص الأشكال والمفاهيم الهندسية	٤.٣٤	٠.٨٢	عالٍ جداً	١
١١	استخدم وسائل مختلفة للمقارنة بين مجموعة من المجسمات الهندسية المعروضة	٤.٣٣	٠.٨٠	عالٍ جداً	٢
١٢	استخدم وسائل مختلفة لوصف خصائص المفاهيم والأشكال الهندسية المعروضة	٤.٣١	٠.٧٧	عالٍ جداً	٣
١٠	أقدم أنشطة في صورة مسائل هندسية لمعرفة خصائص المفاهيم والأشكال الهندسية	٤.٠٥	٠.٩٣	عالٍ	٤
٨	استخدم استراتيجية حل المسألة الرياضية لتحليل المفاهيم الهندسية في ضوء مكوناتها	٤.٠٣	٠.٩٠	عالٍ	٥
٩	أقدم أنشطة لرسم الأشكال والمفاهيم الهندسية باستخدام خواصها	٣.٩٨	٠.٩٦	عالٍ	٦
	مستوى الممارسة العام لمستوى التحليل	٤.١٧	٠.٧٠	عالٍ	

يوضّح الجدول السابق أنّ العبارة رقم (٧) التي تنص على: (أستخدم استراتيجية العصف الذهني لاستنتاج خصائص الأشكال والمفاهيم الهندسية) حصلت على الترتيب الأول وفق استجابات المعلمات كممارسة من الممارسات التدريسية، حيث بلغ متوسط استجاباتهن على هذه العبارة (٤.٣٤)، والذي يقع ضمن مستوى الممارسة (عالٍ جداً). في حين حصلت العبارة رقم (٩) التي تنص على: (أقدم أنشطة لرسم الأشكال والمفاهيم الهندسية باستخدام

خواصها) على الترتيب الأخير للممارسات التدريسية ضمن مستوى التحليل، فقد بلغ متوسطها الحسابي (٣.٩٨)، والذي يقع ضمن مستوى الممارسة (عالٍ).

ويتضح من الجدول السابق أنّ مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي عند مستوى التحليل من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية كان عالياً بشكل عام، والذي بلغ متوسطه العام (٤.١٧)، بانحراف معياري قدره (٠.٧٠).

وتفسر الباحثتان ذلك باهتمام المعلمات وحرصهن على اختيار الممارسات التدريسية المناسبة؛ كمقارنة التلميذات بين مجموعة من المجسمات الهندسية المعروضة أمامهن، وتعداد خصائص المفاهيم والأشكال الهندسية المعروضة أمامهن، ورسم الأشكال والمفاهيم الهندسية باستخدام خواصها، وإعطاء التلميذات مزيداً من المسائل الهندسية؛ لمعرفة خصائص المفاهيم والأشكال الهندسية، وطرح الأسئلة التي تساعدهن على اكتشاف الخواص والعلاقات بين المفاهيم الهندسية، واختيار المعلمات للاستراتيجيات في شرح دروس الهندسة؛ كاستراتيجية العصف الذهني، واستراتيجية حل المسألة الرياضية. كما تعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى أنّ شرح المفاهيم الهندسية بممارسات تدريسية متنوعة يجذب انتباه التلميذات، ويزيد من دافعيتهن، ويوظف معارفهن السابقة في مواقف جديدة، ويربط التعلم بحياة التلميذات الواقعية، ويساعدهن على فهم العلاقات بين المفاهيم الهندسية، مما يؤدي إلى تنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة ريان (٢٠١٣) التي توصلت إلى أن تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل عند مستوى التحليل جاء بدرجة مرتفعة، وتختلف عن نتائج دراسة العتيبي (٢٠١٥)، التي توصلت إلى أنّ درجة الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات التي تنمي مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة عند مستوى التحليل جاءت بدرجة ضعيفة.

ثالثاً: مستوى الاستدلال غير الشكلي

تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية لترتيب أولويات عبارات مستوى الممارسات التدريسية للتفكير الهندسي عند مستوى الاستدلال غير الشكلي من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

جدول (١١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات العينة مرتبة ترتيباً تنازليًّا لعبارات مستوى الاستدلال غير الشكلي

رقم العبارة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الممارسة	الترتيب
١٦	أقدم أنشطة تعاونية لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية	٤.٢٦	٠.٨٤	عالٍ جداً	١
١٧	استخدم وسائل هندسية مختلفة لتصنيف المفاهيم الهندسية في ضوء العلاقات فيما بينها	٤.٠٩	٠.٨٥	عالٍ	٢
١٨	استخدم وسائل وأدوات مختلفة لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم الهندسية باستخدام التطبيقات الواقعية	٤.٠٨	٠.٩٢	عالٍ	٣
١٤	استخدم استراتيجية خرائط التفكير لإيجاد الروابط بين المفاهيم والأشكال الهندسية	٣.٩٩	٠.٩٨	عالٍ	٤
١٥	أقدم أنشطة لترتيب الأشكال والمفاهيم الهندسية بشكل منطقي	٣.٩٧	٠.٩٣	عالٍ	٥
١٣	استخدم استراتيجية K.W.L.H لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية	٣.٥٦	١.١٢	عالٍ	٦
مستوى الممارسة العام لمستوى الاستدلال غير الشكلي		٣.٩٩	٠.٧٢	عالٍ	

يوضح الجدول السابق أنّ العبارة رقم (١٦) والتي تنص على: (أقدم أنشطة تعاونية لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية) حصلت على الترتيب الأول وفق استجابات المعلمات كممارسة من الممارسات التدريسية، حيث بلغ متوسط استجاباتهن على هذه العبارة (٤.٢٦)، والذي يقع ضمن مستوى الممارسة (عالٍ جداً)، في حين حصلت العبارة رقم (١٣) التي تنص على: (استخدم استراتيجية K.W.L.H لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية) على الترتيب الأخير للممارسات التدريسية ضمن مستوى الاستدلال غير الشكلي، حيث بلغ متوسط الاستجابات (٣.٥٦)، والذي يقع ضمن مستوى الممارسة العالِ. ويتضح من الجدول السابق أيضًا أنّ مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي عند مستوى الاستدلال غير الشكلي من وجهة نظر معلمات المرحلة الابتدائية كان عالياً بشكل عام، فقد بلغ متوسطه العام (٣.٩٩)، بانحراف معياري قدره (٠.٧٢).

وتفسر الباحثتان ذلك إلى معرفة المعلمات بمستويات تلميذاتهن الفعلية، وخبرتهن السابقة، والبناء عليها، كل ذلك ساعدهن ب في اختيار الممارسات التدريسية المتنوعة؛ كتشجيع العمل التعاوني، وتبادل الخبرات بين التلميذات لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية، وتصنيف التلميذات للمفاهيم الهندسية في ضوء العلاقات فيما بينها باستخدام الوسائل الهندسية، وتدريب المعلمات للتلميذات على استنتاج العلاقات بين المفاهيم الهندسية

باستخدام التطبيقات الواقعية، وترتيب التلميذات للأشكال والمفاهيم الهندسية بشكل منطقي، وتوظيف التقنيات الحديثة، واختيار الاستراتيجيات المناسبة؛ كاستراتيجية K.W.L.H، واستراتيجية خرائط التفكير، التي تتوافق مع احتياجات التلميذات، ودورها في مراعاة الفروق الفردية بينهن. كما تعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى درجة الوعي العالية لدى معلمات الرياضيات، وحرصهن على استخدام أنشطة ووسائل تعليمية واستراتيجيات متنوعة، تساعد في تنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الغامدي (٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية استراتيجية (K.W.L.H) في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلاب، ودراسة المالحي (٢٠١٥) التي أكدت فاعلية استراتيجية خرائط التفكير في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الهندسي، ودراسة ريان (٢٠١٣) التي توصلت إلى أن تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل عند مستوى الاستدلال غير الشكلي جاء بدرجة مرتفعة، وتختلف عن نتائج دراسة العتيبي (٢٠١٥)، التي توصلت إلى أنّ درجة الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات التي تنمي مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة عند مستوى الاستدلال غير الشكلي جاءت بدرجة ضعيفة.

وللإجابة على السؤال الثالث الذي ينص على: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغيري (المؤهل العلمي- سنوات الخبرة)؟ "

فيما يتعلق بمتغير المؤهل العلمي: تم صياغة الفرضية الأولى التي تنص على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي"

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي؛ لإيجاد الفروق الإحصائية بين استجابات المعلمات، حسب متغير المؤهل العلمي (دبلوم، بكالوريوس، دراسات عليا). ويُبين الجدول (١٢) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لإيجاد الفروق الإحصائية بين استجابات المعلمات حسب متغير المؤهل العلمي.

جدول (١٢): اختبار تحليل التباين الأحادي لإيجاد الفروق الإحصائية بين استجابات المعلمات حسب متغير المؤهل العلمي

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٥) العدد الرابع أكتوبر ٢٠٢٤م

المستوى	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	القيمة الاحتمالية
التصور	٠.٨٤٩	٢	٠.٤٢٥	١.٠٩١	٠.٣٣٨
	٧٢.٧٤١	١٨٧	٠.٣٨٩		
	٧٣.٥٩٠	١٨٩	–		
التحليل	٠.٥٧٥	٢	٠.٢٨٧	٠.٥٨٥	٠.٥٥٨
	٩١.٧٦٥	١٨٧	٠.٤٩١		
	٩٢.٣٤٠	١٨٩	–		
الاستدلال غير الشكلي	٠.٣٥٤	٢	٠.١٧٧	٠.٣٤٠	٠.٧١٢
	٩٧.٣٠٨	١٨٧	٠.٥٢٠		
	٩٧.٦٦١	١٨٩	–		
التفكير الهندسي الكلي	٠.٤٦٣	٢	٠.٢٣١	٠.٥٩٧	٠.٥٥٢
	٧٢.٥١٦	١٨٧	٠.٣٨٨		
	٧٢.٩٧٩	١٨٩	–		

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات، حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي.

وتفسر الباحثتان ذلك بأن تقارب المستوى العلمي والثقافي لدى المعلمات يؤدي إلى قيامهن بممارسات تدريسية تدعم التفكير الهندسي بشكل متقارب نوعاً ما، كما أنّ جميع المعلمات مطلوب منهنّ أداء نفس الأدوار والمهام والواجبات الوظيفية في العملية التعليمية وفق الخطة المحددة من وزارة التعليم لأهداف تدريس المرحلة الابتدائية. كما تعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى حرص المعلمات على النمو المهني، والحصول على الرخصة المهنية، والالتحاق بالدورات المهنية للاستعداد لاختبار الرخصة المهنية، كل هذا أدى إلى الوعي بأهمية تدريس الهندسة باعتبارها تمثل أحد معايير الرياضيات في اختبار الرخصة المهنية، وفي ضوء ذلك قامت المعلمات باختيار الممارسات التدريسية المناسبة لتنمية المفاهيم الهندسية في المرحلة الابتدائية، وهو ما نتج في عدم وجود فروق تعزى لمتغير المؤهل العلمي.

وتختلف النتيجة الحالية عن دراسة ريان (٢٠١٣) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تطبيق الأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي، تُعزى إلى متغير المؤهل العلمي لصالح حملة درجة البكالوريوس.

وفيما يتعلق بمتغير سنوات الخبرة تم صياغة الفرضية الثانية التي تنص على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات

معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية تعزى لمتغير سنوات الخبرة"

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة لإيجاد الفروق الإحصائية بين استجابات المعلمات، حسب متغير سنوات الخبرة (من ١٠ سنوات فأقل، أكثر من ١٠ سنوات). ويبين الجدول (١٣) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لإيجاد الفروق الإحصائية بين استجابات المعلمات، حسب متغير سنوات الخبرة.

جدول (١٣): اختبار ت للعينات المستقلة لإيجاد الفروق الإحصائية بين استجابات المعلمات حسب متغير سنوات الخبرة

المستوى	سنوات الخبرة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
التصور	من ١٠ سنوات فأقل	٢٥	٣.٩٧	٠.٨٤	١.٥٩٨	١٨٨	٠.١١٢
	أكثر من ١٠ سنوات	١٦٥	٤.١٩	٠.٥٨			
التحليل	من ١٠ سنوات فأقل	٢٥	٤.٠٨	٠.٩٥	٠.٧١١	١٨٨	٠.٤٧٨
	أكثر من ١٠ سنوات	١٦٥	٤.١٩	٠.٦٥			
الاستدلال غير الشكلي	من ١٠ سنوات فأقل	٢٥	٣.٨٣	٠.٩٨	١.٢٥١	١٨٨	٠.٢١٣
	أكثر من ١٠ سنوات	١٦٥	٤.٠٢	٠.٦٧			
التكفير الهندسي ككل	من ١٠ سنوات فأقل	٢٥	٣.٩٦	٠.٨٥	١.٢٩٠	١٨٨	٠.١٩٩
	أكثر من ١٠ سنوات	١٦٥	٤.١٣	٠.٥٨			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات معلمات الرياضيات حول مستوى الممارسات التدريسية الداعمة للتفكير الهندسي بالمرحلة الابتدائية، تُعزى إلى متغير سنوات الخبرة.

وتفسر الباحثتان ذلك بحرص المعلمات المتزايد على متابعة وحضور برامج التطوير المهني والتربوي كونه متطلب أساسي في تقييم الأداء لديهن، وتبادل الخبرات والزيارات فيما بينهن، وهذا ساعد في اختيارهن ممارسات تدريسية مناسبة لتنمية التفكير الهندسي لدى تلميذاتهن. كما أنّ المطالبة باستخدام التطبيقات التقنية خلال التدريس زاد من معرفة المعلمات للأدوات التقنية التي تساعد في توضيح المفاهيم الهندسية وعرضها بشكل محسوس. كما تعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى درجة وعي المعلمات بأهمية التطور المهني المستمر ساعد في اختيار الممارسات التدريسية التي تتناسب مع طبيعة مقررات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية خاصة دروس الهندسة التي تراعي التتابع في مستويات التفكير الهندسي، والتي ساعدت على

تحقيق تعلم التلميذات من خلال توظيف خبرتهن السابقة، وتطبيقها في الحياة اليومية مما أدّى إلى عدم وجود فروق تعزى إلى متغير سنوات الخبرة.

وتتفق النتيجة الحالية مع نتيجة دراسة العتيبي (٢٠١٥) التي توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات معلمات الرياضيات التي تُسهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي تُعزى إلى متغير الخبرة، ودراسة ريان (٢٠١٣) التي توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تطبيق الأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي تُعزى إلى متغير سنوات الخبرة.

توصيات ومقترحات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، توصي الباحثتان بالآتي:

تعزيز معارف ومهارات معلمات الرياضيات حول تدريس الهندسة وتنمية التفكير الهندسي حسب مستويات فان هيل خاصة مستوى الاستدلال غير الشكلي.

حث معلمات الرياضيات على استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة، وأنشطة تطبيقية متعددة تجسد المفاهيم الهندسية وتساعد في تحليل واستنتاج للعلاقات بينها.

الاستفادة من التطبيقات التقنية في تدريس الهندسة ودمج التعلم الصفي بالإلكتروني من أجل تنمية التفكير الهندسي لدى التلميذات في المرحلة الابتدائية.

اجراء دراسات حول الصعوبات التي تواجه معلمات الرياضيات عند تدريس موضوعات الهندسة وتنمية التفكير الهندسي.

المراجع العربية:

-إبراهيم، مجدي عزيز. (٢٠٠٩). معجم مفاهيم ومصطلحات التعليم والتعلم. القاهرة: عالم الكتب.

-أبو الحديد، فاطمة عبد السلام. (٢٠١٣). طرق تعليم الرياضيات وتاريخ تطورها. دار صفاء للنشر والتوزيع- عمان.

-أبو عقيل، إبراهيم. (٢٠١٤). نظريات واستراتيجيات في تدريس الرياضيات. دار أسامة للنشر والتوزيع.

-الأحمدي، سجى فيصل جزاء. (٢٠١٥). أثر تدريس الاشكال الرباعية باستخدام استراتيجية التعليم التخيلي الموجه على تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

-التمامي، عبد الرحمن حسين بن راشد. (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

-التمران، عمر بن سعد عمر. (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية الجيجسو في تنمية مهارات التوصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢١(٥)،١١٧-١٤٨.

-الجليدي، فهد الدخيل. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي (K. W. L) في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني المتوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

-الجهني، بسمة سعدون جبر المرواني. (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية التدريس بالمتشابهات على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الأول متوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

-الحاوري، محمد عبدالله، وقاسم، محمد سرحان علي. (٢٠١٦). مقدمة في علم المناهج التربوية. دار الكتب صنعاء.

-الحربي، عبدالله ثويني، والضلعان، بدر بن محمد بن عبدالله. (٢٠٢٣). العلاقة بين التفكير الجبري والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة المناهج وطرق التدريس، ٢(٢)، ١٢-٣٤.

-الربيع، هديل صلاح سعود، وأبو سنينة، عودة عبدالجواد. (٢٠١٩). أثر استخدام استراتيجية حل المسألة الرياضية في التحصيل والدافعية نحو مبحث الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٢)، ٧٥-٨٩.

-الرفاعي، أحمد محمد رجائي. (٢٠١٨). توظيف أنشطة قائمة على نموذج فان هيل لتنمية الفهم الهندسي والاتجاه نحو الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية كلية التربية، جامعة سوهاج، ٥١(٥١)، ١٤١-١٩٨.

-الرمحي، رفاء جمال. (٢٠٠٦). مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين وفي كتب الرياضيات المدرسية في فلسطين [رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت- فلسطين]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

-الزقزوق، سمية السيد حامد. (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التدريس بحل المشكلات في تنمية التفكير الهندسي وبعض مهارات التواصل الرياضي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٨(٥)، ٢٦٧-٢٧٣.

-السر، خالد خميس، أحمد، منير إسماعيل، وعبدالقادر، خالد فايز. (٢٠١٦). استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات. جامعة الأقصى، غزة، فلسطين.

-السرحاني، فاطمة محمد فراس. (٢٠١١). فاعلية استراتيجية تدريسية قائمة على مبادئ نظرية ترنز TRIZفي تنمية التفكير الإبداعي والهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الأميرة نورة، الرياض.

-الشافعي، صبحية عبدالحميد، عثمان، أماني عوض عبدالله، والجمل، منى عبدالباسط إمام. (٢٠١٧). المنهج المدرسي مفهومه، اسسه، عناصره، تنظيماته، تطويره. ط٢. مكتبة المتنبي.

-الشدوخي، تهاني هيسى عبد العزيز. (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج فان هيل في تدريس وحدة الهندسة على تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني متوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة حائل.

-الشويخ، جهاد عبدالحميد. (٢٠٠٥). أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينين [رسالة ماجستير، جامعة بيرزنت، فلسطين]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

-الطناوي، عفت مصطفى. (٢٠١٦). التدريس الفعال، تخطيطه، مهاراته، استراتيجياته، تقويمه. عمان: دار المسيرة لمنشر والتوزيع.

-طه، عبدالناصر محمد، الكخن، أمين بدر علي، وأبو لوم، خالد محمد خلف. (٢٠١٥). أثر التدريس باستخدام أنموذجي فان هيل العادي والمعزز بالحاسوب في التفكير الهندسي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة الهندسة في كليات المجتمع في الأردن [رسالة دكتوراه، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

-العتيبي، سارة عبدالهادي عايض. (٢٠١٥). ممارسات معلمات الرياضيات التدريسية التي تسهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

-العتيبي، محمد نجر. (٢٠١٩). تقويم كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في ضوء نموذج فان هيل للتفكير الهندسي. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣(٦)، ٤٦-٧٢.

-العساف، صالح بن حمد. (٢٠١٢). المدخل الى البحث في العلوم السلوكية. ط٢. دار الزهراء للنشر والتوزيع.

-العمري، عبدالله محمد عبيد. (٢٠١٥). تصور مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هيل لدى طلاب التعليم الابتدائي- تخصص الرياضيات بجامعة الملك خالد [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد، أبها.

-العمري، محمد بلقاسم حسن. (٢٠١٠). الكفايات اللازمة لتدريس مقرر الرياضيات المطور ودرجة توافرها لدى المعلمين [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

-الغامدي، إبراهيم محمد علي. (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة العلوم التربوية، ٢٧(٢)، ١٧٧-٢٠٠.

-الغامدي، أحلام علي محمد. (٢٠١٩). أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة بيشة. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(١٢)، ٢٦٤-٢٩٩.

-القرشي، أحمد بن جميل الغشمري. (٢٠١٠). مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب الرياضيات بجامعة أم القرى [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى، مكة.

-الكسباني، محمد السيد علي. (٢٠١٠). المنهج المدرسي المعاصر بين النظرية والتطبيق (الأهداف – المحتوى– نشاطات التعليم والتعلم– التقويم). الإسكندرية: مؤسسة حورس الدولية.

-المالحي، هاني محمد حامد. (٢٠١٥). فعالية استخدام خرائط التفكير في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٨(٦)، ٦-٥٢.

-المالكي، عوض بن صالح. (٢٠١٧). مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب وطالبات نظام المقررات الدراسية بالمرحلة الثانوية. مجلة الفتح للبحوث النفسية والتربوية،٢١(١)، ٢٩٥- ٢٦٩.

-المخلافي، عبدالسلام خالد سلطان، عبد الرب، سحر سعيد. (٢٠٢١). مستوى التفكير الهندسي لدى طلبة قسم معلم مجال الرياضيات بكلية التربية – جامعة تعز. مجلة الاندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٨(٤١)، ١٨١-٢١٠.

-المغربي، نبيل أمين حسن. (٢٠١٩). مستوى القدرة المكانية والتفكير الهندسي والعلاقة بينهما لدى طلبة الصف العاشر في ضوء متغيري الجنس ومستوى التحصيل. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ١٠(٢٧)، ١٧٥-١٩٢.

-النجار، علاء الدين السعيد عبدالجواد. (٢٠١٢). فعالية التدريب على استراتيجية العصف الذهني في تحسين بعض قدرات التفكير الابتكاري والناقد لدى طلاب الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي ذوي صعوبات التعلم. المجلة المصرية للدراسات النفسية، ٢٢(٧٥)، ٢٥٣-٣٠١.

-النواعشي، قاسم صالح. (٢٠٠٧). الرياضيات لجميع الأطفال وتطبيقاتها العلمية. عمان: دار الميسرة.

-الهمشري، فهمي جبر خميس، رمضان، رمضان صالح. (٢٠٠٥). فعالية استخدام استراتيجية حل المشكلات في تدريس الهندسة في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن [رسالة دكتوراه، جامعة عمان العربية، عمان]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

-بشماني، شكيب. (٢٠١٤). دراسة تحليلية مقارنة للصيغ المستخدمة في حساب حجم العينة العشوائية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، ٣٦(٥)، ٥٨-١٠٠.

-بيومي، ياسر عبد الرحيم، والجندي، حسن عوض حسن. (٢٠١٩). واقع الممارسات التدريسية الصفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(١)، ٦-٦٧.

-جبر، سعد محمد، والعرنوسي، ضياء عويد حربي. (٢٠١٥). المناهج البناء والتطوير. دار صفاء للنشر والتوزيع.

-جواد، لينا. (٢٠١١). مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية بالجامعة المستنصرية. مجلة البحوث التربوية والنفسية، ٣١، ٤٢٩-٤٦٦.

-حسن، حيدر شمس. (٢٠١٥). مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية ابن الهيثم/ جامعة بغداد. مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٢(٢١٤)، ٣٤١-٣٦٨.

-حمزة، محمد عبد الوهاب. (٢٠١٣). مفاهيم أساسية في الهندسة واستراتيجيات تدريسها. عمان: دار كنوز المعرفة.

-خصاونة، أمل عبد الله. (٢٠٠٧). مستويات التفكير في الهندسة الفضائية لدى طلبة الصف العاشر. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ٣(١)، ١١-٣٢.

-داوود، وديع مكسيموس، جاد الرب، أسامة فتحي، وحمادة، فايزة أحمد محمد. (٢٠٢٠). استخدام السقالات التعليمية لتنمية التفكير الهندسي وبعض مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٢(٣)، ٢١٦-٢٣٨.

-رزة، هاجر إبراهيم عبدالحليم. (٢٠٢٠). فاعلية وحدة في الهندسة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هيل لطلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، ٣١ (١٢٤)، ٢٣١-٢٦٣.

-ريان، عادل عطية. (٢٠١٣). مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ١(٣)، ١٣-٤٦.

-زياد، حليمة سليمان عبدالله. (٢٠٢٠). أثر استراتيجية المشابهات في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول متوسط. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(١٩)، ٢٠-٥٤.

-سبيتان، فتحي ذياب. (٢٠١٤). التدريس الفعال والمعلم الذي نريد. دار الجنادرية للنشر والتوزيع.

-سلامة، مريم رزق سليمان. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على عملية التصميم الهندسي لتنمية التفكير الاستراتيجي والدافعية للإنجاز لدى طلبة الدبلوم المهنية " STEM" بكلية التربية. المجلة التربوية، ٨٨(٨٨)، ٩٩٣-١٠٦٧.

-صيام، براءة عبدالعزيز عبدالله، والأسطل، إبراهيم حامد حسين. (٢٠١٧). أثر توظيف برنامج 3D CABRI في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

-عطية، محسن علي. (٢٠١٣). المناهج الحديثة وطرائق التدريس. دار المناهج للنشر والتوزيع.

-عفانة، عزو إسماعيل سالم. (٢٠٠١). تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة في ضوء مدخل فان هيل. مجلة تربويات الرياضيات،٧٠، ١-٤٤.

-فرج الله، عبدالكريم موسى، والنجار، إياد محمود. (٢٠١٤). فاعلية وحدة محوسبة في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي والتحصيل الدراسي لدي طالبات الصف الرابع الأساسي. مجلة جامعة الأقصى سلسلة العلوم الإنسانية، غزة، ١٨(٢)، ١٠٨-١٤٤.

-نصار، أحمد عبدالهادي، واللولو، فتحية صبحي. (٢٠١٥). أثر استخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير الناقد وعمليات العلم بالعلوم لدى طلاب الصف العاشر [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

–هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). تقرير تيمز ٢٠١٩ نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني متوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي.https://www.etec.gov.sa

المراجع الأجنبية:

– Ding, L. & Keith, J. (2007). Using the Van Hiele to analyze the teaching of Geometric proof at grade 8 in Shang Hal. [Unpublished Dissertation]. University of Southampton. U.K. https://www.researchgate.net/publication/266479796

George, W (2017). Bringing Van Hiele and Piaget together: a case for Topology in early mathematics learning. Journal of Humanistic Mathematics. 7(1). 106-116. https://scholarship.claremont.edu

– National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) Principles & Standards for School Mathematics, Reston, VA: The Council.

– Taber, K.S. (2016). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. Res Sci Educ. 48(6), 1273–1296. https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2