# الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات وعلاقتها بتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

ورقة بحثية مشتقة من رسالة الماجستير

إعـــداد

أ. سارة بنت عبدالهادي عايض العتيبي
طالبة بمرحلة الدراسات العليا – كلية التربية
جامعة الملك سعود

د. عبدالعزيز بن محمد الرويس
أستاذ تعليم الرياضيات المشارك بكلية التربية
جامعة الملك سعود

**ملخص البحث:**

هدف البحث إلى التعرف على الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، والتي قد تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة, وكذلك التعرف على أثر متغير الخبرة في التدريس على الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطالبات. وقد اعتمدت إجراءات البحث على المنهج الوصفي, حيث تم رصد ممارسات المعلمات التدريسية من خلال بطاقة ملاحظة أُعدّت لهذا الغرض، وبعد التحقق من صدقها وثباتها طُبّقت على عينة عشوائية مكونة من(٤٠) معلمة من معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في مدينة الرياض خلال العام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٥هـ.

**وبعد إجراء المعالجة الإحصائية، تم التوصل إلى النتائج التالية:**

- ظهر مستوى أداء مُعَلِّمات الرياضيَّات للممارسات التدريسيَّة التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بوجه عام ضعيفًا، ولا يتناسب مع المستوى المأمول من معلمات الرياضيات في تلك المرحلة, حيث بلغت النسبة المئوية للمتوسط الحسابي الكلي(٣٩,٣٣%). وفيما يتعلق بكل محور من محاور البطاقة المختلفة, فقد كان أعلاها المحور الخاص بالممارسات المتعلقة بتنمية المستوى البصري, وبلغت نسبته المئوية (٤٣,٩٢%), أما أدنى تلك المحاور فكان المحور الثالث الخاص بالممارسات المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي، وكانت نسبته المئوية (٣٠,٣٣%), في حين كانت النسبة المئوية للمحور الثاني الخاص بالممارسات المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي (٤٣,٤٢%).
- لم توجد فُرُوق ذات دلالةٍ إحصائيَّة بين متوسطات درجات مُعَلِّمات الرياضيَّات في مستوى المُمارَسات التدريسيَّة التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة تُعزى إلى متغير الخبرة.

## مقدمــة:

تُساهم الرياضيات بشكلٍ كبير في تقدم الإنسان والمجتمع, حيث تؤدي دورًا كبيرًا في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية, وتعد من أهم الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي، كما تُساعد الطالب على إدراك المتغيرات المتسارعة والمتلاحقة في المجتمع. والاهتمام بالرياضيات لا يقتصر على إعداد كتب الرياضيات وتخطيط مناهجها فحسب، بل يتعدى ذلك إلى تأهيل المعلمين القادرين على تحقيق أهداف هذا المنهج، وإحداث النمو الشامل للطلاب, ومساعدتهم على تنمية تفكيرهم.

وقد شهدت مناهج الرياضيات بالمملكة العربية السعودية تطورًا كبيرًا؛ ولذلك تغيرت النظرة إلى الدور الذي يؤديه المعلم في العملية التعليمية. فمعلم اليوم مطالب أن يقوم بأدوار تستدعي مهارات ومهام تختلف كثيرًا عن تلك التي كان يمارسها معلم الأمس. وقد أنيطت به أدوار جديدة تهدف جميعها إلى تفعيل دور الطالب في الموقف الصفي، وفي تعلمه بشكل عام، كما تهدف إلى تحسين التعليم والتعلم والمنتج التربوي. وهذه الأدوار تحتاج إلى معلم يمتلك كفايات التعلم الحديثة ويمارسها بفعالية؛ لأن التركيز على تطوير المقررات لا يمكن أن يحقق أهداف العملية التعليمية، ما لم يكن ذلك مواكبًا بمعلم متمكّن من مادته، ولديه الدافع والرغبة لتحقيق أهدافها، وإيصالها إلى الطالب بكل يسر وإتقان (العمري،٢٠١٠).

ولأهمية دور المعلم في العملية التعليمية وتأثيره المباشر على الطلاب، كان لا بد من الوقوف على أداء المعلم وممارساته التدريسية، وتحليل هذا الأداء وتقويمه من خلال معايير مقننة ومدروسة. ويتوقف تحقيق الأهداف المنشودة من منظومة تعليم الرياضيات على جودة المدخلات المتضمنة فيها, ويعدُّ معلم الرياضيات أحد أهم مدخلات هذه المنظومة (Archibald,2007).

وتمثل الهندسة أحد الفروع المهمة في علم الرياضيات وأحد مكوناته الأساسية؛ لأنها تزوّد الطلاب بالمهارات الأساسية الضرورية للحياة العملية، كما أنها تتضمّن جوانب تعلم معرفية لازمة لفهم جوانب التعلم المعرفية المتضمنة بفروع الرياضيات الأخرى وتفسيرها. وتساعد دراسة الهندسة على توسيع قدرات الطلاب العقلية، وتنمية أساليب التفكير الاستدلالي والمنطقي للمواقف والمشكلات، وتتيح الفرصة لعمل اكتشافات منظمة ومتتابعة تساعد على تمثيل العالم المحيط وفهمه، وتحليل المشكلات وحلها، كما تطور الحس المكاني من خلال عمل الإنشاءات الهندسية، والقياس، وتحويل الأشكال الهندسية ومقارنتها، وفهم المصطلحات والرموز والتجريدات، ورؤية الأشياء الطبيعية في صورة هندسية(NCTM,1989). كما

تعد الهندسة من ضمن الأدوات التي تحدد الطلاب الذين سيستمرون في دراسة الرياضيات عن أولئك الذين يفضلون دراسة مواد دراسية أخرى (الأمين،٢٠٠١، ٢٦٨).

وتعدّ تنمية مهارات التفكير الهندسي من أهم أهداف تدريس الرياضيات؛ لذا يجب أن يسعى المعلمون إلى استخدام نماذج واستراتيجيات تدريس متعددة، وأنشطة تعليمية مختلفة تحقق هذا الهدف(Hoffer,1981). وبالإضافة إلى ذلك، يعدّ التفكير الهندسي أحد مهارات الحس الرياضي المرتبطة بالحس المكاني, التي يجب أن يتمكّن منها جميع الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة (متولى وعبدالحميد, ٢٠٠٣).

## مشكلة البحث:

يهدف النظام التربوي إلى تحسين المخرجات التعليمية من خلال الاستفادة من المعايير العالمية في التعليم بصفة عامة، وفي المناهج خاصة، ولكن كثيرًا ما يُواجه بتحديات وصعوبات قد تقف حائلًا دون الرقي والتطور في الواقع التعليمي. وفي إطار التحديث والتطوير قامت وزارة التربية والتعليم بجهود لتحسين نوعية المناهج التعليمية، ومنها تطوير كتب الرياضيات، التي تم بناؤها بالاستفادة من سلسة ماجروهيل الأمريكية (McGraw-Hill). وهذه الكتب لها فلسفة مختلفة عن الكتب السابقة؛ ولذا فإن المعلمات يواجهن تحديًّا حقيقيًّا في التعامل مع هذه الكتب، خاصة في مجال تنمية مهارات التفكير بصفة عامة، والتفكير الهندسي لدى الطالبات بصفة خاصة. ومن خلال قيام الباحثة ببعض الزيارات الصفية في الميدان لمعاينة تطبيق الكتب من قرب، من قِبل المعلمات ومقابلتهن بعد ذلك؛ اتضح وجود إشكاليات عند كثير من المعلمات في التعامل مع موضوعات الهندسة المتضمنة في هذه الكتب، وعدم اهتمام العديد من معلمات الرياضيات بتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطالبات في المرحلة المتوسطة؛ الأمر الذي يؤثر سلبًا على تحصيلهن الدراسي في مقرر الرياضيات.

وللوقوف على مستويات الطالبات الفعلية في التفكير الهندسي, قامت الباحثة بدراسة استطلاعية على عينة مقدارها(٥٠) طالبة من طالبات الصفين الثاني والثالث المتوسط في مدرستين من مدارس المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض, طبّقت خلالها مقياس "فان هيل" للتفكير الهندسي للمستويات الثلاثة الأولى فقط،وتم التوصل إلى النتائج المبينة في الجدول التالي:

**جدول (١)**
**نتائج تطبيق مقياس "فان هيل" للتفكير الهندسي**
**في الدراسة الاستطلاعية**

| فئات الدرجات | التكرار | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| من (صفر- ٣) | ١٣ | %٢٦ |
| من (٤ – ٧) | ٢١ | %٤٢ |
| من (٨ – ١١) | ١٤ | %٢٨ |
| من (١٢- ١٥) | ٢ | %٤ |
| المجموع | ٥٠ | %١٠٠ |

ويتبيّن من الجدول السابق، أن (٦٨%) من الطالبات لم يحصلن على نصف الدرجة الكلية في المقياس، حيث كانت الدرجة الكلية (١٥ درجة)؛ مما يعدُّ مؤشرًا لتدني مستوى التفكير الهندسي لديهن. وقد يرجع ذلك إلى تجاهل المعلمات لممارسات التدريس التي تُساهم في تنمية هذا الجانب من التفكير لدى الطالبات، ومن هنا تظهر أهمية الوقوف على واقع الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، والتي قد تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

## أسئلة البحث:

يمكن صياغة هذه المشكلة في الأسئلة التالية:

١- ما الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟
٢- ما مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟
٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)،بين متوسطات درجات معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة في ممارستهن التدريسية لتنمية مهارات التفكير الهندسي تُعزى إلى متغير الخبرة؟

## أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- التعرف على الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- دراسة أثر متغير الخبرة على الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطالبات.

## أهمية البحث:

يكتسب البحث الحالي أهميته من كونه:

- يزود معلمي ومعلمات الرياضيات بقائمة من الممارسات التدريسية التي قد تُساهم في تنمية مهارات التفكر الهندسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة وطالباتها؛ مما ييسر عملهم التدريسي, ويساعد على تحقيق نواتج التعلم المختلفة لمقرر الرياضيات.
- يساعد المشرفين التربويين على تقويم أداء المعلمين أثناء تدريس موضوعات الهندسة, من خلال استخدام بطاقة الملاحظة -المعدة في البحث الحالي- بوصفها جزءًا من أداة القياس المستخدمة في الزيارة الصفية.
- يساعد المسؤولين عن التعليم، وكذلك المشرفين التربويين على إعداد برامج ودورات تدريبية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها تتناسب مع تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة وطالباتها.

## حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

- دراسة مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات في تنمية التفكير الهندسي دون غيره من أنواع التفكير الأخرى لدى طالبات المرحلة المتوسطة, وذلك من خلال ملاحظتهن أثناء تدريس موضوعات الهندسة (المضلعات، والهندسة والاستدلال المكاني) للصفين الأول والثاني المتوسط على الترتيب.
- مستويات التفكير الهندسي التالية: المستوى البصري(Visual Level), والمستوى التحليلي (Analytic Level), والمستوى الاستدلالي غير الشكلي (Deductive Level Informal) وفقًا لمستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي.
- عينة من معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمدارس التعليم العام الحكومية للبنات بمدينة الرياض للعام الدراسي (١٤٣٤/ ١٤٣٥هـ).

## مصطلحات البحث:

- **الممارسات التدريسية(Teaching Practices):** يُقصد بالممارسات التدريسية: السلوكيات، والأفعال، والطرق التي يستخدمها المعلمون داخل الصف لتقديم المادة التعليمية؛ بغرض إحداث التعلم لدى الطلاب (الصغير والنصار،٢٠٠٢، ٣٨)، وتعرف إجرائياً بأنها: كل ما يقوم به المعلم أو المعلمة من أنشطة وإجراءات أثناء الموقف التدريسي لتقديم موضوعات الهندسة؛ بغرض إحداث التعلم لدى المتعلمين وتنمية مهارات التفكير الهندسي لديهم, وتم قياس ذلك من خلال بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.
- **التفكير الهندسي(Geometrical thinking):** هو" شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بالهندسة، الذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية، متمثلة في قدرة التلاميذ على القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي التالية: التصور، والتحليل، والاستدلال غير الشكلي، والتجريد "(شحاتة والنجار، ٢٠٠٣، ١٢٣)، ويعرف إجرائيًّا بأنه: نشاط عقلي مرتبط بمجال الهندسة، يتمثل في قدرة الطالبة على القيام بمجموعة من الإجراءات؛ لحل المشكلات الهندسية في ضوء مستويات "فان هيل" Van Hiele للتفكير الهندسي، والمحددة في هذا البحث.

## أدبيات البحث ودراساته السابقة:

### مستويات نموذج "فان هيل" للتفكير الهندسي:

لقد أخذ نموذج "فان هيل" Van Hieleفي السنوات الأخيرة مكانته في تعليم أساليب التفكير وتقييمها بصفة عامة، والتفكير الهندسي خاصة لدى المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية، حيث يعدّ هذا النموذج من الأعمال المهمة التي ألقت الضوء على مستويات التفكير الهندسي وأهم خصائصها، وقد لاقى اهتمامًا كبيرًا لدى المهتمين بتعليم الهندسة وتعلمها، الذين اتخذوه محكًّا لتقويم المقررات الهندسية من جانب، وتقدير مستويات التفكير الهندسي الفعلية لدى المتعلمين من جانب آخر(عبدالحميد, ٢٠١٠).

وقد حدّد "فان هيل" خمسة مستويات رئيسة للتفكير الهندسي، وهي: المستوى البصري، المستوى التحليلي، مستوى الاستدلال غير الشكلي، مستوى الاستدلال الشكلي والمستوى الاستدلالي المجرد الكامل. وهذه المستويات متسلسلة ومتتابعة.

**المستوى الأول: البصري "Visual Level"**:

يُسمّى هذا المستوى بمستوى التعرف على الشكل أو المستوى التمهيدي، ويتحدد بقدرة الطالب على ملاحظة الشكل الهندسي دون أن يدرك خواصه، أو العلاقات القائمة بين مكوناته؛ وبهذا يستطيع أن يرسم صورة شاملة في عقله للأشياء والأشكال عن طريق استخدامه لحاسة البصر. فالنظرة الشاملة للشكل، والتمعن بصريًّا فيه تُترجم إلى إشارات تحمل صورة للأشكال، فمثلًا الشكل مستطيل؛ لأنه يشبه الباب (عبيد،٢٠٠٤؛ محمد،٢٠٠٧؛ أبوعقيل، ٢٠١٤).

وغاية التفكير في المستوى الأول هي الأشكال، وكيف تبدو، حيث يقوم الطالب بتمييز الأشكال وتسميتها بناء على مظهرها – وهو طريقة مشابهة لنظرية الجشتالت في تناول الأشكال. والمظهر هو المسيطر في هذا المستوى؛ وبالتالي يمكن للمظهر أن يتفوق على صفات الشكل. وعلى سبيل المثال، إذا ما قمنا بإدارة المربع ٥٤٥ درجة، بحيث يظهر بشكل عامودي؛ فلن يبدو مربعًا بالنسبة للطلاب الذين يقعون في مستوى التفكير الأول(Van de Walle,2001).

**المستوى الثاني: التحليلي "Analytic Level"**

سمّى "فان هيل" هذا المستوى بمظهر الهندسة "The Aspect of Geometry" ففيه يحلل الطالب الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها، والعلاقات بين تلك المكونات دون ربطها ببعضها بعضًا، سواء على مستوى خواص الشكل الواحد، أو خواص الأشكال المختلفة(محمد،٢٠٠٧؛ أبوزينة وعبابنة،٢٠١٠؛ أبوعقيل،٢٠١٤). والشكل هنا بالنسبة له مجموعة من الخواص، وليس مجرد هيئة أو صورة، ولكن لا يستطيع فهم التعاريف التي تُعطى للأشكال أو استيعابها، ولا يميّز بين الشروط الضرورية والكافية لها. وعند تعريف شكل ما، فمن المتوقع أن يقوم الطالب في هذا المستوى بسرد كل الصفات التي يعلم بأن الشكل يمتلكها (عبيد، ٢٠٠٤;Vojkuvkova, 2012).

وغاية التفكير في المستوى الثاني، هي تصنيفات الأشكال، وليست الأشكال منفردة في حدّ ذاتها.ومن المرجح أن الطالب في هذا المستوى قادر على ذكر جميع خصائص المربع، والمستطيل، ومتوازي الأضلاع دون إدراك أنها مجموعات فرعية من بعضها، أو أن جميع المربعات مستطيلات، وجميع المستطيلات متوازيات أضلاع، ويستطيع اكتشاف بعض الخصائص تجريبيًّا،وتعميم تلك الخصائص على الأشكال المشابهة (Van de Walle,2001).

**المستوى الثالث: الاستدلالي غير الشكلي "Informal Deductive Level"**

هذا المستوى أسماه "فان هيل" جوهر الهندسة"Essence of Geometry"، حيث يتمكّن الطالب فيه من تكوين العلاقات المتداخلة من الخصائص في الشكل الواحد، فمثلًا (في الشكل الرباعي إذا كانت الأضلاع متوازية، فالزوايا المتقابلة تكون متساوية)، وكذلك بين الأشكال، فمثلًا ( المربع مستطيل؛ لأنه يحمل جميع خصائص المستطيل)؛ ويكون الطالب قادرًا على فهم التضمين (محمد، ٢٠٠٧؛ أبوعقيل،٢٠١٤). ويستطيع تحديد الشروط الضرورية والكافية من مجموعة خصائص مقدمة لتحديد نوع الشكل، وكذلك يمكنه أن يستدل على خاصية ما بدون حاجة للبرهان المنطقي (أبو زينة وعبابنة،٢٠١٠؛عبيد،٢٠٠٤).

وغاية التفكير في المستوى الثالث، هي صفات الأشكال، حيث يكون الطالب هنا قادرًا على التفكير في صفات الأشكال الهندسية، وتطوير علاقات ما بين هذه الصفات من خلال توظيف منطق "إذا .....فإن" "إذا كان الشكل مربعًا، فإن جميع زواياه قائمة". ويستطيع القيام بالاستدلال غير الشكلي حول الأشكال وصفاتها، وقد تكون الأدلة حدسية أكثر من كونها مبنية على الاستدلال بقوة، إلا أن هناك إدراكًا بأن الحجة المنطقية مقنعة، ولكن الإدراك الحقيقي لبنية الاستدلال الشكلي لا تظهر في هذا المستوى(Van de Walle,2001).

**المستوى الرابع: الاستدلالي الشكلي" Formal Deductive Level":**

ويُطلق "فان هيل" على هذا المستوى مستوى التعمق في نظرية الهندسة "Insight Into The Theory of Geometry". وفي هذا المستوى يستطيع الطالب أن يفكر نظريًّا، ويقوم ببناء براهين حقيقية (أصيلة) باستخدام متتابعة من التقارير التي تبرر منطقيًّا، ويتمكّن من فهم الاستدلال المنطقي المجرد، كما هو معروف ومستخدم في إثبات النظريات؛ إذ يمكن للطالب أن يكتب برهانًا قائمًا على الرموز الهندسية، ويستبعد الشروط غير الضرورية أو الكامنة في برهنة مسألة هندسية، كما يستطيع المتعلم في هذا المستوى أن يفهم دور كل من التعريف، والمسلمة، والنظرية (سالم, ٢٠٠١؛ محمد، ٢٠٠٧؛ أبوزينة وعبابنة، ٢٠١٠؛ أبوعقيل، ٢٠١٤).

وغاية التفكير في المستوى الرابع، هي العلاقات ما بين صفات الأشكال الهندسية. وعندما يصل الطالب إلى هذا المستوى، فسيكون قادرًا على بحث ما هو أبعد من صفات الشكل، حيث يبدأ بإدراك أهمية وجود منظومة منطقية ترتكز على أقل عدد ممكن من الافتراضات، والتي يمكن اشتقاق المزيد من الحقائق منها. ويستطيع

التعامل مع النقاشات التجريدية حول الصفات الهندسية، وإصدار الاستنتاجات بناء على المنطق أكثر من الحدس (Van de Walle,2001).

**المستوى الخامس: الاستدلالي المجرد الكامل "Rigor Level":**

أسماه"فان هايل" بالتعمق العلمي في الهندسة " "Scientific Insight Into Geometry" وهو أرقى مستويات التفكير الهندسي. وفي هذا المستوى يمكن للطالب فهم طبيعة النظم الهندسية المختلفة، وأسسها، والمقارنة بينها بدرجة عالية من الدقة، ويكون على وعي وفهم لدور المنطق، والطرق المختلفة للبرهان وأسانيده في المنطق الشكلي، كما يستطيع استنتاج نظريات في مختلف الأنظمة الهندسية، معتمدًا على مسلمات سبق له معرفتها، وإجراء عمليات مقارنة بين تلك المسلمات؛ لاكتشاف مسلمات جديدة (عبيد،٢٠٠٤؛ محمد، ٢٠٠٧؛ أبوعقيل،٢٠١٤).

وغاية التفكير في المستوى الخامس، التعامل مع الهندسة بوصفها نظامًا بديهيًّا. وفي أعلى مستويات فان هايل، يصبح محور الاهتمام هو الأنظمة البديهية، حيث يستطيع الطالب إدراك الاختلافات والعلاقات ما بين الأنظمة البديهية المختلفة من خلال الاستدلال الشكلي؛ وهذا هو المستوى الفكري العام لطالب متخصص في دراسة الهندسة، بوصفها أحد أفرع العلوم الرياضية(Van de Walle,2001).

وهناك العديد من الدراسات التي تقصّت أثر التدريس وفق هذا النموذج في تنمية مستويات التفكير الهندسي ومتغيرات أخرى، كدراسة Abdullah &Zakaria (2013)، التي أثبتت أن النموذج التدريسي القائم على مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي نموذج فعّال في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (منصور، ٢٠٠٨)، التي أثبتت فاعلية نموذج "فان هيل" في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي نحو مستويات عليا من التفكير لدى الطلاب في مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز.

وكذلك دراسة تميمي(٢٠٠٧)، التي هدفت إلى تحديد أثر تدريس الرياضيات وفقًا لاستراتيجية "فان هيل" في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية في كل من التحصيل، ومستويات التفكير الهندسي؛ لصالح المجموعة التجريبية. كما أثبتت دراستا النفيش (٢٠٠٤) وأبوعصبة (٢٠٠٥) فاعلية التدريس طبقًا لنموذج "فان هيل" في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي، وأيضًا أثبتت دراسة (محمد، ٢٠٠٠) تفوقًا واضحًا لنموذج "فان هيل" المستخدم في تدريس الهندسة على الطريقة التقليدية، حيث تفوّق طلاب المجموعة التجريبية على

طلاب المجموعة الضابطة في كل من التحصيل والاتجاه نحو الهندسة، وكذلك توصل كينج (King,2002) إلى حدوث تطور في نمو تفكير الطلاب في الهندسة في المرحلة الابتدائية، من خلال برنامج تدريسي قائم على نموذج "فان هيل" في موضوعات المثلثات والأشكال الرباعية.

وقد كان لهذا النموذج أثر بالغ الأهمية في تنمية قدرات الطلاب في كتابة البرهان الرياضي، فقد توصلت دراسة توبرايدي (Tubridy,1992) إلى فاعلية استراتيجية تدريسية قائمة على مستويات "فان هل" للتفكير الهندسي، تهدف إلى تحسين قدرة طلاب المرحلة الثانوية على كتابة البرهان الهندسي. وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في كتابة البرهان الهندسي عن تلك الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.وفي السياق نفسه أثبتت دراسة (عفانة، ٢٠٠١) فاعلية النموذج في تنمية بعض مهارات البرهان الهندسي (رسم المسألة، وتحديد المعطيات والمطلوب، واختبار فكرة الحل المناسبة للوصول إلى المطلوب وتحديدها، وإجراء عمل على الرسم في ضوء الفكرة العامة للحل).

**ممارسات التدريس وعلاقتها بتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطلاب:**

رغم أن الهندسة من الفروع الأساسية في الرياضيات؛ وذلك لما لها من تطبيقات مهمة في الحياة اليومية، وما تقوم به من تنمية أنماط التفكير العليا؛ إلا أنها تعد من أكثر فروع الرياضيات التي يواجه تدريسها العديد من الصعوبات في مراحل التعليم المختلفة، خاصة أن كل تطوير في محتوى الهندسة المدرسية لا يصاحبه غالبًا تطوير في طرائق وأساليب التدريس من قِبل المعلم. فاستراتيجيات التدريس المتبعة في المدارس ما تزال بعيدة كل البعد عن ممارسة الطلاب لأنواع التفكير المختلفة (محمود، ٢٠١٣).ولذلك ينجح تدريس الهندسة في تحقيق أهدافه المنشودة حتى الآن، ومازال العديد من الطلاب يواجهون صعوبات في تعلم الهندسة المدرسية؛ مما يؤدي إلى ضعف في التحصيل الدراسي، وتكوين اتجاهات سلبية تجاهها، هذا بالإضافة إلى أن إجاباتهم التي يبدونها تسفر عن الإهمال التام لعملية التفكير، واستظهار النظريات بدون إدراك لمعناها (فهد، ٢٠٠١).

ويؤكد عديد من الباحثين في مجال تعليم الرياضيات على أن الاتجاهات السلبية نحو الهندسة من جانب الطلاب، ترجع إلى طريقة عرض الهندسة في غرفة الصف، التي ينبغي تغييرها بحيث تساعد الطلاب على استخدام أساليب التفكير المختلفة، مثل التفكير التأملي، والتفكير العلاقي، والتفكير الناقد (حمزة، ٢٠١٣).

ويعتقد "فان هيل" أن أبرز الصعوبات في تعلم الهندسة تعود إلى عرض المعلمين للمفاهيم الهندسية بطريقة غير مناسبة للقدرات العقلية للطلاب، مثل تقديمهم موضوعات هندسية في مستوى تفكير أعلى من المستوى الفعلي للطلاب؛ وقد يقود ذلك إلى ظهور اتجاهات سلبية نحو تعلم الهندسة (Van Hiele,1999). كما ذكر سليمان(٢٠٠٧) أن الصعوبات التي تواجه الطلاب في تعلم الهندسة، تعود إلى ابتعاد الممارسات التدريسية عن الطرق العملية التي تعزز الخبرات اليدوية،وعدم ربط البنية الهندسية بواقع الطلاب، وحاجاتهم وخبراتهم الحياتية. كما أكد التودري (٢٠٠٤) على أن الصعوبات التي يواجهها الطلاب أثناء تعليم الهندسة تعود إلى افتقار الممارسات التدريسية للأساليب التي تنمي مهارات التفكير لديهم.

ولذلك فإن امتلاك المعلم للمعرفة العلمية الكافية بالمحتوى الهندسي، دون إدراك لطرائق التدريس الفعالة؛ تجعله يواجه عقبات في تدريس بعض المواضيع الهندسية، وقد يفشل في تطوير مستويات التفكير الهندسي لدى طلابه؛ لذلك فإن تدريس الهندسة بطريقة فعّالة يتطلّب معرفة كيفية تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طلابه؛ من أجل مساعدتهم على تخطي الصعوبات التي تعترضهم أثناء التعامل مع المسائل الهندسية. وقد كشفت دراسة (الحربي، ٢٠٠٣) عن ضعف ارتباط أساليب تدريس معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي، كما كشفت الدراسة عن ضعف خبرات المعلمين بالنظريات الحديثة للتدريس، إذ لم يتجاوز نسبة المعلمين الذين سمعوا بنظرية فان هيل ١٠% .

ومن أجل الارتقاء بمستوى التفكير الهندسي لدى الطلاب، ينبغي على المعلم أن يعمل على تصميم الأنشطة الكافية، وتحويل الاتجاهات السلبية التي يحملونها نحو الموضوعات الهندسية إلى اتجاهات إيجابية، وذلك لن يكون ممكنًا دون المعلم المدرب على هذه المستويات (أبولوم والعجلوني، ٢٠٠٧). وقد أكدت ذلك نتائج دراسة العبسي (٢٠٠٦) على الأثر الذي يحدثه تدريب معلمي الرياضيات للصفا لسابع الأساسي على مستويات التفكير الهندسي في تحصيل طلبتهم في الهندسة، وتطور مستويات تفكيرهم الهندسي واتجاهاتهم نحو الهندسة.

وباستخدام النماذج الهندسية المحسوسة، والرسومات، وبرامج الكمبيوتر؛ يستطيع الطلاب أن يتعاملوا بنشاط مع المواضيع الهندسية. ومن خلال التفاعل مع الأشكال الهندسية على الكمبيوتر؛ يتحسّن لديهم التصور البصري والاستدلال. وبوجود أنشطة جيدة، ووسائل تعليمية مناسبة،يستطيع الطلاب اكتشاف العلاقات الهندسية (محمد، ٢٠٠٧). ويستطيع الطلاب الإحساس بالهندسة، على العكس من بعض المواضيع الرياضية الأخرى التي يغلب عليها الطابع التجريدي كالجبر. ومعظم

المفاهيم الهندسية يسهل التعامل معها وتعليمها بسهولة ويسر إذا أحسن المعلم استخدام الوسائل التعليمية اللازمة لفهمها وإتقانها (أبولوم، ٢٠٠٧).وقد أثبت العديد من الدراسات أن استخدام الحاسوب وبرامجه التعليمية الحديثة في تدريس موضوعات الهندسة له دور في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطلاب، كدراسة حسن (٢٠١٣) التي أثبتت فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في تدريس الهندسة؛ لتنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة كليك (Kilic,2013)وهدفت إلى الكشف عن أثر استخدام برنامج هندسة ديناميكية على التفكير الهندسي،ومهارات البرهان لدى طلاب الصف العاشر، وأظهرت نتائج الدراسة أنه بالرغم من عدم وجود فروق مهمة بين المجموعتين؛ إلا أن متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية قد زاد بشكل ملحوظ. وكذلك دراسة جوفن (Guven,2012)،التي توصلت إلى فاعلية برمجية في الهندسة على التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، ودراسة شانجوسونغ ولاين (Chang, Sung & Lin , 2007)، التي أثبتت فاعلية برمجية متعددة الوسائط ومبنية وفق نموذج "فان هيل" في تنمية مستويات التفكير الهندسي.

وقد أشار رتهوفنوهنسي وديني (Ruthven, Hennessy& Deaney, 2005) إلى أن البيئة التفاعلية التي يوفرها برنامج (GSP) تحفّز الطلاب على الحدس والتخمين، واستكشاف العلاقات الهندسية. حيث يتيح برنامج (GSP) للطلاب بناء أشكال هندسية دقيقة، والتعامل معها بشكل تفاعلي، كما يساعد على تطوير مهارات التفكير حول الأشكال الهندسية وخصائصها.

وقد أثبت العديد من الدراسات فعالية هذا البرنامج في تطوير مهارات التفكير الهندسي، كدراسة (Meng& Idris, 2012)، التي هدفت إلى استكشاف إمكانية تحسين التفكير الهندسي والتحصيل لدى الطلاب في الهندسة الصلبة، من خلال التدريس القائم على مستويات "فان هيل"، وباستخدام الأدوات اليدوية وبرمجية الراسم الهندسي (GSP)، وأظهرت النتائج أن جميع المشاركين في الدراسة تقدموا من مستويات "فان هيل" الدنيا إلى المستويات العليا. كما توصلت دراسة (2008Abumosa,) إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين استخدام البرمجية الحاسوبية التفاعلية (GSP)ومستويات "فان هيل" حيث تتيح البرمجية للطلاب والمعلم فرصة التركيز على المهمات الاستكشافية.

ومن المرجح أن الطلاب المقبلين على المراحل الدراسية المتوسطة يتواجدون في المستويين البصري والتحليلي (أي المستويين الأول والثاني) من التفكير الهندسي؛ لذلك لابد أن تهدف البرامج التعليمية للمرحلة المتوسطة إلى توفير الأنشطة الدراسية التي تشجع الطلاب على تطوير مهارات التفكير والاستنتاج؛ من أجل

التقدم للمستوى الثالث من مستويات التفكير الهندسي، وهو مستوى الاستدلال غير الشكلي (Ontario Ministry of Education, 2008).ويجب على المعلم أن يراعي عند تدريس الهندسة في المرحلة المتوسطة، الانتقال التدريجي من المعالجة الحدسية لمفاهيم الهندسة، إلى المعالجة التجريبية، وأن ينمي في الطالب تقدير الأسس المنطقية للتركيب الرياضي، وفهمها، ومعرفة طبيعة البرهان الرياضي والتدريب عليه (خضر،١٩٨٤).

ويتضح مما سبق، أن ممارسات التدريس عامل بالغ الأهمية في نموذج "فان هيل"، فهو المسؤول في انتقال الطلاب من مستوى إلى آخر. وهذا الانتقال لا يتم نتيجة للنمو البيولوجي، كما هو الحال في مستويات بياجيه، وإنما نتيجة للخبرات التعليمية الناتجة من التدريس؛ لذلك لابد من ضرورة تعريف المعلمين بمستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي، وبمراحل التعلم الضرورية لانتقال الطلاب من مستوى تفكير إلى آخر؛ مما يساعد المعلمين على القيام بعملية التدريس بشكل فعّال، ومعرفة مستوى التفكير الذي وصل إليه طلابهم، والبناء عليه قبل شرح أي موضوع هندسي جديد.

## الطريقة وإجراءات البحث:

### منهج البحث:

اعتمد البحث في إجراءاته على المنهج الوصفي، والذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفًا دقيقًا، ويعبر عنها تعبيرًا كميًّا لتوضيح مقدارها، أو كيفيًّا لبيان خصائصها، وهو مرتبط منذ نشأته بدراسة المشكلات المتعلقة بالمجالات الإنسانية، وما يزال هو الأكثر استخدامًا في الدراسات الإنسانية حتى الآن (عدس، وعبيدات، وعبدالحق، ٢٠١٤)

### عينة البحث:

تم اختيار العينة من معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة، واللاتي يقمن بالتدريس للصفين الأول والثاني بمدينة الرياض في خمس عشرة مدرسة من مدارس التعليم العام الحكومي للبنات، وكان عددهن ٤٠ معلمة،وقد أُستبعدت معلمات الصف الثالث متوسط؛ لكون موضوعات الهندسة متوافرة فقط في مقرر الرياضيات للصفين الأول والثاني المتوسط, ويصف جدول (٢) توزيع عينة البحث وفق سنوات الخبرة:

**جدول (٢)**

**توزيع عينة البحث وفق عدد سنوات الخبرة.**

| سنوات الخبرة | عدد المعلمات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| أقل من ٥ سنوات | ١٢ | %٣٠ |

| | | |
|---|---|---|
| من ٥ ـ ١٠ سنوات | ١٥ | % ٣٧,٥ |
| أكثر من ١٠سنوات | ١٣ | % ٣٢,٥ |
| المجمـــوع | ٤٠ | %١٠٠ |

## بناء أداة البحث وضبطها:

تتمثل أداة البحث في بطاقة الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة, ولضبط البطاقة تم اتباع الخطوات التالية:

- **هدف بطاقة الملاحظة ووصفها:** هدفت بطاقة الملاحظة إلى التعرف على مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة, وقد تم تقسيمها على المستوى الأفقي إلى ثلاثة محاور، يضم كل محور منها عشرة مؤشرات تمثل الممارسات التدريسية التي تنمي المهارات المتعلقة بمستويات فان هيل للتفكير الهندسي محل البحث (المستوى البصري، والمستوى التحليلي، والمستوى الاستدلالي غير الشكلي). وعلى المستوى الرأسي تم تقسيم مستويات الأداء إلى أربعة مستويات تبعًا لمقياس ليكرت الرباعي على النحو التالي: (عالي، متوسط، ضعيف، وضعيف جداً)، وتُعطى الأوزان التالية بالتتابع (٣، ٢، ١، ٠) عند تفريغ البيانات.
- **تقدير صدق البطاقة:**بعد وضع بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية، تم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وعدداً من مشرفات الرياضيات ومعلماتها؛بهدف استطلاع آرائهم وقد تم إجراء التعديلات اللازمة على بطاقة الملاحظة في ضوء اقتراحات المحكمين، سواء بالحذف، أو الإضافة، أو التعديل لبعض العبارات؛ كي تصبح أكثر وضوحًا في وصف الأداء؛ وبذلك أصبحت البطاقة في صورتها النهائية على درجة عالية من الصدق
- **حساب ثبات البطاقة:** ولحساب ثبات البطاقة، قامت الباحثة بمساعدة ملاحظة متعاونة، تم تعريفها بالبطاقة ومعايير استخدامها، بتطبيق الملاحظة في الوقت نفسه، وبصورة مستقلة على عينة استطلاعية مكونة من(٧) معلمات من غير المشاركات في عينة البحث الأساسية، ثم تم حساب نسبة ثبات الملاحظة من خلال عدد مرات الاتفاق والاختلاف بين الباحثة والملاحظة المتعاونة باستخدام معادلة "كوبر Cooper", وقد كانت نسب الاتفاق مقبولة بين الباحثة والملاحظة

المتعاونة في الحالات السبع, وقد تراوحت تلك النسب وفقًا للمجموع الكلي لبطاقة الملاحظة بين (٨٦,٣%) و(٩٣,٣%)؛ مما يدل على تمتع بطاقة الملاحظة بدرجة عالية من الثبات تُطمئن إلى استخدامها أداة للقياس.

## نتـائـج البحـث:

### إجابة السؤال الأول:

ينصّ السؤال الأول للبحث على الآتي "ما الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟"

ومن خلال بناء قائمة بالممارسات التدريسية التي ينبغي أن تقوم بها معلمات الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة تمت الإجابة على السؤال الأول ، حيث تم التوصل إلى القائمة التالية:

**أولًا: الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري:**

- تطلب من الطالبات تحديد شكل هندسي معين من بين مجموعة من الأشكال الهندسية المختلفة.
- تطلب من الطالبات تسمية بعض الأشكال الهندسية التي تُعرض عليهن.
- تدرّب الطالبات على تصنيف الأشكال الهندسية حسب عدد أضلاعها مثلًا أو نوع زواياها.
- تمنح الطالبات فرصًا للتعامل مع بعض الأشكال الهندسية؛ لحل مشكلة ما عن طريق القياس، أو العدّ، أو القص وإعادة التركيب.
- تطلب من الطالبات التعرف على صور الشكل الهندسي في أوضاع مختلفة.
- تشجّع الطالبات على وصف الأشكال الهندسية بناء على مظهرها العام.
- تطلب من الطالبات رسمًا إجماليًّا للشكل الهندسي يحوي الأجزاء الرئيسة منه.
- تطلب من الطالبات التعرف على أجزاء الشكل الهندسي.
- تشجع الطالبات على ربط الأشكال الهندسية بأشكال واقعية من البيئة.
- تحرص على التمييز بين الأشكال الهندسية المختلفة أثناء مناقشة الطالبات.

**ثانيًا: الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي:**

- تدرّب الطالبات على تحديد خصائص الأشكال الهندسية والعلاقات بين عناصرها.

- تستخدم مدلولات لفظية صحيحة للتعبير عن عناصر الأشكال الهندسية المختلفة وخصائصها.
- تطلب من الطالبات المقارنة بين الأشكال الهندسية تبعًا لخواصها، والعلاقات بين مكوناتها.
- تشجّع الطالبات على استكشاف خصائص جديدة لأشكال هندسية تجريبيًّا.
- تشجّع الطالبات على التعرف على الشكل الهندسي من خواصه، وتختبرها بالقياس.
- تطلب من الطالبات وصف مجموعة من الأشكال الهندسية بخاصية واحدة.
- تشجع الطالبات على استخدام بعض الافتراضات؛ لاستنتاج خاصية معينة للشكل الهندسي.
- تدرّب الطالبات على رسم الشكل الهندسي مستخدمة خواصه.
- تطلب من الطالبات مطابقة الأشكال الهندسية من حيث خواصها، أو العلاقات بين مكوناتها.
- تطلب من الطالبات تعميم بعض الخصائص على مجموعة من الأشكال الهندسية.

**ثالثًا: الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي:**

- تحرص على تحديد الشروط الكافية لتعريف شكل هندسي (مثلًا: المربع شكل رباعي أضلاعه متساوية، وزواياه قوائم).
- تحثّ الطالبات على تقديم حجة أو برهان عملي (بطي الورق، أو القص، أو القياس)؛ لإثبات صحة بعض الاستنتاجات، أو العلاقات، أو التعميمات الهندسية.
- تشجع الطالبات على التوصل إلى خاصية جديدة للشكل الهندسي باستخدام الاستدلال.
- تطلب من الطالبات إكمال برهان استنتاجي، أو تبرير خطواته.
- تركز أثناء تدريسها على الخصائص الهندسية الأساسية في التعامل مع المسائل الهندسية.
- تشجع الطالبات على استخدام تبريرات مختلفة؛ لإثبات صحة مسألة هندسية معينة.
- تحثّ الطالبات على استخدام الرموز في التعبير عن خواص المفاهيم الهندسية والعلاقات فيما بينها.
- توضّح للطالبات الفرق بين العبارة الهندسية ومعكوسها بطرق غير شكلية.

- تطلب من الطالبات الوصول إلى نتائج من معطيات معينة، واستخدام العلاقات المنطقية في ضبط النتائج.
- تصنّف الأشكال الهندسية في ضوء العلاقات فيما بينها دون الاستناد إلى البرهان المنطقي.

**إجابة السؤال الثاني:**
ينصّ السؤال الثاني للبحث على الآتي:**"ما مستوى الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟"**

وللإجابة عن هذا السؤال, تم تبويب البيانات في جداول مرتبة, وحساب قيم التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لكل ممارسة, وكذلك ترتيب النتائج حسب قيم المتوسطات الحسابية للممارسات التدريسية التي اشتملت عليها محاور بطاقة الملاحظة المتعلقة بتنمية كل من: المستوى البصري, والمستوى التحليلي, والمستوى الاستدلالي غير الشكلي.

**أولاً: الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري:**
للتعرف على مستوى أداء المعلمات للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري, تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية التي تقيس مستوى أداء معلمات الرياضيات للممارسات التدريسية المتعلقة بهذا الجانب, وتم التوصل إلى النتائج المبينة في الجدول التالي:

**جدول (٣): التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية لمستوى أداء المعلمات للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري**

| م | الممارسات التدريسية | التكرارات والنسب | مستوى أداء المعلمة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الأداء | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | عالي | متوسط | ضعيف | ضعيف جداً | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | تطلب من الطالبات تحديد شكل هندسي معين من بين مجموعة من الأشكال الهندسية المختلفة. | ت | ٤ | ١٥ | ١٥ | ٦ | ١.٤٢٥ | ٠.٨٦ | ضعيف | ٥ |
| | | % | ١٠ | ٣٧.٥ | ٣٧.٥ | ١٥ | | | | |
| ٢ | تطلب من الطالبات تسمية بعض الأشكال الهندسية التي تُعرض عليهن. | ت | ٥ | ١٤ | ١٦ | ٥ | ١.٤٧٥ | ٠.٨٧ | ضعيف | ٤ |
| | | % | ١٢.٥ | ٣٥ | ٤٠ | ١٢.٥ | | | | |
| ٣ | تدرّب الطالبات على تصنيف الأشكال الهندسية حسب عدد أضلاعها مثلًا أو نوع زواياها. | ت | ٦ | ٢٠ | ١٣ | ١ | ١.٧٧٥ | ٠.٧٢ | متوسط | ٢ |
| | | % | ١٥ | ٥٠ | ٣٢.٥ | ٢.٥ | | | | |
| ٤ | تمنح الطالبات فرصًا للتعامل مع بعض الأشكال الهندسية؛ لحل مشكلة ما عن طريق القياس، أو العد، أو القص وإعادة التركيب. | ت | ٣ | ٢ | ١١ | ٢٤ | ٠.٦٠ | ٠.٨٩ | ضعيف جداً | ٩ |
| | | % | ٧.٥ | ٥ | ٢٧.٥ | ٦٠ | | | | |
| ٥ | تطلب من الطالبات التعرف على صور الشكل الهندسي في أوضاع مختلفة. | ت | ٢ | ٤ | ٦ | ٢٨ | ٠.٥٠ | ٠.٨٦ | ضعيف جداً | ١٠ |
| | | % | ٥ | ١٠ | ١٥ | ٧٠ | | | | |
| ٦ | تشجع الطالبات على وصف الأشكال الهندسية بناء على مظهرها العام. | ت | ٩ | ٨ | ٦ | ١٧ | ١.٢٢٥ | ١.٢١ | ضعيف | ٧ |
| | | % | ٢٢.٥ | ٢٠ | ١٥ | ٤٢.٥ | | | | |
| ٧ | تطلب من الطالبات رسم إجمالي للشكل الهندسي يحوي الأجزاء الرئيسة منه. | ت | ٢ | ١٢ | ٢٥ | ١ | ١.٣٧٥ | ٠.٦١ | ضعيف | ٦ |
| | | % | ٥ | ٣٠ | ٦٢.٥ | ٢.٥ | | | | |
| ٨ | تطلب من الطالبات التعرف على أجزاء الشكل الهندسي. | ت | ٦ | ١٥ | ١٩ | ٠ | ١.٦٧٥ | ٠.٧٢ | متوسط | ٣ |
| | | % | ١٥ | ٣٧.٥ | ٤٧.٥ | ٠ | | | | |
| ٩ | تشجع الطالبات على ربط الأشكال الهندسية بأشكال واقعية من البيئة. | ت | ٨ | ٧ | ١٠ | ١٥ | ١.٢٠ | ١.١٤ | ضعيف | ٨ |
| | | % | ٢٠ | ١٧.٥ | ٢٥ | ٣٧.٥ | | | | |
| ١٠ | تحرص على التمييز بين الأشكال الهندسية المختلفة أثناء مناقشة الطالبات. | ت | ١٢ | ١٣ | ١٥ | ٠ | ١.٩٢٥ | ٠.٨٢ | متوسط | ١ |
| | | % | ٣٠ | ٣٢.٥ | ٣٧.٥ | ٠ | | | | |
| المجموع | | ت | ٥٧ | ١١٠ | ١٣٦ | ٩٧ | ١٣.١٧٥ | ١.٣٤ | ضعيف | |
| | | % | ١٤.٢٥ | ٢٧.٥ | ٣٤ | ٢٤.٢٥ | ٤٣,٩٢ | | | |

ويتضح من البيانات المبينة في الجدول السابق أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري؛ كانت ضعيف بوجه عام, حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموع الكلي لهذا الجانب (١٣,١٧٥), وبنسبة مئوية مقدارها (٤٣,٩٢%).

**ثانيًا: المهارات المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي:**

للتعرف على مستوى أداء المعلمات في الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي, تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية التي تقيس مستوى أداء معلمات الرياضيات في الممارسات المتعلقة بهذا الجانب, وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

**جدول (٤)**

**التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية لمستوى أداء المعلمات للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي**

| م | الممارسات التدريسية | التكرارات والنسب | مستوى أداء المعلمة | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الأداء | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | عالي | متوسط | ضعيف | ضعيف جداً | | | | |
| ١١ | تدرّب الطالبات على تحديد خصائص الأشكال الهندسية والعلاقات بين عناصرها. | ت | ٤ | ١٦ | ١٩ | ١ | ١,٥٧٥ | ٠,٧٠ | متوسط | ٤ |
| | | % | ١٠ | ٤٠ | ٤٧,٥ | ٢,٥ | | | | |
| ١٢ | تستخدم مدلولات لفظية صحيحة للتعبير عن عناصر الأشكال الهندسية المختلفة وخصائصها. | ت | ٢٢ | ١٢ | ٦ | ٠ | ٢,٤٠ | ٠.٧٣ | عالي | ١ |
| | | % | ٥٥ | ٣٠ | ١٥ | ٠ | | | | |
| ١٣ | تطلب من الطالبات المقارنة بين الأشكال الهندسية تبعًا لخواصها والعلاقات بين مكوناتها. | ت | ٢ | ١٧ | ٢٠ | ١ | ١.٥٠ | ٠.٦٣ | متوسط | ٦ |
| | | % | ٥ | ٤٢,٥ | ٥٠ | ٢.٥ | | | | |
| ١٤ | تشجع الطالبات على استكشاف خصائص جديدة لأشكال هندسية تجريبيًا. | ت | ٠ | ٥ | ٢ | ٣٣ | ٠,٣٠ | ٠.٦٧ | ضعيف جداً | ٩ |
| | | % | ٠ | ١٢,٥ | ٥ | ٨٢,٥ | | | | |
| ١٥ | تشجع الطالبات على التعرف على الشكل الهندسي من خواصه وتختبرها بالقياس. | ت | ١ | ٨ | ١٤ | ١٧ | ٠,٨٢٥ | ٠,٨٣ | ضعيف | ٨ |
| | | % | ٢.٥ | ٢٠ | ٣٥ | ٤٢.٥ | | | | |
| ١٦ | تطلب من الطالبات وصف مجموعة من الأشكال الهندسية بخاصية واحدة. | ت | ٦ | ١٧ | ١٥ | ٢ | ١,٦٧٥ | ٠,٧٨ | متوسط | ٣ |
| | | % | ١٥ | ٤٢,٥ | ٣٧,٥ | ٥ | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٧ | تشجع الطالبات على استخدام بعض الافتراضات؛ لاستنتاج خاصية معينة للشكل الهندسي. | ت | ٠ | ٢ | ٦ | ٣٢ | ٠,٢٥ | ٠,٥٣ | ضعيف جداً | ١٠ |
| | | % | ٠ | ٥ | ١٥ | ٨٠ | | | | |
| ١٨ | تدرب الطالبات على رسم الشكل الهندسي مستخدمة خواصه. | ت | ٥ | ٨ | ١٤ | ١٣ | ١.١٢٥ | ١.٠٠ | ضعيف | ٧ |
| | | % | ١٢,٥ | ٢٠ | ٣٥ | ٣٢,٥ | | | | |
| ١٩ | تطلب من الطالبات مطابقة الأشكال الهندسية من حيث خواصها أو العلاقات بين مكوناتها. | ت | ٢ | ٢٠ | ١٦ | ٢ | ١.٥٥ | ٠.٦٦ | متوسط | ٥ |
| | | % | ٥ | ٥٠ | ٤٠ | ٥ | | | | |
| ٢٠ | تطلب من الطالبات تعميم بعض الخصائص على مجموعة من الأشكال الهندسية. | ت | ٦ | ٢٢ | ١١ | ١ | ١.٨٢٥ | ٠.٧٠ | متوسط | ٢ |
| | | % | ١٥ | ٥٥ | ٢٧.٥ | ٢,٥ | | | | |
| المجموع | | ت | ٤٨ | ١٢٧ | ١٢٣ | ١٠٢ | ١٣.٠٢٥ | ١.٤١ | ضعيف | |
| | | % | ١٢ | ٣١,٧٥ | ٣٠,٧٥ | ٢٥,٥ | ٤٣,٤٢ | | | |

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول السابق, أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي- كان ضعيفًا بوجه عام, حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموع الكلي لهذا الجانب (١٣,٠٢٥), وبنسبة مئوية مقدارها (٤٣,٤٢%), وهي نسبة قريبة من المحور السابق (الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري).

**ثالثًا: المهارات المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي**:

للتعرف على مستوى أداء المعلمات في الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي, تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية التي تقيس مستوى أداء معلمات الرياضيات في الممارسات المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي, وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

**جدول (٥)**
**التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية لمستوى أداء المعلمات للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي.**

| م | الممارسات التدريسية | التكرارات والنسب | مستوى أداء المعلمة | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الأداء | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | عالي | متوسط | ضعيف | ضعيف جداً | | | | |
| ٢١ | تحرص على تحديد الشروط الكافية لتعريف شكل هندسي (مثلًا: المربع شكل رباعي أضلاعه متساوية، وزواياه قوائم). | ت | ٢٣ | ١٢ | ٥ | ٠ | ٢,٤٥ | ٠,٧٠ | عالي | ١ |
| | | % | ٥٧,٥ | ٣٠ | ١٢,٥ | ٠ | | | | |
| ٢٢ | تحث الطالبات على تقديم حجة أو برهان عملي (بطي الورق، أو القص، أو القياس)؛ لإثبات صحة بعض الاستنتاجات، أو العلاقات، أو التعميمات الهندسية. | ت | ٢ | ٤ | ١ | ٣٣ | ٠,٣٧٥ | ٠.٨٥ | ضعيف جداً | ٦ |
| | | % | ٥ | ١٠ | ٢,٥ | ٨٢,٥ | | | | |
| ٢٣ | تشجّع الطالبات على التوصل إلى خاصية جديدة للشكل الهندسي باستخدام الاستدلال. | ت | ٠ | ١ | ٥ | ٣٤ | ٠.١٧٥ | ٠.٤٤ | ضعيف جداً | ٨ |
| | | % | ٠ | ٢,٥ | ١٢,٥ | ٨٥ | | | | |
| ٢٤ | تطلب من الطالبات إكمال برهان أو تبرير خطواته. | ت | ٠ | ١ | ٢ | ٣٧ | ٠,١٠ | ٠.٣٧ | ضعيف جداً | ١٠ |
| | | % | ٠ | ٢,٥ | ٥ | ٩٢,٥ | | | | |
| ٢٥ | تركز أثناء تدريسها على الخصائص الهندسية الأساسية في التعامل مع المسائل الهندسية. | ت | ١٤ | ١٦ | ١٠ | ٠ | ٢,١٠ | ٠,٧٦ | متوسط | ٢ |
| | | % | ٣٥ | ٤٠ | ٢٥ | ٠ | | | | |
| ٢٦ | تشجع الطالبات على استخدام تبريرات (طرق) مختلفة؛ لإثبات صحة مسألة هندسية معينة. | ت | ٠ | ٢ | ٣ | ٣٥ | ٠,١٧٥ | ٠,٤٩ | ضعيف جداً | ٩ |
| | | % | ٠ | ٥ | ٧,٥ | ٨٧,٥ | | | | |
| ٢٧ | تحثّ الطالبات على استخدام الرموز في التعبير عن خواص المفاهيم الهندسية وعن العلاقات فيما بينها. | ت | ٨ | ١٥ | ١٢ | ٥ | ١,٦٥ | ٠,٩٣ | متوسط | ٣ |
| | | % | ٢٠ | ٣٧,٥ | ٣٠ | ١٢,٥ | | | | |
| ٢٨ | توضح للطالبات الفرق بين العبارة | ت | ٠ | ٤ | ١٣ | ٢٣ | ٠.٥٢٥ | ٠.٦٧ | ضعيف جداً | ٥ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الهندسية ومعكوسها بطرق غير شكلية. | % | ٠ | ١٠ | ٣٢,٥ | ٥٧,٥ | | | |
| ٢٩ | تطلب من الطالبات الوصول إلى نتائج من معطيات معينة،واستخدام العلاقات المنطقية في ضبط النتائج. | ت | ٠ | ٤ | ٢ | ٣٤ | ٠.٢٥ | ٠.٦٢ | ضعيف جداً | ٧ |
| | | % | ٠ | ١٠ | ٥ | ٨٥ | | | | |
| ٣٠ | تصنف الأشكال الهندسية في ضوء العلاقات فيما بينها دون الاستناد إلى البرهان المنطقي. | ت | ٤ | ١٣ | ١٨ | ٥ | ١.٤٠ | ٠.٨٣ | ضعيف | ٤ |
| | | % | ١٠ | ٣٢.٥ | ٤٥ | ١٢,٥ | | | | |
| المجموع | | ت | ٥١ | ٧٢ | ٧١ | ٢٠٦ | ٩.٢٠ | ٠.٨٦ | ضعيف | |
| | | % | ١٢,٧٥ | ١٨ | ١٧,٧٥ | ٥١,٥ | ٣٠,٦٧ | | | |

ويتبيّن من البيانات المتضمنة في الجدول السابق أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي- كان ضعيفًا بوجه عام, حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموع الكلي لهذا الجانب(٩,٢٠), وبنسبة مئوية مقدارها (٣٠,٦٧%), وهي أدنى النسب في المحاور الثلاثة للبطاقة.

وللتعرف على مستوى أداء معلمات الرياضيات في الممارسات التدريسية التي تساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي بوجه عام لدى طالبات المرحلة المتوسطة- تم حساب المتوسط الحسابي، والنسبة المئوية، وكذلك مستوى أداء المعلمات في كل محور من محاور بطاقة الملاحظة (كل على حدة), وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

**جدول (٦)**

**مستوى أداء معلمات الرياضيات في الممارسات التدريسية التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي بوجه عام، وفقًا لمحاور بطاقة الملاحظة المختلفة**

| م | المحور | الدرجة الكلية | المتوسط الحسابي | النسبة المئوية | مستوى الأداء | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري. | ٣٠ | ١٣,١٧٥ | %٤٣,٩٢ | ضعيف | ١ |
| ٢ | الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي. | ٣٠ | ١٣,٠٢٥ | %٤٣,٤٢ | ضعيف | ٢ |
| ٣ | الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي. | ٣٠ | ٩,٢٠ | %٣٠,٦٧ | ضعيف | ٣ |
| المجمـــــوع الكلي | | ٩٠ | ٣٥,٤٠ | %٣٩,٣٣ | ضعيف | |

ويتبيّن من النتائج الموضحة في الجدول السابق، أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في الممارسات التدريسية التي تساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي بوجه عام لدى طالبات المرحلة المتوسطة, وفقًا لمحاور بطاقة الملاحظة المختلفة- كان ضعيفًا بوجه عام؛ حيث بلغت النسبة المئوية للمتوسط الحسابي الكلي (٣٩,٣٣%). وفيما يتعلق بمحاور البطاقة المختلفة, فقد كان أعلاها المحور الخاص بالممارسات المتعلقة بتنمية المستوى البصري, حيث بلغت نسبته المئوية (٤٣,٩٢%), أما أدنى تلك المحاور، فكان المحور الثالث والخاص بالممارسات المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي؛ حيث كانت نسبته المئوية (٣٠,٦٧%), في حين كانت النسبة المئوية للمحور الثاني والخاص بالممارسات المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي (٤٣,٤٢%), وتعدّ جميع تلك النسب متدنية, ولا تتناسب مع المستوى المأمول من معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

**إجابة السؤال الثالث:**

ينصّ السؤال الثالث للبحث على:هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، بين متوسطات درجات معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة في ممارستهن التدريسية، التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي تُعزى إلى متغير الخبرة؟

وللإجابة عن السؤال السابق, تم استخدام تحليل التباين الأحادي One Way-ANOVAبين متوسطات درجات المعلمات في بطاقة الملاحظة، وفقًا لسنوات الخبرة في التدريس (أقل من ٥ سنوات – من ٥ إلى ١٠ سنوات – أكثر من ١٠ سنوات), وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول التالي:

**جدول (٧)**

**نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way- ANOVA) بين متوسطات درجات معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ممارستهن التدريسية، التي تساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي، وفقًا لمتغير الخبرة في التدريس**

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | مربع المتوسطات | قيمة (ف) | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| بين المجموعات | ٩.٤٨ | ٣ | ٤.١٦ | ٠.٤٦ | الفروق غير دالة إحصائيًا |
| داخل المجموعات | ٢٨٦.٣١ | ٣٦ | ٨.٩٣ | | |
| المجموع الكلي | ٢٩٥.٧٩ | ٣٩ | | | |

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول السابق, يتبيّن أن قيمة (ف) المحسوبة (٠,٤٦)، أقل من قيمتها الجدولية عند درجات الحرية الموضحة في الجدول نفسه؛ وبالتالي يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ممارستهن التدريسية، التي تساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطالبات تُعزى إلى متغير الخبرة.

أي أن متغير الخبرة لدى معلمات المرحلة المتوسطة في تدريس الرياضيات لا يؤثر في ممارستهن التدريسية التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي (المستوى البصري, والمستوى التحليلي, والمستوى الاستدلالي غير الشكلي) لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

## تفسير النتائج ومناقشتها:

أظهرت نتائج البحث أن مستوى أداء المعلمات في الممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية مهارات التفكير الهندسي بوجه عام لدى طالبات المرحلة المتوسطة- كان ضعيفًا بشكل عام، وفقًا للمحاور الثلاثة في بطاقة الملاحظة الصفية.

وقد توصلت النتائج إلى أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات التدريسية المتعلقة بتنمية المستوى البصري -كان ضعيفًا بوجه عام, وبلغ المتوسط الحسابي للمجموع الكلي لهذا الجانب (١٣,١٧٥), وبنسبة مئوية مقدارها (٤٣,٩٢%). وقد يرجع ذلك إلى اعتقاد المعلمات أن الطالبات متمكنات من تلك المهارات؛ نظرًا لأنه سبق لهن دراستها في المراحل التعليمية السابقة, وأنه لا يلزم استعراضها مرة أخرى، وكذلك عدم إدراكهن لأهمية التقويم التشخيصي؛ ليتسنى لهن التعرف على الخبرات السابقة للطالبات ومستوياتهن الفعلية، ومن ثم البناء على تلك المستويات. وعلى الرغم من أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات المتعلقة بتنمية المستوى البصري؛ يعدّ أعلى المستويات الثلاثة على الإطلاق؛ إلا أنه ما يزال دون المستوى المأمول من هؤلاء المعلمات؛ مما يتطلب زيادة الاهتمام بتفعيل تلك الممارسات التدريسية؛ للارتقاء بها إلى المستوى المأمول.

أما الممارسات المتعلقة بتنمية المستوى التحليلي, فقد توصلت النتائج إلى أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات المتعلقة بتنمية هذا الجانب كان ضعيفًا, حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموع الكلي لهذا الجانب (١٣,٠٢٥), وبنسبة مئوية مقدارها (٤٣,٤٢%). ويُعزى ذلك إلى أن معلمات الرياضيات (عينة البحث الحالي) تؤثر عليهن ممارسات تربوية ترسّخ الدور التقليدي للمعلمة، بوصفها ناقلة للمعرفة الرياضية, والطالبة بوصفها متلقية سلبية في أغلب الأوقات؛ مما يحرمها فرصة التفكير وإعمال العقل في منهج مليء بالمشكلات التي تتحدى القدرات العقلية للطالبة. ومثل هذه المعتقدات لا تتسق مع مبادئ تعليم الرياضيات المدرسية ومعاييرها.

كما توصلت نتائج البحث إلى أن مستوى أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للممارسات المتعلقة بتنمية المستوى الاستدلالي غير الشكلي - كان ضعيفًا أيضًا, حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموع الكلي لهذا الجانب (٩,٢٠), وبنسبة مئوية مقدارها (٣٠,٦٧%), وهي أدنى النسب في المحاور الثلاثة للبطاقة. وقد تبيّن أن مستوى أداء المعلمات كان ضعيف جداً في غالبية تلك الممارسات, وفيما يتعلق بمهارة تقديم حجة أو برهان عملي (بطي الورق، أو القص، أو القياس)؛ لإثبات صحة بعض الاستنتاجات، أو العلاقات، أو التعميمات الهندسية؛ وتم ملاحظة أن النشاط الذي يهدف إلى استنتاج مجموع قياسات زوايا أي مثلث من خلال رسم المثلث وطيه، بحيث تلتقي رؤوسه عند نقطة واحدة؛ أنه لم يقم بهذا النشاط بالصورة المطلوبة سوى معلمة واحدة من بين مجموعة من المعلمات تمت مشاهدتهن، حيث أهمل بعضهن النشاط، في حين قام بعضهن الآخر بإجراء خطوات النشاط أمام الطالبات، ولم تترك الفرصة لهن بذكر النتيجة، بل كانت تسابقهن على ذلك، وغيرها الكثير. فسلسلة كتب المرحلة المتوسطة تضمنت العديد من الأنشطة التي تم تجاهلها من معظم المعلمات، والتي تتطلّب من الطالبة القيام بالرسم، والنسخ، والقياس؛ لاستنتاج بعض العلاقات والتعميمات الهندسية.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة الحربي (٢٠٠٣)، التي توصلت إلى تركيز أغلب المعلمين على استخدام الأسلوب الإلقائي في تدريس الهندسة، أكثر من استخدام السبورة والحل الجماعي للأنشطة والتدريبات، وعدم ارتباط أساليب تدريسهم بمستويات فان هيل. وتختلف هذه الدراسة مع دراسة ريان (٢٠١٣)، التي توصلت إلى أن درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج "فان هيل" في التفكير الهندسي – كانت مرتفعة، وربما يعود هذا الاختلاف إلى جهود الإصلاح والتطوير التربوي في

فلسطين، والمتمثلة في ورش العمل، وبرامج التدريب والمؤتمرات التربوية، والتغيرات التي طرأت على عمليات الإشراف؛ مما انعكس إيجابًا على ممارسات المعلمين أثناء تدريس الهندسة، وتبني بعض الأفكار الفعالة ذات الصلة بأساليب بتدريس الهندسة (ريان،٢٠١٣، ٣٢).

**ثانيًا: النتائج المتعلقة بتأثير متغير الخبرة على الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات، التي تُساهم في تنمية التفكير الهندسي:**

فيما يتعلق بتأثير متغير عامل الخبرة في التدريس على ممارسات التدريس لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى الطالبات؛ أظهرت نتائج البحث أن متغير خبرة معلمات المرحلة المتوسطة في تدريس الرياضيات لا يؤثر في ممارستهن التدريسية التي تُساهم في تنمية مهارات التفكير الهندسي (المستوى البصري, والمستوى التحليلي, والمستوى الاستدلالي غير الشكلي) لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

ويمكن تفسير ذلك بان المعلمة تواجه الواقع التربوي نفسه في كل عام بغض النظر عن خبرتها المعرفية بالمناهج ،وبالتالي فالممارسات التدريسية التي تمتلكها في السنوات الأولى تبقى ملازمة لها خلال السنوات التالية دون تطوير، وقد يرجع ذلك أيضاً إلى عدم حصول معلمات الرياضيات على دورات تدريبية أثناء الخدمة، تهدف إلى تعزيز الجانب المعرفي والمهاري للمعلمات بنموذج "فان هيل"، وحثهن على تطبيق هذا النموذج أثناء تدريس موضوعات الهندسة؛ لتنمية مهارات التفكير الهندسي لدى هؤلاء الطالبات،وكذلك قصور البرامج التدريبية الخاصة بتنمية التفكير بصفة عامة فهي برامج نظرية لا ترتقي إلى مستوى الممارسة الميدانية أو الخبرة التعليمية.

## توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث، يوصى بالتالي:

- إقامة برامج تدريبية لتعريف معلمات الرياضيات بنموذج "فان هيل" وأهميته في تنمية التفكير الهندسي، وحثهن على العمل بهذا النموذج أثناء تدريس موضوعات الهندسة، بحيث تراعي هؤلاء المعلمات تلك المستويات أثناء التدريس، والتحرك في ضوء المستوى الفعلي للطالبات.
- دعم برامج تدريب معلمات الرياضيات بالأنشطة التعليمية المبنية على نموذج "فان هيل".
- تضمين دليل معلمة الرياضيات بمستويات التفكير الهندسي؛ لأن ذلك يساعدهن على التعرف على مستويات التفكير الهندسي المتضمنة في مقررات

الرياضيات من جانب، ومستويات التفكير الهندسي الفعلية لدى الطالبات من جانب آخر.

- الاستفادة من البرمجيات الحديثة في تدريس الهندسة؛ من أجل تنمية التفكير الهندسي لدى الطالبات.

**مقترحات البحث:**

- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية على معلمات الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والثانوية.
- إعداد برنامج مقترح لتدريب معلمات الرياضيات في المراحل المختلفة على استخدام نموذج "فان هيل" في تدريس الهندسة، وأثره في تحصيل الطالبات، وتطور مستويات تفكيرهن الهندسي، واتجاهاتهن نحو الهندسة.
- تقويم محتوى مناهج الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة في ضوء مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي؛ للوقوف على مدى تضمينها لمستويات التفكير الهندسي بنسب تتفق مع مستوى التفكير الذي تمر به الطالبات في كل مرحلة.
- دراسة أثر استخدام " نموذج فان هيل" في تدريس الهندسة على تنمية بعض أنماط التفكير الأخرى في المراحل التعليمية المختلفة.

## قائمة المراجع:

### أولاً: المراجع العربية:

أبوزينه, فريد؛ وعبابنة, عبد الله (٢٠١٠). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**. ط(٢). عمان: دار المسيرة.

أبوعصبة، نهاية(٢٠٠٥). **فعالية برنامج مقترح لتدريس الهندسة في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن**. رسالة دكتوراه, كلية الدراسات التربوية العليا, جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن .

أبوعقيل، إبراهيم(٢٠١٤). **نظريات واستراتيجيات في تدريس الرياضيات**. عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

أبولوم، خالد(٢٠٠٧). **الهندسة وأساليب تدريسها** .(ط٢). عمان: دار المسيرة.

أبولوم،خالد؛ والعجلوني، خالد(٢٠٠٧). أثر تدريب معلمي الرياضيات في الأردن على مستويات التفكير الهندسي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو الهندسة. **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس،**العدد٣**، ج(٤)، ٤٠٩-٤٣٧.

الأمين, إسماعيل(٢٠٠١). **طرق تدريس الرياضيات: نظريات وتطبيقات**. القاهرة: دار الفكر العربي.

تميمي, فراس(٢٠٠٧). **أثر تدريس الرياضيات وفقًا لاستراتيجية فان هايل في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية**. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات التربوية العليا, جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

التودري،عوض(٢٠٠٤). مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم الشخصي وأثرهما على التحصيل والتفكير والقلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، أسيوط، **مجلد٢٠ (٢)**، يوليو، ١-٧٩.

الحربي، طلال(٢٠٠٣). اتجاهات وأساليب معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة في تدريس الهندسة وارتباطها بمستويات فان هيل. **مجلة مركز البحوث التربوية**، قطر، **مجلد ٢٤**(١٢)، يوليو، ٢٩-٥٩.

حسن، إبراهيم(٢٠١٣). فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في تدريس الهندسة لتنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها، **مجلد ٢٤**(٩٤)، أبريل، ٢٨٧-٣٣٣.

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

خضر، نظلة(١٩٨٤). **أصول تدريس الرياضيات** . القاهرة: عالم الكتاب.

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

سالم، طلعت(٢٠٠١). **مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة جرش وعلاقتها بالجنس والتحصيل في الرياضيات**.رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، الأردن.

سليمان، رمضان(٢٠٠٧). الحس الهندسي في المرحلة الابتدائية والإعدادية: ماهيته، مهاراته، ومداخل تنميته(دراسة تجريبية). **المؤتمر العلمي السابع: الرياضيات للجميع**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: القاهرة، ١٠٠-١٤٦.

شحاته، حسن؛ والنجار، زينب(٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الصغير, علي؛ والنصار, صالح(٢٠٠٢). ممارسات المعلمين التدريسية في ضوء نظريات التعلم. **مجلة القراءة والمعرفة، العدد(١٨)**, كلية التربية, جامعة عين شمس, نوفمبر، ٣٤-٦١.

عبدالحميد، عبدالجواد(٢٠١٠). مستويات التفكير الهندسي وعلاقتها بالاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل في مادة الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية بالمنصورة، العدد (٧٤)**، ج(١)، سبتمبر، ٢٢٠-٢٥١.

العبسي، إبراهيم(٢٠٠٦). **أثر تدريب معلمي الرياضيات على التفكير الهندسي في تحصيل طلبتهم وتطور مستويات تفكيرهم الهندسي واتجاهاتهم نحو الهندسة**. رسالة دكتوراه, كلية الدراسات التربوية العليا, جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

عبيد, وليم(٢٠٠٤).**تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. عمان: دار المسيرة.

عدس، عبدالرحمن؛ وعبيدات، ذوقان؛ وعبدالحق، كايد(٢٠١٤). **البحث العلمي: مفهومه، أدواته، أساليبه**. (ط٦).عمان: دار الفكر.

عفانه, عزو(٢٠٠١). تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة في ضوء مدخل فان هايل. **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، مصر، **العدد(٧٠)**, ١-٤٤

العمري، محمد(٢٠١٠). **الكفايات اللازمة لتدريس مقرر الرياضيات المطور ودرجة توافرها لدى المعلمين**. رسالة ماجستير, كلية التربية, جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

فهد، رلى(٢٠٠١). صعوبات تعلم الهندسة لدى طلبة الصف الثالث الإعدادي في البحرين وتفسيرها في ضوء مستويات "فان هيل " للتفكير الهندسي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، البحرين، **مجلد ٢**(٢). يونيو، ١٧٦-١٧٨.

متولي, علاء الدين؛ وعبدالحميد, عبد الناصر محمد(٢٠٠٣، أكتوبر). الحس الرياضي وعلاقته بالإبداع الخاص والإنجاز الأكاديمي لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية شعبة الرياضيات. **المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات:تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع**, دار الضيافة بجامعة عين شمس, ٢٤٧-٢٨٩.

محمد، حفني(٢٠٠٧). **تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية**. مكتبة الرشد: الرياض.

محمد، ناصر(٢٠٠٠). مدى فاعلية استخدام نموذج فان هيل للتفكير الهندسي في تعليم الهندسة بالمرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية بأسوان**، مصر، **العدد** ١٤، ديسمبر، ١٩٤-٢٧٧.

محمود، أشرف(٢٠١٣). تعليم الهندسة لطالبات المرحلة الإعدادية باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز Triz للحلول الإبداعية وأثره على بقاء أثر التعلم وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي وخفض مستوى القلق الهندسي لديهن، **مجلة تربويات الرياضيات، مجلد ١٦**(٢)، أبريل، ٨٥-١٣٤.

منصور, عثمان. (٢٠٠٨). **أثر برنامج مقترح لتدريس الهندسة وفق نموذج فان هيل في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة في مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز**. رسالة دكتوراه, كلية الدراسات العليا, الجامعة الأردنية، الأردن.

النفيش، تقيه. (٢٠٠٤). **تدريس الهندسة في ضوء نموذج فان هايل وأثره في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير, كلية التربية, جامعة صنعاء. اليمن.

## ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Abdullah, A &Zakaria, E .(2013) . Enhancing students level of geometric thinking through Van Hiele's phase-based learning .**Indian Journal of Science and Technology**.**6**(5).4432-4446.

Abumosa, M.(2008). Using a Dynamic Software as a Tool for Developing Geometrical Thinking. **International Journal of Instructional Technology & Distance Learning**. **5**(12). 45-54.

Archibald, S. (2007). **How well do standards-based teacher evaluation scores identify high-quality teachers? A multilevel, longitudinal analysis of one district**, The University of Wisconsin – Madison. ProQuest Dissertations and Theses. Retrieved November 02, 2013 from:http://search.proquest.com/docview/304816420?accountid=26303

Chang, K., Sung, Y. & Lin, S.(2007). Developing geometric thinking through multimedia learning activities. **Computer in Human Behavior**. **23**(5). 2212- 2229.

Guven, B.(2012).Using dynamic geometry software to improve eight grade students understanding of transformation geometry. **Australasian Journal of Educational Technology. 28**(2). 364-382.http://www.asciliteorg.au/ajet/ajet28/guven.html

Hoffer, A.(1981). Geometry is more than proof. **Mathematics Teacher**. **74**. 11-18.

Kilic, H.(2013). High school students` geometric thinking, problem solving, and proof skills. **Electronic Journal of Science and Mathematics Education. 7** (1). 222-241.

Meng, C & Idris, N. (2012) . Enhancing students` geometric thinking and achievement in solid geometry. Journal of Mathematics Education, 5 (1). 15-33.

Ontario Ministry of Education.(2008). **Geometry and spatial sense grades 4 to 6 : a guide to effective instruction in mathematics**, **kindergarten to grade 6**. Ministry of Education, Ontario, Canada.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)(1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**. Reston, VA: NCTM.

Ruthven,K., Hennessy,S.&Deaney,R.(2005).Curren Practice in using dynamic geometry to teach about angle properties .**Micro Math, 21**(1). 9-13

Tubridy , A.(1992). **An instructional strategy to enhance proof-writing ability in secondary school geometry**. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Texas , USA.

Van de Walle, J.(2001). **Geometric Thinking and Geometric Concepts. In Elementary and Middle School Mathematics**. Teaching Developmentally. 4thed. Boston: Allyn and Bacon.

Van Hiele, p.(1999).Developing geometric thinking through activities that begin with play. **Teaching Children Mathematics. 6**. 310-316.

Vojkuvkova, I.(2012). **The Van Hiele model of geometric thinking** . WDS` 12 Proceedings of Contributed Papers, 72-75.