مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل (Van Hiele) في التفكير الهندسي*

د. عادل عطية ريان**

* تاريخ الاستلام: ٢٠١٣/١/١٢م، تاريخ القبول: ٢٠١٣/٢/٢٣م.
** أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك/ كلية التربية/ فرع الخليل/ جامعة القدس المفتوحة/ فلسطين.

ملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف إلى مدى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل (Van Hiele) في التفكير الهندسي، كما هدفت إلى اختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجة التطبيق وفقاً لمتغيرات: الجنس، والمرحلة التعليمة، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة. ولتحقيق هذه الأهداف طُبقّت أداة الدراسة بعد أن تم التحقق من صدقها وثباتها على عينة مكونة من (٢٠٨) معلماً ومعلمة اختيروا بطريقة طبقية من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل.

أظهرت نتائج الدراسة أن درجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل مرتفعة، وجاء مجال التصور في الترتيب الأول يليه مجال الاستدلال شبه الرسمي، فمجال التحليل، وفي الترتيب الأخير جاء مجال الاستدلال المجرد، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة التطبيق وفقاً لمتغير الجنس لصالح المعلمات، والمرحلة التعليمية لصالح معلمي المرحلة الثانوية والأساسية العليا، والمؤهل العلمي لصالح معلمي حملة درجة البكالوريوس والماجستير، في حين لم تكن الفروق دالة وفقاً لمتغير سنوات الخبرة.

الكلمات المفتاحية: نموذج فان هايل، التفكير الهندسي.

Abstract:

This study aimed to identify the extent of the application of educational activities based on the model of the (Van Hiele) in geometric thinking by mathematics teachers. It also aimed to test significant differences between the mean score application according to these variables: gender, educational level, academic qualification, and years of experience. To achieve these objectives, the study tool has been applied, after establishing its validity and reliability, on a sample of 208 teachers selected in a stratified manner from all mathematics teachers in the Northern Hebron Directorate of Education.

The results showed that the degree of application of educational activities based on the model of the Van Hiele model was high, the visualization domain came first, followed by the informal deduction, then the analysis, and finally came formal deduction.

The study revealed statistically significant differences at the level ($\alpha \leq 0.05$) *in the mean scores of the degree of application due to the gender variable in favor of the female teachers, and educational level in favor of the secondary stage and high basic stage teachers, academic qualification for the benefit of teachers holding bachelors & masters degrees, while there were no significant differences according to the years of experience variable.*

Key words: *Van Hiele model, geometric thinking*

مقدمة الدراسة وخلفيتها:

اتجهت تربويات الرياضيات نحو إعطاء أهمية خاصة للهندسة وأساليب تدرسيها، الأمر الذي أدى إلى احتلالها حيزاً بارزاً في مناهج الرياضيات المدرسية، نتيجة الإدراك المتزايد بقيمة هذه الموضوعات للطلبة من الناحيتين العملية والتربوية، ومن أهمها قدرتها على تعزيز مهارات التفكير الاستدلالي والتأملي والاستقرائي والعلمي لدى المتعلمين، بحكم ما تطرحه من مشكلات وقضايا متعددة تستدعي معالجة ذهنية متقدمة، وتقود بالتالي إلى استثارة وتحفيز لذكاء المتعلمين (خليفة، ١٩٩٤).

وتؤدي الهندسة دوراً رئيساً في تزويد الطلبة بطرق وأساليب حل المشكلات التي تواجههم من خلال توظيف منظومة البنية الهندسية في شتى المواقف الحياتية، كما تنمي لديهم مهارات الرسم والبرهان الهندسي، كذلك يؤدي تعلم الهندسة إلى تطوير الحس المكاني لدى المتعلمين والذي بدوره يساعد على فهم وتقدير وتفسير العالم الهندسي (Sellke، 1999)، وفي هذا الصدد يؤكد الباحثان (Wheatly & Reynolds، 1999) على أهمية الحس المكاني في تكوين حلول تخيلية للمشكلات الرياضية والهندسية بحيث يصبح تعامل الطلبة مع المفاهيم والرموز والأشكال الهندسية قائماً على الفهم وبعيداً عن نمطية الاستظهار المألوفة، وتشير أبو عميرة (٢٠٠٠) أن مرور المتعلمين بخبرات هندسية يمكنهم من الوصول إلى التعاميم والاستنتاجات الرياضية أو الهندسية، مما يعزز من تعلم موضوعات رياضية متقدمة مثل الأعداد والقياس.

وفي هذا السياق يؤكد عفيفي (٢٠٠٥) على أهمية تعلم الهندسة باعتبارها أداة لتنمية تفكير الطلبة وتوسيع مداركهم العقلية، وتزويدهم بالمهارات الحياتية اللازمة، كما تشكل مدخلاً لتعلم موضوعات رياضية أخرى بما تحتويه من مضامين أساسية تمكن المتعلمين من فهم وتفسير هذه الموضوعات. وفي إطار مراجعتهم للأدبيات السابقة بين أردوغان وزملاؤه (Erdogan et al، 2009) أهمية الهندسة من حيث دورها في تمكين الطلبة من اكتساب المهارات الرئيسة مثل: التحليل، والمقارنة، والتعميم، ومهارات عقلية إدراكية مثل: التقصي، والبحث، والتفكير الإبداعي، والنقد، وتوضيح ما تعلمونه. وباعتبار الهندسة أحد المجالات التي ترتبط بواقع الطلبة، فإن تعلمها يمنحهم فرصاً لتطوير مهارات التطبيق والتبرير وبرهنة النظريات الهندسية، وتمكنهم كذلك من إدراك واقعهم وبيئتهم التي يعيشون فيها. أما سطوحي (٢٠١١) فقد ركزت على دور الهندسة في تعزيز مهارات التفكير المكاني، وتعدّ هذه المهارات ضرورية في تنمية قدرات الطلبة

على فهم العلاقات بين المفاهيم المتعددة، وتطوير مهارات التفكير العليا، وتمكنهم كذلك من ربط العناصر بموضوعاتها المختلفة، وتنمي لديهم مهارات التحليل والمقارنة بين عناصر البنية المعرفية، وترفع من فاعلية الطلبة أثناء التعلم، مما يسهم في زيادة مستوى تحصيلهم الدراسي.

ونتيجة لتعاظم دور الهندسة في المنظومة التربوية، فقد تحولت النظرة إليها من الإطار التقليدي الضيق الذي اختزل اهتمامها بمعرفة الأشكال وحساب المساحات إلى النظرة الشمولية القائمة على التفكير والتسلسل والتكامل في بنيتها ومجالات استخدامها، وضمن هذا السياق فقد أوضح أبو لوم (٢٠٠٥) أن النظرة الحديثة للهندسة تمثلت في اعتبارها طريقة للتفكير وأداة لاستثارته، لأنها تتيح للطلبة التوصل إلى استنتاجاتهم الخاصة بطرق محسوسة وشبه محسوسة، وتمتاز بمنظومة معرفية قائمة على التنظيم، لأنها تبدأ من التعابير غير المعرفة مروراً بالمعرفات فالمسلمات وصولاً إلى التعميمات، كما أنها نظام متناسق في أفكارها، مما يجعلها فناً يمتع دارسيها ومشاهديها على حد سواء.

كما ركزت المعايير الأمريكية لمعلمي الرياضيات (NCTM، 2000) على ضرورة تمكين المتعلمين من وصف العلاقات بين الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتصنيفها وإدراكها، وإدراك العلاقات بين الزوايا والأطوال والمحيطات والمساحات، واستنتاج العلاقات بين الأشكال الهندسية وبرهنتها، واستخدام الهندسة الإحداثية في تمثيل أشكال هندسية معينة، ووصف الأشكال والمواقع والاتجاهات تحت تأثير التحويلات الهندسية، واستعمال التصور والتفكير المكاني والنماذج الهندسية لحل المسائل، واستعمال نماذج هندسية لتمثيل وتوضيح العلاقات العددية والجبرية.

وفي فلسطين، أكد الإطار العام لمناهج الرياضيات الفلسطيني على أهمية تعلم الهندسة وتعليمها في مراحل التعليم الأساسي والثانوي، وتضمنت وثيقتها مجموعة من الأهداف تمثلت في التركيز على تنمية الحس الفراغي، وإكساب الطلبة للأشكال الهندسية في بعدين وثلاثة أبعاد، وإدراك خصائصها والعلاقات بينها من خلال خبرات حسية، وتذوق القضايا الجمالية للرياضيات مثل الأنماط والتماثلات والتبليط والتطريز، وتعزيز المهارات الحسابية والهندسية المكتسبة في المرحلة الأساسية، وتعميق فهم القياسات خاصة تلك القياسات المتعلقة بالمجسمات أو بالأشكال المستوية الأكثر تعقيداً، وتكوين نماذج رياضية للمشكلات العملية، وتعميق المعرفة والفهم للأشكال الهندسية وخصائصها وعلاقاتها، واستخدام البرهان لبيان صحة هذه الخواص والعلاقات، وممارسة الاستقراء والاستنتاج والاستدلال المنطقي (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠١).

وبالرغم من كل هذا الاهتمام، فإن النواتج المقصودة من هذه المنظومة لم تصل بعد إلى المستوى المقبول، مما أثار جدلاً واسعاً في أوساط الباحثين والمربين على حد سواء حول جدوى أو فاعلية نظم التعليم المتبعة في تدريسها، وفي خضم هذه المساءلة خرج الفقه التربوي بتفسيرات لهذه المعضلة ولامست في معظمها جذور هذه المشكلة وأركانها، إذ أشار العديد من الباحثين إلى أن الطلبة يواجهون صعوبات في تعلم الهندسة بسبب الأساليب المتبعة في التدريس (هندام، ١٩٨٢)، أو بسبب اللغة المستخدمة من قبل المعلم في التدريس والتي لا تناسب الطلبة (Van Hiele، 1999)، أو بسبب افتقار الممارسات التدريسية للأساليب التي تنمي مهارات التفكير لدى الطلبة إثناء تدريس الهندسة (التودري، ٢٠٠٤).

أما سليمان (٢٠٠٧) فقد أرجع الصعوبات التي تواجه الطلبة في تعلم الهندسة إلى ابتعاد الممارسات التدريسية عن الطرق العملية التي تعزز خبرات يدوية، وعدم الاستفادة من التوجهات الحديثة في تدريس الهندسة مثل الحس الهندسي وما تستدعيه من مهارات التجريب والبحث والملاحظة والاكتشاف، وعدم ربط البنية الهندسية بواقع الطلبة وخبراتهم الحياتية، وابتعادها عن ميول الطلبة وحاجاتهم.

وضمن الجهود التي سعت للحد من هذه المشكلة، جاء نموذج فان هيل Van Hiele في التفكير الهندسي Geometric Thinking، كمحاولة لفهم الصعوبات التي تعترض الطلبة في تعلم الهندسة، ولتفسير التباين في قدرات تفكير الطلبة أثناء التعامل مع هذه الموضوعات، إذ افترض النموذج أن الطلبة يمرون أثناء تعلم الهندسة في خمسة مستويات متسلسلة، وهي (Burger & Shaughnessy، 1986; Fuyz et al.، 1988; Usnick et al.،1993; Hannibal، 1999):

المستوى التصوري:

ويتعلق هذا المستوى بقدرة الطلبة على إدراك الأشكال الهندسية اعتماداً على مظهرها العام، من خلال التعرف إلى الأشكال الهندسية من عدة أشكال معطاة بصورتها المألوفة وغير المألوفة، وتحديد أشكال هندسية من أشكال أخرى متداخلة، ثم القدرة على نسخ الأشكال الهندسية ورسمها وتركيبها، وتسميتها بمسميات مناسبة ووصفها لفظياً، كما يستطيع الطلبة في هذا المستوى إجراء بعض العمليات الروتينية على الأشكال الهندسية، ثم التعرف إلى أجزاء الشكل الهندسي..

مستوى التحليل:

يستطيع الطلبة في هذا المستوى إدراك الأشكال الهندسية اعتماداً على خصائصها، وتحليل الشكل الهندسي إلى مكوناته، ثم التعرف إلى العلاقات التي تحكم مكونات الشكل الهندسي، والتعبير عن العلاقة بين مكوناته بمصطلحات مناسبة، ثم إجراء المقارنة بين شكلين هندسيين اعتماداً على العلاقة بين مكوناتهما، كما يتمكن الطلبة في هذا المستوى من رسم الأشكال الهندسية وتركيبها، وإعطاء اسم الشكل الهندسي إذا عرف خصائصه، ثم القدرة على تمييز صفوف من الأشكال الهندسية والمقارنة بينها، واكتشاف خصائص أشكال هندسية غير مألوفة للطلبة، وحل مسائل على الأشكال الهندسية اعتماداً على خصائصها، ثم صياغة التعميمات المتعلقة بخصائص الأشكال الهندسية.

مستوى الاستدلال شبه الرسمي:

يستطيع الطلبة في هذا المستوى تصنيف خصائص الأشكال الهندسية واكتشاف خصائص أخرى لها، وتكوين علاقات متبادلة بين الأشكال المختلفة، كما يصبح الطلبة في هذا المستوى قادرين على حل مسائل هندسية باستخدام استراتيجيات تعتمد على التبرير المنطقي، وصياغة التعريفات لصفوف من الأشكال الهندسية واستخدامها، كما يتمكن الطلبة في هذا المستوى من برهنة بعض التعميمات الهندسية بطريقة استنتاجية، وإعطاء أكثر من تفسير لهذه البراهين، ثم ترتيب صفوف من الأشكال الهندسية في مجموعات اعتماداً على خصائصها.

مستوى الاستدلال المجرد:

يصبح الطلبة في هذا المستوى قادرين على تحديد خصائص التعريفات المجردة وإعطاء تعريفات مكافئة، ثم برهنة بعض النظريات أو القوانين الهندسية باستخدام المسلمات والعلاقات التي تم التعرف عليها في المستوى السابق، وتفسير خطوات البرهان، ثم ابتكار براهين من مجموعة مسلمات، وبالاسترشاد بنظام الهندسة الإقليدية، ثم إجراء المقارنة بين براهين مختلفة لنظرية معينة.

مستوى التجريد:

يقع هذا المستوى في رأس مستويات التفكير الهندسي، وفيه يصبح الطلبة قادرين على فهم دور البرهان غير المباشر، وبرهنة نظريات في أنظمة مسلمات هندسية مختلفة، واستنتاج أنظمة مسلمات هندسية مختلفة وإثبات خصائصها، والمقارنة بينها، وإثبات نظريات هندسية بطريقة مجردة، واستحداث مسلمات جديدة، ثم ابتكار طرق لحل بعض المسائل الهندسية.

تتصف مستويات التفكير الهندسي بالتتابع، حيث إن الانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه لا يتم إلى بعد مرور المتعلم بالخبرات والأنماط التفكيرية السابقة (Teppo، 1991)، كما أن الانتقال عبر مستويات التفكير الهندسي يعتمد بالدرجة الأولى على الخبرات والمحتوى التعليمي أكثر من اعتماده على السن أو النمو البيولوجي، فقد نجد طلبة في الصف الثالث قد تجاوزوا المستوى الأول في حين نجد طلبة في صفوف أعلى لم يتجاوزوه وهذا ما يسمى بخاصية التقدم (Van Hiele، 1999)، كما أن لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي لغته الخاصة، بما تتضمنه من مسميات ومفاهيم ورموز وعلاقات، فمثلاً لغة التواصل المستخدمة في المستوى الثاني لا تكون مفهومة في المستوى الأول (Hoffer، 1983)، وهذا يعني انه عندما تكون لغة المعلم أعلى من مستوى لغة الطلبة، فإن التواصل يكون بينهما ضعيفاً أو معدوماً في بعض الأحيان (عفانة، ٢٠٠١).

ويشير كل من (Mason، 1995) وعبد القادر (٢٠٠٢) و (Van Hiele، 1999) أن النموذج الذي توصل إليه، فان هيل قد رتب مراحل تعلم الطلبة للموضوعات الهندسية في منظومة متتابعة من التحركات وفق الآتي:

١- الاستقصاء:

ويتطلب الأداء التدريسي في هذه المرحلة مناقشة الطلبة وتوجيههم إلى المحتوى التعليمي، ومساعدتهم على اكتشاف المعلومات بأنفسهم، واستخدام إستراتيجية مثال- لامثال لتعزيز إدراك الطلبة للمفاهيم والأفكار الهندسية.

٢- العرض الموجه:

وتتطلب هذه المرحلة من المعلمين تنظيم المثيرات التعليمية بحيث تقود الطلبة إلى اكتشاف المحتوى الهندسي بما فيه من مفاهيم وخصائص وعلاقات بأنفسهم، من خلال عمليات الرسم والتركيب والقياس والطي وغيرها.

٣- التوضيح:

يقتصر دور المعلم في هذه المرحلة على إعطاء التوجيهات والإرشادات لطلبته، وتزويدهم بالمعلومات اللازمة التي تساعدهم في تنفيذ أنشطتهم التعلمية، في حين يقوم الطلبة بالتعبير عما تعلموه بلغتهم الخاصة، وتوظيف خبراتهم السابقة في برهنة بعض النظريات الهندسية أو اكتشاف خصائص جديدة لها.

٤- التوجيه الحر:

يستطيع الطلبة في هذه المرحلة ممارسة الاكتشاف الحر دون مساعدة من المعلم، أو معرفة مسبقة بالأشكال الهندسية، كذلك تظهر قدرتهم في تطبيق ما تعلموه سابقاً،

وممارسة مهمّات هندسية أكثر تعقيداً من المراحل السابقة مثل حل المسائل الهندسية، وبرهنة بعض النظريات الهندسية باستخدام العلاقات السابقة، وفهم واستخدام دور التعريفات والمسلمات في النظام الهندسي، ويتمحور دور المعلم في هذه المرحلة على توفير مواقف تعلمية تشجع الطلبة على ممارسة العمليات السابقة وتقويم أدائهم والتأمل فيها.

٥- التكامل:

يتمكن الطلبة في هذه المرحلة من تحقيق التكامل بين عناصر البنية الهندسية التي تعلموها سابقاً، وكذلك تتولد القدرة لديهم على التعامل مع الأنظمة الهندسية واستحداث أنظمة أخرى، واستنتاج خصائص جديدة، ويتمحور دور المعلم في تعزيز قدرات الطلبة على ربط عناصر البنية المعرفية وتكوين ملخصات شاملة لها من خلال ممارسة أنشطة ذاتية.

يتضح مما سبق، أن نموذج فان هيل قد قدم إجابات واضحة للتساؤلات التي أثيرت حول طبيعة العوامل والمتغيرات ذات الصلة بتعلم الهندسة، ووضع الآليات التي من شأنها مساعدة الطلبة في تعزيز فاعلية تعلمهم لهذه الموضوعات، وضمن عمليات ومراحل منظمة، وانطلاقاً من أهمية الهندسة في المنظومة التربوية تبرز الحاجة إلى تعزز مسار أدبيات البحث في هذا النموذج، وإعادة تقويم مدخلات وعمليات تعلم الهندسة وتعليمها في ضوء هذا النموذج وصولاً إلى تعظيم المخرجات المنشودة منها خاصة في البيئة الفلسطينية التي يمر نظامها التعليمي في حزمة من التحديثات، وهذا يستدعي أولاً تشخيص الممارسات الصفية المتبعة من قبل معلمي الرياضيات أثناء تدريس الموضوعات الهندسية، لمعرفة مدى مراعاة الأنشطة التعليمية لمبادئ وأسس هذا النموذج والأداءات التدريسية المبنية عليها وهو ما سعت هذه الدراسة للوقف عليه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يعد التفكير الهندسي أحد المجالات المهمة في منظومة تعليم الرياضيات وتعلمها، باعتباره مدخلاً لتطوير قدرات الطلبة ومهاراتهم في تعلم الهندسة والتي تمكنهم من إتقان كثير من الموضوعات الأخرى، وتطوير مهاراتهم الحياتية، كما يشكل أحد أهم الاستراتيجيات التدريسية التي تساعد الطلبة في مواجهة الصعوبات التي تعترضهم أثناء تعلم الهندسة (التودري، ٢٠٠٤)، وعليه لا بد أن تتجه الأنشطة الصفية نحو تعزيز مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، خاصة في ظل ما أظهرته بعض الدراسات من تدني مستوى التفكير الهندسي لدى الطلبة في مراحل تعليمية مختلفة سواء كان في البيئة العربية مثل دراسات (فكري، ١٩٩٢؛ مخلوف، ١٩٩٤؛ خصاونة، ١٩٩٤؛ الطيطي، ٢٠٠١؛ عفانة، ٢٠٠٢؛ عبد الحميد، ٢٠١٠)، أو على الصعيد الدولي(Sharon، 1989; Moran، 1993

Mason ;، ١٩٩٥؛ Sandt، ٢٠٠٧)، مما يعزز الحاجة إلى ضرورة مراجعة الممارسات التدريسية في تعليم الهندسية باعتبارها أحد الأسباب المسؤولة عن هذا التراجع، لذا جاءت هذه الدراسة للكشف عن مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي.

وبالتحديد، سعت الدراسة الحالة للإجابة عن التساؤلات الآتية:

١. ما مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي؟

٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تعزى لمتغيرات الجنس، والمرحلة التعليمية، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة؟

أهداف الدراسة:

١. التعرف إلى درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي.

٢. فحص دلالة الفروق بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي وفقاً لمتغيرات: الجنس، والمرحلة التعليمية، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة.

أهمية الدراسة:

١. تنبثق أهمية الدراسة باستهدافها أحد أهم أشكال التفكير المتخصصة في المحتوى الهندسي المبنية على نموذج فان هيل، بما يثري أدبيات البحث في هذا المجال.

٢. توجيه المعلمين إلى ضرورة مراعاة نموذج فان هيل في التفكير الهندسي أثناء ممارساتهم التدريسية، والتخطيط لأنشطة تعليمية تعزز هذه النمط من التفكير، الأمر الذي يسهم في تطوير منظومة تعليم الهندسة وتعلمها.

٣. من المتوقع أن توفر نتائج هذه الدراسة بعض المؤشرات التي من شانها مساعدة التربويين في تطوير برامج إعداد المعلمين أثناء الخدمة، وكذلك توجيه أنظار مصممي المناهج الدراسية إلى ضرورة مراعاة نموذج فان هيل في التفكير الهندسي أثناء إعداد مضامين المقررات المتعلقة بتعليم الرياضيات وتعلمها.

٤. توفر هذه الدراسة قائمة بالنشاطات التعليمية القائمة على نموذج فان هيل، التي تسهم في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، بحيث يمكن للمعلمين الاستفادة منها في ممارساتهم التدريسية، والمشرفين في توجيه الأداء التدريسي للمعلمين، والباحثين لاستخدامها في دراسات أخرى .

٥. توجيه أنظار الباحثين نحو إجراء دراسات أخرى في موضوعات الهندسة والتفكير الهندسي، خاصة مع قلة الدراسات التي تصدت لهذا الموضوع في البيئة الفلسطينية.

فرضيات الدراسة:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تعزى لمتغير الجنس؟

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تعزى لمتغير المرحلة التعليمية؟

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

حدود الدراسة:

١. اقتصرت هذه الدراسة على معلمي ومعلمات الرياضيات المنتظمين في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية شمال الخليل خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣.

٢. اقتصرت الأنشطة التعليمية على المستويات الأربعة الأولى من نموذج فان هيل في التفكير الهندسي.

مصطلحات الدراسة:

نموذج فان هيل: هو عبارة عن منحى في تعلم الهندسة وتعليمها، وضع من قبل العالم فان هايل وزوجته، حيث قسما مستويات تفكير الطلبة في الهندسة إلى خمسة مستويات متتابعة، وهي: التصور (المستوى البصري) Visualization Level، ومستوى التحليل Analysis Level، ومستوى الاستدلال شبه الرسمي (غير الرسمي) – Informal Dedu tion Level، ومستوى الاستدلال المجرد (الاستدلال الرسمي)/ Formal Deduction Level، ومستوى التجريد (Rigor Level Mayberry، 1983).

التفكير الهندسي: هو شكل من أشكال التفكير يتمثل في قدرة الطالب على أداء مجموعة من الأنشطة والعمليات العقلية وتحقيق مستوى معين من التفكير، وذلك عند مواجهته لمشكلة تتعلق بالهندسة (عبد القادر، ٢٠٠٢: ٢٣).

الدراسات السابقة:

سعت دراسة **(Guven, 2012)** إلى تقصي أثر برمجية في الهندسة (DGS) على التحصيل والفهم الهندسي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (٦٨) طالباً وطالبة، وصُنِّفوا إلى مجموعتين، تجريبية درست وفق البرنامج التدريسي (DGS) وتكونت من (٣٦) طالباً، وضابطة درست باستخدام أوراق العمل الكتابية. أظهرت نتائج تطبيق أدوات الدراسة بعد انتهاء التجربة تفوق طلبة المجموعة التجريبية في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي مقارنة بالمجموعة الضابطة.

أما دراسة **يونس** (٢٠١٠) فقد هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج مقترح في الرسم الهندسي في تنمية مستويات التفكير الهندسي والمفاهيم المتضمنة فيها ومهارات الرسم الهندسي لدى طلاب الصف الأول ثانوي معماري، طبقت الدراسة على عينة مؤلفة من (٦٠) طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية الصناعية بالقاهرة، وصُنِّفوا إلى مجموعتين، تجريبية درست وفق البرنامج المقترح في الرسم الهندسي، وضابطة درست وفق الطريقة المعتادة، أظهرت نتائج تطبيق أدوات الدراسة بعد انتهاء التجربة تفوق طلبة المجموعة التجريبية في مستويات التفكير الهندسي والتحصيل الهندسي والرسم الهندسي مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة **(Duatepe-Paksu & Ubuz, 2009)** إلى تقصي أثر استخدام طريقة التدريس القائمة على الدراما على تحصيل الطلبة في الهندسة وتفكرهم الهندسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات والهندسة واحتفاظهم بالتحصيل مقارنة بالطريقة التقليدية، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (١٠٢) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي،

أظهرت نتائج الدراسة أن طريقة التدريس باستخدام الدراما لها أثر دال إحصائياً في التفكير الهندسي والتحصيل الهندسي والاتجاه نحو الهندسة بالإضافة إلى الاحتفاظ بالتحصيل.

كما تناولت دراسة **(Erdogan et al, 2009)** تحديد أثر إجراءات التدريس القائمة على نموذج فان هيل على مستويات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السادس الأساسي، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (٥٥) طالباً وطالبة، بحيث وزعت على مجموعتين: تجريبية درست وفق نموذج فان هيل، وضابطة درست بالطريقة التقليدية، أظهرت نتائج الدراسة فاعلية أسلوب التدريس القائم على نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الإبداعي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وأجرى **أبو لوم والعجلوني** (٢٠٠٧) دراسة سعت إلى فحص دلالة الفروق في التحصيل الفوري والمؤجل في الهندسة ومستويات التفكير الهندسي والاتجاه نحو الهندسة لطلبة الصف التاسع الأساسي تعزى لتدريب معلميهم على مستويات التفكير الهندسي، وبعد تدريب معلمي المجموعة التجريبية على البرنامج المقترح، طُبِّقت اختبارات الدراسة على طلبة معلمي المجموعة التجريبية والضابطة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

كما تناولت دراسة **(Chang et al., 2007)** تقصي أثر برمجية متعددة الوسائط ومبنية وفق نموذج فان هيل على مستويات التفكير الهندسي، طبقت الدراسة على عينة من طلبة الصف الثاني الأساسي، أظهرت النتائج فاعلية البرنامج على بعض مستويات التفكير الهندسي وعلى المستويات ككل.

أما دراسة **السيد** (٢٠٠٥) فقد سعت إلى التعرف إلى مدى فاعلية استخدام خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي لطلبة الصف الثاني إعدادي ذوي السعات العقلية المختلفة من خلال دراسة وحدة المساحات، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (١٢٠) طالباً بواقع شعبتين لكل مجموعة، حيث قسمت إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام إستراتيجية خرائط المفاهيم وبلغت (٦٠) طالباً، وضابطة درست بالطريقة التقليدية وضمت (٦٠) طالباً، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين في مستويات التفكير الهندسي لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

كما سعت دراسة **التدوري** (٢٠٠٤) إلى التعرف إلى أثر كل من مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي على التحصيل والتفكير والقلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (١٢٠) طالباً موزعين على (٣) مجموعات، بحيث درست الأولى وفق مدخل حل المشكلات، والثانية باستخدام أسلوب التقويم

التشخيصي، والثالثة درست بالطريقة التقليدية، أشارات النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين أفراد المجموعتين التجريبيتين والضابطة في التحصيل والتفكير الهندسي لصالح المجموعتين التجريبيتين، كما تبين وجود أثر واضح للطريقتين على خفض القلق الهندسي للطلبة مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة **السنكري** (٢٠٠٣) إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف التاسع في مدارس وكالة الغوث بغزة. أجريت الدراسة على عينة مكونة من صفين دراسيين اعتبر أحدهما مجموعة تجريبية وضم (٤٩) طالباً، واعتبر الصف الثاني مجموعة ضابطة وضم (٤٦) طالباً، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في مستويات التفكير الهندسي بين طلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا الهندسة باستخدام نموذج فان هايل، وطلاب المجموعة الضابطة الذين تعلموا الهندسة بالطريقة التقليدية، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي.٠

كما سعت دراسة **عبد القادر** (٢٠٠٢) إلى التعرف إلى فاعلية تنظيم المحتوى في ضوء نظرية رايجلوث التوسعية (نظرية تعليمية لتنظيم محتوى تعلم الرياضيات بشكل مرتب ومتسلسل من العام إلى الخاص من خلال سلسلة من الخطوات، هي: عرض مقدمة شاملة، ثم عرض تفصيلي لمحتويات المقدمة على عدة مراحل تسمى التوسع) في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الابتدائية، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (١١٩) طالباً وطالبةً، قُسموا إلى مجموعتين: تجريبية ودرست المنهج المعد وفق نظرية رايجلوث وبلغت (٦٠) طالباً، وضابطة ودرست وفق الطريقة المعتادة وضمت (٥٩) طالباً، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

أما دراسة **(King, 2002)** فقد هدفت إلى فحص أثر برنامج تدريسي تم أُعِدّ وفق نموذج فان هيل على تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس في مدارس جنوب أفريقيا، أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (٧١) طالباً وطالبة، حيث قُسموا إلى مجموعة تجريبية درست وفق البرنامج المعد (٣٦ طالباً)، وضابطة أولى(٣٥ طالباً)، كما اختيرت مجموعة ضابطة ثانية من طلبة الصف السابع (٣٣ طالباً)، أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ملحوظ للبرنامج على أداء المجموعة التجريبية في المهارات المتعلقة بالمستوى الأولى، في حين أن هذا الأثر كان أقل وضوحاً في المستوى الثاني.

كما تناولت دراسة **عفانة** (٢٠٠١) إلى تقصي أثر استخدام مدخل فان هايل في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، أجريت الدراسة على

عينة مؤلفة من (١٩٧) طالباً وطالبة، وزعوا على مجموعتين: تجريبية درست وفق مدخل فان هيل (١٠٠)، وضابطة درست بالطريقة العادية المتعارف عليها: (الشرح والإلقاء وإعطاء بعض التدريبات)، أظهرت نتائج الدراسة فاعلية مدخل فان هايل في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وأجرى **عبد الدايم** (١٩٩٩) دراسة هدفت إلى تقصي فاعليتي نموذج جانيه المعدل وفان هيل في تنمية مستويات التفكير الهندسي، وبعض نواتج التعلم لدى طلبة الصف الأول الإعدادي. طبقت الدراسة على عينة مؤلفة من (١٢٠) طالباً موزعين على (٣) مجموعات، بحيث درست الأولى وفق نموذج جانييه، والثانية وفق طريق فان هيل، والثالثة وفق الطريقة التي اعتاد عليها المعلم ، أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين أفراد المجموعتين التجريبيتين والضابطة في مستويات التفكير الهندسي لصالح المجموعتين التجريبيتين، مما يشير إلى وجود فاعلية مرتفعة للنموذجين في تنمية هذه المستويات.

كما تناولت دراسة **(Baynes & Van Hiele, 1998)** اختبار أثر برنامج تدريسي تم إعداده باستخدام نموذج فان هيل على التفكير والتحصيل الهندسي لدى طلبة إحدى المدارس الحكومية العليا في لوس انجلوس. أظهرت نتائج الدراسة وجود تطور في مستويات التفكير الهندسي لدى غالبية أفراد العينة الذين اشتركوا في البرنامج، كما أن نتائج تحصيل الطلبة في اختبار نصف السنة في الهندسة لدى الطلبة الذين وصلوا المستوى الثالث، ممن شاركوا في البرنامج التدريسي سابقاً أعلى من نظرائهم ممن وصلوا المستوى الثاني.

وأجرت **البنا** (١٩٩٤) دراسة سعت إلى التعرف إلى أثر برنامج مقترح في ضوء نموذج فان هيل في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السابع بإحدى مدارس القاهرة. أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (٩٠) طالباً وطالبة وزِّعوا على مجموعتين: تجريبية ودرست وفق البرنامج المقترح، وضابطة ودرست بالطريقة التقليدية، أظهرت نتائج الدراسة فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وأجرى **(Kipfinger, 1990)** دراسة هدفت إلى مقارنة أثر طريقتين في التدريس على التطور المفاهيمي المبني على نموذج فان هايل لدى طلبة الصف السادس الأساسي. أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (٦٠) طالبة وطالبة، بحيث قسمت إلى مجموعتين: تجريبية ودرست وفق الطريقة المبنية على نموذج فان هيل، والأخرى ضابطة ودرست وفق الطريقة التقليدية، أظهرت النتائج فاعلية الطريقة المعتمدة على نموذج فان هيل في التحصيل البعدي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بالطريقة التقليدية.

يتضح مما تقدم:

- توزعت الدراسات السابقة على مجالين، تناول الأول فاعلية أو أثر طريقة التدريس وفق نموذج فان هايل على بعض المتغيرات، وقد اتفقت نتائجها على وجود أثر دال إيجابي لهذه الطريقة على التحصيل والتفكير الهندسي وبعض المتغيرات الأخرى، أما المجال الثاني فقد تناول أثر بعض الطرق التدريسية على تنمية مستويات التفكير الهندسي، حيث تبين فاعلية تلك الطرق على تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى فئات مختلفة من الطلبة.
- استفاد الباحث من الدراسات السابقة في الإطار النظري المضمن في مقدمة البحث، وفي بناء أداة الدراسة.
- اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الموضوع، لكنها اختلفت معها من حيث الهدف، حيث هدفت الدراسات السابقة إلى تقصي فاعلية نموج فان هايل على بعض المتغيرات، أو أثر بعض الطرق على مستويات التفكير الهندسي، في حين تناولت الدراسة الحالية مدى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل، كما اختلفت معها في المنهج، ففي حين استخدمت الدراسات السابقة المنهج التجريبي استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي، مما يضيف مجالاً جديداً في أدبيات هذا المسار.

منهج الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، اُتبع المنهج الوصفي، باعتباره المنهج المناسب لطبيعة الدراسة وأهدافها، وذلك من خلال جمع البيانات اللازمة باستخدام أداة أُعدت لهذه الغاية.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات المنتظمين في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية شمال الخليل خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣، والبالغ عددهم (٤٥٠) معلماً ومعلمة، منهم (٢٠٨) معلماً و(٢٤٢) معلمة.

عينة الدراسة:

تألفت عينة الدراسة من (٢٠٨) معلماً ومعلمة، اختيروا بطريقة طبقية من مجتمع الدراسة وفقاً لمتغير الجنس، والجدول (١) يبين توزيع أفراد العينة حسب المتغيرات المستقلة للدراسة.

الجدول (١)

توزيع أفراد العينة حسب المتغيرات المستقلة للدراسة

المتغيرات	المستويات	العدد	النسبة المئوية	القيم الناقصة
الجنس	ذكر	٩٨	٤٧,١	--
	أنثى	١١٠	٥٢,٩	
المرحلة التعليمية	أساسية دنيا (١-٥)	٧٨	٣٧,٥	--
	أساسية عليا (٦- ١٠)	٩٨	٤٧,١	
	ثانوية	٣٢	١٥,٤	
المؤهل العلمي	دبلوم	٥١	٢٤,٥	--
	بكالوريوس	١٣٢	٦٣,٥	
	ماجستير فأعلى	٢٥	١٢,٠	
سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	٣٨	١٨,٤	١
	(٥ - ١٠) سنوات	٧٤	٣٥,٧	
	أكثر من ١٠ سنوات	٩٥	٤٥,٩	

أداة الدراسة:

لقياس مدى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل، أُعدِّت أداة الدراسة على شكل استبانة تكونت بصورتها الأولية من (٢٨) فقرة موزعة على أربعة مجالات، بحيث يمثل كل منها مستوى من مستويات التفكير الهندسي: التصور، والتحليل، والاستدلال شبه الرسمي، والاستدلال الرسمي، وذلك وفق الآتي:

- تتبع واستعراض نموذج فان هايل المتعلق بمستويات التفكير الهندسي.
- استخلاص مظاهر التفكير الهندسي المتعلقة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي.
- تحديد الأنشطة التعليمية المنبثقة من كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي.
- صياغة فقرات الاستبانة في ضوء الأنشطة التعليمية المتعلقة بكل مستوى على صورة سلوك تدريسي يقوم به المعلم.

وقد تكونت الأداة من قسمين:

القسم الأول: تضمن معلومات عامة عن أفراد عينة الدراسة باعتبارها متغيرات مستقلة وهي: الجنس، والمرحلة التعليمية التي يدرسها المعلم، والمؤهل العلمي، والخبرة.

القسم الثاني: اشتمل هذا القسم على فقرات الأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي، وذلك على سلم استجابة خماسي: (بدرجة كبيرة جداً، بدرجة كبيرة، بدرجة متوسطة، بدرجة قليلة، بدرجة قليلة جداً)، وقد أعطيت رقمياً الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على الترتيب .

صدق أداة الدراسة:

صدق المحكمين: عرُضت الاستبانة على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص لمعرفة رأيهم حول مدى مناسبة كل فقرة للموضوع المراد دراسته، ومدى انتماء ومناسبة كل فقرة إلى المجال الذي تقيسه، وإبداء التعديلات أو الملاحظات في حال احتاجت الفقرة إلى تعديل، أو إضافة فقرات أخرى غير واردة في هذه الأداة، أجرى الباحث التعديلات المقترحة من قبل المحكمين والتي تضمنت استبعاد (٤) فقرات، وتعديل الصياغات اللغوية لبعض فقرات الأداة، وبالتالي أصبحت الأداة مكونة بصورتها النهائية من (٢٥) فقرة موزعة على المجالات الأربعة.

ب- الصدق التمييزي: حُسبت معاملات الارتباط بين متوسطات استجابات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات الأداة مع متوسط الدرجة الكلية لها بهدف التحقق من صدقها التمييزي، وقد تراوحت جميع معاملات الارتباط بين (٠,٤٠٥- ٠,٦٧٦)، كذلك حُسبت معاملات الارتباط بين متوسط الاستجابة على الفقرة مع متوسط استجابة المجال الذي تنتمي إليه، وقد تراوحت بين (٠,٣١٨- ٠,٧٦٩)، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq$ ٠,٠٥).

ج- الصدق البنائي للأداة: حُسب مصفوفة الارتباطات البينية لاستجابات أفراد العينة على مجالات الأداة، وتراوحت بين (٠,٢٧٨ - ٠,٨٥٣)، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq$ ٠,٠٥).

ثبات أداة الدراسة:

تم التحقق من ثبات أداة الدراسة بحساب معامل الاتساق الداخلي للاستبانة ككل ولكل مجال من مجالاتها باستخدام معادلة (ألفا – كرونباخ)، والجدول (٢) يوضح ذلك.

الجدول (٢)

معاملات ثبات مجالات أداة الدراسة

رقم المجال	المجال	عدد الفقرات	أرقام الفقرات	معامل الثبات
١	التصور	٥	١ – ٥	٠,٧٠٣
٢	التحليل	٨	٦ – ١٣	٠,٨١٥
٣	الاستدلال شبه الرسمي	٧	١٤ – ٢٠	٠,٧٧٠
٤	الاستدلال الرسمي	٥	٢١ – ٢٥	٠,٧٦٦
الأداة ككل		٢٥	١– ٢٥	٠,٨٩٠

المعالجة الإحصائية:

– للإجابة عن سؤال الدراسة الأول، أُستخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على أداة الدراسة، وللحكم على درجة التطبيق، فقد أعطيت المتوسطات التدريج الآتي: (١ – أقل من ١,٨٠ منخفضة جداً، ١,٨٠ – أقل من ٢,٦٠ منخفضة، ٢,٦٠ – أقل من ٣,٤٠ متوسطة، ٣,٤٠ – ٤,٢٠ مرتفعة، ٤,٢٠ فأعلى مرتفعة جداً).

– وللإجابة عن سؤالي الدراسة الثاني، أُستخدمت تحليل التباين الرباعي، وذلك باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

تحليل نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً– النتائج المتعلقة بالإجابة عن سؤال الدراسة الأول ومناقشته:

نص السؤال الأول على: ما مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي؟

للإجابة عن هذا السؤال، أُستخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على أداة الدراسة، وذلك كما هو واضح في الجدول (٣).

الجدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي لكل مجال من مجالاتها وللأداة ككل

رقم المجال	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة التطبيق
١	التصور	٣,٩٨	٠,٥٢	١	مرتفعة
٢	التحليل	٣,٦٩	٠,٦٠	٣	مرتفعة
٣	الاستدلال شبه الرسمي	٣,٧٧	٠,٥٩	٢	مرتفعة
٤	الاستدلال المجرد	٣,٥٥	٠,٧١	٤	مرتفعة
	الأداة ككل	٣,٩٣	٠,٤٧		مرتفعة

يتضح من الجدول السابق (٣) أن درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي قد جاءت بشكل عام مرتفعة، إذ بلغ المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة على الأداة ككل (٣,٩٣)، كما تراوحت المتوسطات الحسابية لمجالات الدراسة بين ٣,٥٥ إلى ٣,٩٨ وجميعها حازت على درجة مرتفعة، وجاء مجال التصور في الترتيب الأول بمتوسط حسابي مقداره (٣,٩٨)، يليه مجال الاستدلال شبه الرسمي بمتوسط حسابي مقداره (٣,٧٧)، وفي الترتيب الثالث جاء مجال التحليل بمتوسط حسابي مقداره (٣,٦٩)، وفي الترتيب الأخير جاء مجال الاستدلال المجرد بمتوسط حسابي (٣,٥٥).

وتعود هذه النتيجة إلى جملة من الأسباب أبرزها تعاظم الاهتمام بمنظومة تعليم الرياضيات، وتعلمها بشكل عام والهندسة بشكل خاص خلال السنوات الأخيرة، نتيجة الانتقادات التي وجهت لهذه المنظومة، بعد ما تبين تدني نتائج الطلبة في اختبارات التحصيل الدولية (NCES، 2008) والوطنية في الرياضيات (ريان، ٢٠١٠)، وتعود كذلك إلى جهود الإصلاح والتطوير التربوي في فلسطين، والمتمثلة بورشات العمل وبرامج التدريب والمؤتمرات التربوية التي شهدتها الحالة التربوية في فلسطين، وإلى سلسلة التغييرات التي طالت كافة مدخلات هذه العملية ومن أهمها عمليات التحديث لمناهج الرياضيات التي أعطت حيزاً بارزاً للهندسة، وتبني بعض الأفكار الفعالة ذات الصلة بأساليب تدريسها، وربما تعود هذه النتيجة إلى التغيرات التي طرأت على عمليات

الإشراف، مما انعكس إيجاباً على ممارسات المعلمين أثناء تدريس الهندسة، وهذا يفسر ارتفاع درجة تطبيق المعلمين للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل.

وللتعرف إلى درجة التطبيق لكل فقرة من فقرات مجالات الدراسة، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة، كما هو موضح في الجداول من (٤ – ٧).

المجال الأول – التصور:

الجدول (٤)

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التطبيق
١.	أقدم للطلبة الأنشطة التي تساعدهم إلى التعرف إلى الأشكال الهندسية أو تسميتها أو تمييزها.	٤,٢٢	٠,٧٤	مرتفعة جداً
٣.	أقدم للطلبة أنشطة تساعدهم على مقارنة وتصنيف الأشكال الهندسية اعتماداً على مظهرها العام.	٤,٠٠	٠,٧٤	مرتفعة
٢.	أمنح الطلبة فرصاً لممارسة أنشطة عملية مثل رسم الأشكال الهندسية أو نسخها أو تركيبها.	٣,٩٩	٠,٧٦	مرتفعة
٤.	أطلب من الطلبة وصف بعض الأشكال الهندسية لفظياً كما تبدو لهم أشكالاً كلية.	٣,٨٩	٠,٨٣	مرتفعة
٥.	أحرص على تعريف الطلبة بأجزاء الشكل الهندسي من خلال أنشطة متنوعة.	٣,٨١	٠,٨١	مرتفعة

يتبين من الجدول السابق (٤) أن المتوسطات الحسابية لفقرات مجال التصور قد تراوحت بين ٣,٨١ إلى ٤,٢٢ ، وجميعها جاءت بدرجة مرتفعة باستثناء الفقرة (١) التي حصلت على درجة مرتفعة جداً، كما يتضح أن الفقرة (١) قد جاءت في الترتيب الأول بمتوسط حسابي مقداره (٤,٢٢)، ونصت على: «أقدم للطلبة الأنشطة التي تساعدهم إلى التعرف إلى الأشكال الهندسية أو تسميتها أو تمييزها»، في حين جاءت الفقرة (٥) في الترتيب الأخير، إذ حصلت على أدنى متوسط حسابي ومقداره (٣,٨١)، ونصت على: «أحرص على تعريف الطلبة بأجزاء الشكل الهندسي من خلال أنشطة متنوعة».

المجال الثاني ـ التحليل:

الجدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة التطبيق على كل فقرة من فقرات مجال التحليل مرتبة حسب أهميتها

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التطبيق
٨.	أقدم للطلبة أنشطة تقودهم إلى المقارنة بين شكلين هندسيين اعتماداً على العلاقة بين مكوناتهما.	٣٧,٧٥	٠,٨٧	مرتفعة
٧.	أوجه الطلبة نحو اكتشاف العلاقات بين مكونات الشكل الهندسي.	٣,٧٥	٠,٨٦	مرتفعة
١١.	أطلب من الطلبة حل مسائل باستخدام خصائص الأشكال المعروفة لديهم.	٣,٧٣	٠,٩١	مرتفعة
١٠.	أمنح الطلبة فرصاً لاكتشاف خصائص الأشكال الهندسية تجريبياً وتعميمها على صفوف أخرى من الأشكال.	٣,٧٠	٠,٩٩	مرتفعة
٩.	أساعد الطلبة في وصف الأشكال الهندسية لفظياً اعتماداً على خصائصهما.	٣,٦٨	٠,٩٢	مرتفعة
٦.	أوجه الطلبة نحو اكتشاف العلاقات بين مكونات الشكل الهندسي.	٣,٦٦	٠,٨٦	مرتفعة
١٢.	أوجه الطلبة نحو وصف صفوف الأشكال الهندسية من خلال خواصها.	٣,٦٢	٠,٨٧	مرتفعة
١٣.	أقدم للطلبة أنشطة تساعدهم على وصف العلاقات بين خصائص الأشكال الهندسية.	٣,٦٢	١,٠٠	مرتفعة

يتضح من الجدول السابق (٥) أن المتوسطات الحسابية لفقرات مجال التحليل قد تراوحت بين ٣,٦٢ إلى ٣,٧٥، وجميعها جاءت بدرجة مرتفعة، وحصلت الفقرة (٨) على الترتيب الأول بمتوسط حسابي مقداره (٣,٧٥) ، ونصت على: «أقدم للطلبة أنشطة تقودهم إلى المقارنة بين شكلين هندسيين اعتماداً على العلاقة بين مكوناتهما»، أما الفقرة (١٣) فقد جاءت في الترتيب الأخير، إذ حصلت على أدنى متوسط حسابي ومقداره (٣,٦٢)، ونصت على: «أقدم للطلبة أنشطة تساعدهم على وصف العلاقات بين خصائص الأشكال الهندسية».

المجال الثالث ـ الاستدلال شبه الرسمي:

الجدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة التطبيق على كل فقرة من فقرات مجال الاستدلال شبه الرسمي مرتبة حسب أهميتها

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التطبيق
١٤.	أساعد الطلبة على تحديد الحد الأدنى من الخصائص التي تميز شكلاً هندسياً معيناً.	٤,٠١	١,٠٢	مرتفعة
١٥.	أشجع الطلبة على برهنة نظريات هندسية باستخدام بعض الوسائل والرسومات أو المواد الهندسية.	٣,٩٨	٠,٧٩	مرتفعة
١٦.	أقدم للطلبة أنشطة تمكنهم من ترتيب صفوف من الأشكال الهندسية.	٣,٨٧	٠,٨٢	مرتفعة
١٨.	أساعد الطلبة على ترتيب مجموعة من الخصائص للأشكال الهندسية في شكل تسلسلي.	٣,٧٣	٠,٩١	مرتفعة
١٧.	أوجه الطلبة نحو اكتشاف خصائص جديدة للأشكال الهندسية بالاستنتاج.	٣,٧٣	٠,٨٥	مرتفعة
١٩.	أشجع الطلبة على إعطاء أكثر من تفسير أثناء البرهان الاستنتاجي لنظرية هندسية معينة.	٣,٥٨	٠,٩٣	مرتفعة
٢٠.	أهيئ للطلبة مواقف تعلمية تمكنهم من إدراك دور وأهمية البرهان الاستنتاجي.	٣,٤٦	٠,٩٩	مرتفعة

يتضح من الجدول السابق (٦) أن المتوسطات الحسابية لفقرات مجال الاستدلال شبه الرسمي قد تراوحت بين ٣,٤٦ إلى ٤,٠١، وجميعها جاءت بدرجة مرتفعة، وجاءت الفقرة رقم (١٤) في الترتيب الأول بمتوسط حسابي مقداره (٤,٠١)، ونصت على: «أساعد الطلبة في تحديد الحد الأدنى من الخصائص التي تميز شكلاً هندسياً معيناً»، في حين جاءت الفقرة رقم (٢٠) في الترتيب الأخير، إذ حصلت على أدنى متوسط حسابي ومقداره (٣,٤٦)، ونصت على: «أهيئ للطلبة مواقف تعلمية تمكنهم من إدراك دور وأهمية البرهان الاستنتاجي».

المجال الثالث ـ الاستدلال المجرد:

الجدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة التطبيق على كل فقرة من فقرات مجال الاستدلال المجرد مرتبة حسب أهميتها

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التطبيق
.٢٢	أوجه الطلبة نحو استخدام الافتراضات والنظريات الهندسية.	٣,٦٩	٠,٩٧	مرتفعة
.٢١	أحرص على تعريف الطلبة بالبديهيات والمسلمات والنظريات الهندسية.	٣,٦٣	٠,٩٩	مرتفعة
.٢٣	أساعد الطلبة على تحديد الخصائص الكافية لتعريف الشكل الهندسي.	٣,٦٠	٠,٩١	مرتفعة
.٢٤	أشجع الطلبة على مقارنة براهين مختلفة لنظرية معينة.	٣,٤١	٠,٩٧	مرتفعة
.٢٥	أقدم للطلبة أنشطة تقودهم نحو ابتكار براهين من مجموعة بسيطة من المسلمات.	٣,٣٩	١,٠٧	متوسطة

يتبين من الجدول السابق (٧) أن المتوسطات الحسابية لفقرات مجال الاستدلال المجرد قد تراوحت بين ٣,٣٩ إلى ٣,٦٩، وجميعها جاءت بدرجة مرتفعة باستثناء الفقرة (٢٥) التي حصلت على درجة متوسطة، كما يتضح أن الفقرة رقم (٢٢) قد جاءت في الترتيب الأول بمتوسط حسابي مقداره (٣,٦٩)، ونصت على: «أوجه الطلبة نحو استخدام الافتراضات والنظريات الهندسية»، في حين جاءت الفقرة (٢٥) في الترتيب الأخير، إذ حصلت على أدنى متوسط حسابي ومقداره (٣,٣٩)، ونصت على: «أقدم للطلبة أنشطة تقودهم نحو ابتكار براهين من مجموعة بسيطة من المسلمات».

ثانياً- النتائج المتعلقة بالإجابة عن سؤال الدراسة الثاني ومناقشته:

نص السؤال الثاني على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تعزى لمتغيرات الجنس، والمرحلة التعليمية، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة؟

للإجابة عن هذا السؤال، أُستخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لاستجابات أفراد العينة على أداة الدراسة تبعاً لمتغيراتها المستقلة، والجدول (٨) يبين ذلك.

الجدول (٨)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على أداة الدراسة تبعاً لمتغيرات الجنس، والمرحلة التعليمة، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة

المتغير	المستوى	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	أ – ذكر	٩٨	٣,٦٧	٠,٤٧
	ب – أنثى	١١٠	٣,٨٠	٠,٤٦
المرحلة التعليمية	أ– أساسية دنيا	٧٨	٣,٦٠	٠,٥٢
	ب– أساسيا عليا	٩٨	٣,٨٢	٠,٤٢
	ج– ثانوية	٣٢	٣,٨٤	٠,٤٣
المؤهل العلمي	أ – دبلوم	٥١	٣,٤٨	٠,٤٧
	ب – بكالوريوس	١٣٢	٣,٨٠	٠,٤٥
	ج – ماجستير فأعلى	٢٥	٣,٩٣	٠,٤٢
سنوات الخبرة	أ – أقل من ٥ سنوات	٣٨	٣,٦٩	٠,٤٤
	ب – من ٥ – ١٠ سنوات	٧٤	٣,٧٧	٠,٥٠
	ج – أكثر من ١٠ سنوات	٩٥	٣,٧٣	٠,٤٧

يشير الجدول السابق (٨) إلى وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة على أداة الدراسة وفقاً لمتغيراتها المستقلة، ولفحص الدلالة الإحصائية لتلك الفروق، تم استخدام تحليل التباين الرباعي، والجدول (٩) يبين ذلك.

الجدول (٩)

نتائج اختبار تحليل التباين الرباعي لدلالة الفروق في درجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي تبعاً لمتغيرات الدراسة المستقلة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
الجنس	٠,٩٥٥	١	٠,٩٥٥	٤,٨٣٥	٠,٠٢٩
المرحلة التعليمية	٢,٥١٣	٢	١,٢٥٧	٦,٣٦٣	٠,٠٠٢
المؤهل العلمي	٢,٥٠٧	٢	١,٢٥٤	٦,٣٤٨	٠,٠٠٢
سنوات الخبرة	٠,٧٦٥	٢	٠,٣٨٣	١,٩٣٨	٠,١٤٧
الخطأ	٣٩,٣٠٣	١٩٩	٠,١٩٨		
المجموع الكلي	٤٦,٠٤٤	٢٠٦			

يتضح من الجدول السابق (٩):

١- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي وفقاً لمتغير الجنس، حيث بلغت قيمة «ف» (٤,٨٣٥)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، وبالرجوع إلى جدول المتوسطات (٨)، يتضح أن الفروق كانت لصالح المعلمات.

وتعزى هذه النتيجة إلى حرص المعلمات على متابعة جميع برامج التطوير التربوي، والسعي المتواصل نحو تجويد ممارساتهن التدريسية بحكم الرغبة في تحقيق ذواتهن المهنية، باعتبار أن مهنة التعليم هي الأقرب لطموحاتهن، وتعود أيضاً إلى متطلبات الأنشطة القائمة على نموذج فان هيل، إذ تستدعي القيام بالعديد من المهمات ذات الطابع الفني والأدائي مثل: القص والرسم والتركيب والطي وغيرها، وهذه الأنشطة بمجملها تتميز المعلمات في تنفيذها، مما ينعكس على درجة اهتمامهن بهذه الأنشطة أثناء تدريس الموضوعات الهندسية.

٢- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة التطبيق وفقاً لمتغير المرحلة التعليمية، إذ بلغت قيمة « ف» (٦,٣٦٣)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، ولمعرفة اتجاه الفروق، استخدم اختبار توكي Tuky Test للمقارنات البعدية، والجدول (١٠) يوضح ذلك .

الجدول (١٠)

نتائج اختبار توكي للمقارنات البعدية في درجة التطبيق تبعاً لمتغير المرحلة التعليمية

المرحلة التعليمية	المتوسطات الحسابية	أساسية دنيا	أساسية عليا	ثانوية
أساسية دنيا	٣,٦٠			
أساسية عليا	٣,٨٢	× ٠,٢٢		
ثانوية	٣,٨٤	× ٠,٢٤		

(× دالة عند مستوى $\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يتضح من الجدول السابق (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة تطبيق معلمي المرحلة الأساسية العليا للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي ومعلمي المرحلة الأساسية الدنيا لصالح معلمي المرحلة الأساسية العليا، وبين معلمي المرحلة الثانوية ومعلمي المرحلة الأساسية الدنيا لصالح معلمي المرحلة الثانوية.

وتعزى هذه النتيجة إلى حجم المضامين الهندسة وطبيعتها في كتب الرياضيات المقررة على طلبة المرحلتين الثانوية والأساسية العليا، والتي تراعي هرمية التتابع في مستويات التفكير الهندسي انسجاماً مع الخصائص النمائية والعقلية لطلبة هذه الصفوف، وتتفق هذه النتيجة مع خصائص نموذج فن هيل القائم على التتابع والاستمرارية، فالمرور إلى المستويات العليا للنموذج، يتطلب بالتأكيد التركيز على المستويات السابقة، مما يعني تراكماً في عدد ومستويات الأنشطة الهندسية ومستوياتها لهذه المراحل، كما أن تعزيز خبرات الطلبة بالبنية الهندسية، وما يرافقها من عمليات تفكير تستلزم إثارة مهمات تعليمية متنوعة وشاملة لجميع مستويات فان هيل التي مر بها الطلبة في مراحل تعليمية سابقة.

٣- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة التطبيق وفقاً لمتغير المؤهل العلمي، إذ بلغت قيمة «ف» (٦,٣٤٨)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، ولمعرفة اتجاه الفروق، أُستخدم اختبار توكي Tuky Test للمقارنات البعدية، والجدول (١١) يوضح ذلك .

الجدول (١١)

نتائج اختبار توكي للمقارنات البعدية في درجة التطبيق تبعاً لمتغير المرحلة التعليمية

المؤهل العلمي	المتوسطات الحسابية	دبلوم	بكالوريوس	ماجستير فأعلى
دبلوم	٣,٤٨			
بكالوريوس	٣,٨٠	× ٠,٣٢		
ماجستير	٣,٩٣	× ٠,٤٥		

يتضح من الجدول السابق (١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة تطبيق معلمي حملة درجة البكالوريوس للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي ومعلمي حملة درجة الدبلوم لصالح حملة البكالوريوس، وبين معلمي حملة درجة الماجستير فأعلى وحملة درجة الدبلوم لصالح حملة درجة الماجستير فأعلى.

تعود هذه النتيجة كما يراها الباحث إلى اشتمال المقررات التي درسها معلمو حملة درجة البكالوريوس والماجستير في أثناء مرحلة التعليم الجامعي لأفكار (فان هايل) مما انعكس على درجة تطبيقهم للأنشطة التعليمية المبنية عليه، خاصة أن نموذج (فان هايل) ما زال حديث العهد في المنظومة التربوية رغم قدم ظهوره، كما أن إثارة أنشطة تعليمية

في المستويات العليا لنموذج فان هايل يتطلب معرفة وخبرات هندسية متقدمة قد لا تكون معززة بشكل كاف في برامج إعداد معلمي الرياضيات ممن هم في مستوى درجة الدبلوم.

٤- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هايل في التفكير الهندسي وفقاً لمتغير سنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة «ف» (١,٩٣٨)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq$ ٠,٠٥).

وتعزى هذه النتيجة إلى أن تطبيق الأنشطة التعليمية المبنية على نموذج (فان هايل)، يرتبط بالدرجة الأولى بالمنظومة الهندسية التي يحملها المعلمون، وبخصائص المرحلة التعليمية التي يدرسونها، بالإضافة إلى مستوى التفكير الهندسي الذي يمر به طلبة هذه المرحلة، وخصائص الأنشطة الهندسية المضمنة في منهاج الرياضيات الذي يدرسونه وبنيتها، كذلك فإن حداثة نموذج فان هايل من حيث تطبيقاته التربوية تكاد تختزل الفروق بين المعلمين في درجة التطبيق وفقاً لخبراتهم التي تتجه نحو التماثل في توظيف هذه الأفكار رغم التفاوت في عدد سنوات خبراتهم في مجال التدريس.

التوصيات:

١- تعزيز معارف المعلمين ومهاراتهم بنموذج (فان هايل)، وحثهم على تطبيقه في أثناء تدريس الموضوعات الهندسية وخاصة للمستويات العليا.

٢- تضمين برامج تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة بالأنشطة التعليمية المبنية على نموذج (فان هايل).

٢- ضرورة اهتمام برامج إعداد معلمي الرياضيات بنموذج (فان هايل) وتطبيقاته التربوية.

٣ - ضرورة تطوير الموضوعات الهندسية المضمنة في مناهج الرياضيات في ضوء نموذج (فان هايل).

٤ - إجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية نموذج فان هايل على بعض المتغيرات المعرفية والانفعالية.

المصادر والمراجع:

أولاً- المراجع العربية:

١- أبو عميرة، محبات.(٢٠٠٠). تعليم الهندسة الفراغية والإقليدية (طرائق جديدة)، ط١، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.

٢- أبو لوم، خالد محمد.(٢٠٠٥). الهندسة وأساليب تدريسها، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن.

٣- أبو لوم، خالد محمد والعجلوني، خالد إبراهيم.(٢٠٠٧). أثر تدريب معلمي الرياضيات في الأردن على مستويات التفكير الهندسي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو الهندسة، مجلة كلية التربية، ٤(٣١)، ٤٠٩- ٤٣٧.

٤- البنا، مكة عبد المنعم.(١٩٩٤). برنامج مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي طبقاً لنموذج فان هيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥- التدوري، عوض حسين.(٢٠٠٤). مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي وأثرهما على التحصيل والتفكير والقلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية بأسيوط، ٢٠(٢)، ١- ٧٩.

٦- السنكري، بدر محمد .(٢٠٠٣). أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

٧- السيد، صباح عبدالله.(٢٠٠٥). فعالية استخدام خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية وفقاً لمستويات السعة العقلية لهم، مجلة تربويات الرياضيات- مصر، ٨، ٣٤ - ٦٥.

٨- الطيطي، نايف.(٢٠٠١). درجة اكتساب طلبة الصف العاشر لمستويات التفكير الهندسي وعلاقته بقدراتهم على اكتساب البراهين الرياضية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.

٩- خصاونة، أمل.(١٩٩٤). مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المعلمين، مجلة أبحاث اليرموك (سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية)، ١٠(١)، ٤٣٩ - ٤٨١.

١٠- خليفة، عبد السميع خليفة.(١٩٩٤). تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية، ط ٣، القاهرة: المطبعة الفنية الحديثة، مصر.

١١- ريان، عادل عطية.(٢٠١٠). دلالة الفروق في تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في الاختبار الوطني لمقرر الرياضيات وفقاً لبعض المتغيرات، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، ١٤(١)، ١٤٤- ١٧٣.

١٢- سطوحي، منال فاروق.(٢٠١١). مقرر في الهندسة قائم على التكامل مع التراث الفني والمعماري المصري لتنمية التفكير البصري الهندسي والوعي بهوية الرياضيات المصرية وقيم المواطنة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٧٠، ١٠٥- ١٦١.

١٣- سليمان، رمضان رفعت.(٢٠٠٧). الحس الهندسي في المرحلة الابتدائية والإعدادية: ماهيته، مهاراته، ومداخل تنميته (دراسة تجريبية)، بحث مقدم للمؤتمر العلمي السابع لتربويات الرياضيات والمنعقد خلال الفترة بين ١٧- ١٨ يوليو/٢٠٠٧.

١٤- عبد الحميد، عبد الجواد محمد وعبد العال، فؤاد محمد والور، أحمد إبراهيم.(٢٠١٠). مستويات التفكير الهندسي وعلاقتها بالاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل في مادة الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١(٧٤) ، ٢٢٠- ٢٥١.

١٥- عبد الدايم، صلاح عبد الحفيظ.(١٩٩٩). فاعلية نموذجي جانييه (المعدل) وفان هيل في اكتساب بعض جوانب التعلم وتنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات- مصر، ٢، ١٣٨- ٢٣٠.

١٦- عبد القادر، عبد القادر محمد.(٢٠٠٢). فاعلية تنظيم محتوى منهج الرياضيات وفق نظرية رايجلوث التوسعية، مجلة كلية التربية ببنها، عدد يناير، ١٠- ٥٨.

١٧- عفانة، عزو إسماعيل .(٢٠٠٢). تقويم مقرر الرياضيات المطور للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء مستويات التفكير الهندسي « لفان هايل «، المؤتمر العلمي السنوي الثاني - البحث في تربويات الرياضيات - مصر، ٥٧ - ١٠١.

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

١٩- عفيفي، أحمد محمود.(٢٠٠٥). الاستراتيجيات ونواتج التعلم في بحوث تعليم الهندسة بكليات التربية بين الواقع والمأمول «دراسة منظومية»، بحث مقدم للمؤتمر العلمي الخامس لتربويات الرياضيات والمنعقد خلال الفترة بين ٢٠- ٢١ يوليو/ ٢٠٠٥.

٢٠- فكري، جمال محمد.(١٩٩٢). مدى إدراك تلاميذ المرحلة الإعدادية للجانب الاستدلالي في الهندسة، مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، ٤٨٨- ٥١٤.

٢١- مخلوف، لطفي عمارة.(١٩٩٤). مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة المعلمين طبقاً لنموذج «فان هيل» (دراسة تحليلية)، مجلة كلية التربية بالمنصورة، ٢٦ ، ٤٥٠- ٢٥١.

٢٢- هندام، يحيى.(١٩٨٢). تدريس الهندسة النظرية ومقومات البرهان المنطقي، القاهرة: دار النهضة العربية، مصر.

٢٣- وزارة التربية التعليم.(٢٠٠١). الأهداف العامة لتدريس الرياضيات، فلسطين.

٢٤- يونس، إبراهيم صابر.(٢٠١٠). تصور مقترح لبرنامج في مادة الرسم الهندسي لتنمية مستويات التفكير الهندسي والمهارات الأساسية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي المعماري في ضوء هندسة الفراكتال، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٦١، ٦٦ - ١١٤.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

1. *Baynes, J. & Van Hiele, P.(1998). The development of a Van Hiele-based summer geometry program and its impact on student Van Hiele level and achievement in high school geometry.http://130.203.133.150/showciting*
2. *Burger, W. & Shaughnessy, J. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of developing in geometry. Journal for Research in Mathematics Education, 17, 31- 48.*
3. *Chang, K., Sung, Y. & Lin, S.(2007). Developing geometric thinking through multimedia learning activities. Computer in human Behavior, 23(5), 2212- 2229.*

4. *Duatepe-Paksu, A. & Ubuz, B.(2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. The Journal of Educational Research, 102(4), 272-286.*
5. *Erdogan, T., Akkaya, R. & Akkaya, S.(2009). The effect of the Van Hiele model based instruction on the creative thinking levels of 6th grade primary school students. Educational Science: Theory and Practice, 9(1), 181- 194.*
6. *Fuyz, D., Geddes, D. & Tischler, R.(1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. Journal for Research in Mathematics Education, 3.*
7. *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.ascilite.org.au/ajet/ajet28/guven.html*
8. *Hannibal, M.(1999). Young children›s understanding of geometric shapes. Teaching Children Mathematics, 5(6), 353- 357.*
9. *Hoffer, A.(1983). Van Hiele- based research. In R. Lesh & M. Landau, Acquisition of mathematics concept and processes, New York: Academic Press.*
10. *King, L.(2002). Assessing the effects of an instructional intervention on the geometry understanding of the learners in South African primary school. http://www.aare.edu.au/01pap/kin01220.htm*
11. *Kipfinger, M.(1990). A comparison of two methods of teaching geometry at the middle level as influenced by the Van Hiele Model. A thesis presented to the faculty of the school of education, San Jose State University. http://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi*
12. *Mason, M.(1995). Geometric understanding in gifted students prior to a formal course in geometry, Paper presented at the Annual meeting of the North American.*
13. *Mayberry, J.(1983). The Van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers. Journal for Research in Mathematics Education, 14(1), 58 – 69 .*
14. *Moran,W.(1993). Identifying the Van Hiele levels of geometric thinking in seventh – grade students through the use of journal writing . DAI , 54(2), 464 – A.*

15. *National Center for Educational Statistics (NCES) .(2008). Mathematics and science achievement of U.S fourth and eighth-grade students international context . http://nces.ed.gov/*

16. *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. http://www.nctm.org(6), 340 – 345.*

17. *Sandt, S.(2007). Pre-service geometry education in South Africa: A typical case? IUMPST: The Journal, 1. www.k-12prep.math.ttu.edu*

18. *Sellke, D.(1999). Geometric flips via arts. Teaching Children Mathematics, 38(2), 437- 460.*

19. *Sharon, S.(1989). Van Hiele levels and achievement in writing geometry proof. DAI, 20(3), 309.*

20. *Teppo, A.(1991). Van Hiele levels of geometric thinking. Mathematics Teacher, 84(3), 310- 317.*

21. *Usnick, V., Miller, P. & Stonecipher, D.(1993). Ideas: Mathematical activities for different grade levels. Arithmetic Teacher, 40(1) 101- 122.*

22. *Van Hiele, P.(1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. Teaching Children Mathematics, 5(6), 310- 316.*

23. *Wheatly, G. & Reynolds, A.(1999). «Image children»: Developing spatial sense. Teaching Children Mathematics, 5(6), 374- 378.*