فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج "ألن هوفر" في تنمية مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض

*منى سعد الغامدي**

ملخص

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في تنمية مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض. تكونت عينة البحث من (50) طالبة، تم توزيعهن الى مجموعتين: (26) طالبة في المجموعة التجريبية، اللاتي خضعن للتدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة الى نموذج ألن هوفر، (24) طالبة في المجموعة الضابطة اللاتي خضعن للتدريس باستخدام الطريقة التقليدية المعتادة. أظهرت نتائج البحث عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0,05$) بين مجموعتي البحث في اختبار مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي الكلي وكل مستوى من مستوياته تعزى لطريقة التدريس، كما أظهرت النتائج وجود فرق ذا دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0,05$) بين مجموعتي البحث في مقياس قلق الرياضيات يعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة الضابطة.

الكلمات الدالة: فاعلية، استراتيجية تدريس، نموذج ألن هوفر، مستويات "فان هيل " للتفكير الهندسي، قلق الرياضيات.

المقدمـة

تعدّ الرياضيات من المواد الدراسية المهمة في الحياة اليومية فضلا عن أهميتها في المواد الدراسية الأخرى، حيث يرجع الفضل اليها فيما وصل اليه العالم الان من تقدّم تكنولوجي في الوقت الحالي.

حيث تعدّ الرياضيات علم مجرد أوجدها الانسان وتتصف بتسلسلها بدءا من الاصطلاحات الى المفاهيم والتعميمات التي تتكون من النظريات والقوانين والمسلمات (محمد، 2007).

وللرياضيات فروع عدة، ويتميز كل فرع منها في نوعية ما يحتويه من مسائل وتطبيقاتها. وبالرغم من ذلك، يستخدم علماء الرياضيات العاملون في جميع الفروع في استخدام نفس المفاهيم والعمليات الأساسية(مدونة جمال الرياضيات).

ولقد وضع NCTM معايير للمحتوى والمقصود به "أوصاف لما ينبغي لتعليم الرياضيات أن يمكّن الطلاب من معرفته والقيام به، وهي تحدّد المعرفة والفهم والمهارات التي يجب أن يكتسبها الطلبة من مرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وتصف معايير المحتوى: العدد والعمليات، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات –خمسة معايير للمحتوى – ما يجب أن يتعلمه الطلاب، أي تصف محتوى المنهاج أو موضوعات المنهاج ومفرداته" (أبو زينة وعبابنة، 2007).

تعدّ الهندسة احدى معايير المحتوى المهمة بالإضافة الى انها تمثّل الجزء الاكبر من الرياضيات المحسوسة على عكس فروع الرياضيات الاخرى التي تعدّ مجردة بالكامل مثل موضوع الجبر، فمعظم موضوعات الهندسة من السهل التعامل معها والتعبير عنها وايضا يتم تعليمها بيسر وسهولة اذا أحسن المعلم اختيار الاستراتيجيات والوسائل المناسبة لتبسيطها وتعلمها (أبو لوم، 2007).

ومن الأهداف الرئيسة العامة لتدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام تنمية أنماط متعددة من التفكير لدى الطلاب (رشيد، 2012).

واستجابة لهذه الاهداف تهتم الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات بتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة من خلال تنمية تفكيرهم منذ بداية المراحل التعليمية (العلي، 2010).

وباعتبار الهندسة أحد فروع الرياضيات المهمة كما أسلفنا، تعدّ مجالا رحبا لتنمية التفكير بشكل عام والتفكير الهندسي بشكل خاص.

ويعدّ اول من أهتم بموضوع تنمية التفكير الهندسي بيير فان هيل وزوجته دينا فان هيل، حيث في نهاية عام 1950، قام هذا المعلمان في ميذرلانز بدراسة الصعوبات التي يواجهها طلابهم في الهندسة، فلقد حاولا لتحديد أسباب صعوبات الطلاب في فهم الهندسة وتقديم طرق عملية للتغلب على هذه

* قسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات، جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، المملكة العربية السعودية. تاريخ استلام البحث 2016/6/12، وتاريخ قبوله 2017/1/30.

 © 2018 عمادة البحث العلمي وضمان الجودة/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

الصعوبات، نتيجة لذلك وضعا نظرية لشرح تطور تفكير الطلاب في الهندسة (freudenthal, 1973 المشار اليها في kemp,1990؛ fuys, 1985 المشار اليه في kemp, 1990؛ fuys et.al, 1985 المشار اليه في kemp,1990؛ wirszup,1976 المشار اليه في kemp, 1990؛ fuys & geddes,1984). حيث قدّما عام 1957 نموذجا للتفكير في الهندسة وأوضحا متطلبات كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي. وقد لاقى هذا النموذج اقبالا كبير في الولايات المتحدة الامريكية خصوصا ودول اوروبا عموما (سلامة، 1995).

وعلى الصعيد الآخر، يعتبر قلق الرياضيات من المشكلات التي تمت دراستها والبحث فيها خلال سنوات سابقة، ومع ذلك يحظى هذا الموضوع باهتمام العديد من الباحثين لما له من تأثير على الأداء الأكاديمي للطلاب في مادة الرياضيات (أبو الحديد، 2012).

واستنادا على ما سبق الاشارة اليه من أهمية تنمية التفكير الهندسي ومعالجة أسباب قلق الرياضيات الذي يؤثر بشكل سلبي على تحصيلهم في المادة، اتى هذا البحث كمحاولة لوضع حلول عملية لذلك من خلال اقتراح استراتيجية تدريسية مبنية على نموذج الن هوفر والذي قد يسهم في تنمية التفكير الهندسي وخفض القلق نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

الاطار النظري والدراسات السابقة:

الاطار النظري:

نموذج فان هيل للتفكير الهندسي:

قدّم كل من دينا وبيير فان هيل رسالتيهما للدكتوراه في جامعة يورتش عام 1957، ولقد انتقلت نظريتهما الى روسيا ثم الى الولايات المتحدة الأمريكية في وقت مبكر من عام 1970 (wirszup المشار اليه في bobango, 1987).

حيث افترض فان هيل ان التفكير الهندسي لدى المتعلم يمرّ خلال خمس مستويات هرمية متعاقبة (kemp, 1990).وتمثّل هذه المستويات مراحل تطور عملية التفكير في الهندسة وليس فقط اكتساب المعرفة الهندسية (محمد، 2007)، واستنادا للنظرية التي وضعها فان هيل هناك خمسة مستويات للفهم في الهندسة، وباستخدام المرجع الاصلي للمستويات تم ترقيم المستويات من صفر الى أربعة، حيث وجد الباحثين الأمريكيين أنه من الصعب الاشارة الى الطلاب الذين لم يصلوا المستوى الاساسي (المستوى صفر)، وبعد ذلك تم ترقيم المستويات من 1-5 (johnson, 1988). وهذه المستويات هي (منصور، 2008؛ macnab & cummine المشار اليه في مخلوف، 1994؛ سلامة، 1995):

أ- المستوى الأساسي ويسمى بالمستوى التصوري (Visualization):

ويتميز بقدرة المتعلم على معرفة الاشكال الهندسية وتسميتها، وتمييز الشكل من بين عدة أشكال، وفي هذا المستوى ينظر الى الاشكال كلية ولا يتعرض لخصائصها.

ب- المستوى الاول ويسمى بالمستوى التحليلي (Analysis):

يتميز بملاحظة ووصف خواص الاشكال الهندسية، لكن دون ربط هذه الخواص بعضها البعض، حيث يتعرف عليها منفصلة، ولا يتعرض للعلاقة بين الخصائص المختلفة للشكل ولا بين خصائص الاشكال المختلفة.

ج- المستوى الثاني ويسمى بالمستوى شبه الاستدلالي (Informal Deduction):

يتميز بوعي المتعلم للعلاقات بين المفاهيم والاشكال الهندسية وخواصها، وتكون التعريفات المختلفة للأشكال لها معنى بالنسبة للمتعلم.

د- المستوى الثالث ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد (Formal Deduction):

يتميز بالقدرة على الاستدلال الاستنتاجي من خلال بناء البراهين الرياضية البسيطة، وفهم دور المسلمة والنظرية، والقدرة على تبرير خطوات البرهان، ويعرف معنى الشروط الضرورية والكافية وأسباب كل خطوة من خطوات البرهان.

هـ- المستوى الرابع ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد الكامل (Rigor Deduction):

وفي هذا المستوى يستخدم المتعلم الرموز طبقا لقوانين المنطق الشكلي ويفهم دور البرهان غير المباشر، وباستخدام الحالات المتعارضة والجوانب الشكلية للاستنتاج، حيث يتضمن هذا المستوى قيام المتعلم باستنتاج نظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية المعروفة ومقارنة مختلف تلك الانظمة.

علاوة على ذلك، يعتقد فان هيل على الرغم من أن المستويات تميّزت بأنواع مختلفة من التفكير فهي ايضا مترابطة فيما بينها، حيث ان الأهداف في أحد المستويات ينشأ عنها منتج بحيث يكون أساس للدراسة في المستوى التالي الأعلى (bobango, 1987).

ولقد وصف (Crowley, 1987 المشار اليه في baynes, 1998) الخصائص المميزة للخمسة مستويات في نموذج فان هيل:

1- ان هذا النموذج متسلسل حيث أن المتعلم لا يمكن أن يعمل على مستوى أعلى قبل أن يجتاز أولا عمليات التفكير لجميع المستويات السابقة.

2- التقدم من مستوى إلى آخر ليس من خلال النمو

البيولوجي ولكن يعتمد أكثر على التدريس.

3- الرموز اللغوية لكل مستوى هي وحيدة.

4- الخصائص الداخلية للمستوى الواحد تصبح الأهداف الخارجية لدراسة المستوى التالي. بعبارة أخرى، خصائص مفهوم هندسي معين متأصلة في وجودها ولكن قد لا يتم دراستها كخصائص حتى مستوى لاحق.

5- عدم التوافق بين مستوى التدريس والمستوى الذي يؤديه الطالب قد يقيّد التقدم المنشود.

وحدّد (Matthews, 2004) مراحل تعلم الهندسة ضمن مستويات فان هيل:

حيث حددت دينا فان هيل جيلدوف خمس مراحل للتعلم التي يمر بها الطلاب أثناء انتقالهم من مستوى معين من مستويات فان هيل الى الآخر، هذه المراحل هي المعلومات، التوجيه المباشر، التفسير، التوجيه الحر، والتكامل، ولقد أكد وصف هذه المراحل بعض من واجبات ومسؤوليات المعلم في دعم التعلم، وفيما يلي تفصيل لهذه المراحل:

1- المعلومات: وهنا يجب معرفة المعرفة والخبرات القبلية للمفاهيم المراد تعلمها. عند هذه النقطة سوف يكون المعلم قادرا على تحديد الأنشطة المناسبة من خلال تحديد مستوى الطلاب، هذا هو أيضا الوقت الذي يواجه الطالب بالمفاهيم التي سيتم دراستها.

2- التوجيه الموجه: يقدّم المعلم الأنشطة في المستوى المناسب لتشجيع الطلاب على أن يصبحوا أكثر إلماما بالمفاهيم التي يجري تدريسها. ان التعامل مع المواد والأشكال الهندسية هو متطلب لجميع الطلاب.

3- التفسير: ان الانتقال من الاعتماد على المعلم الى الاعتماد على الذات، يتم ملاحظة الطلاب أثناء تحقيق الاهداف ومن خلال تعبيرهم بالكلمات، ويقدّم المعلم الشروط الفنية المطلوبة.

4- التوجيه الحر: المعلم يقظ للقدرة الإبداعية للطلاب، وتقدّم المهام التي يمكن تناولها عن طريق وسائل عديدة للطلاب. ويتم منح الطلاب الفرصة لتوجيه أنفسهم في مجال الأشكال الهندسية، هذه المرحلة ليست موقف حل مشكلات حقيقي، بل هو ترتيب المعالجات المطلوبة لإنجاز مهمة معينة.

5-التكامل: يقوم الطلاب بتلخيص ما تم تعلمه خلال العملية حيث يصل الطلاب الى تعميم نتيجة التحليل والتوجيه الحر. حين تفهم المعالجات، يطّور الطلاب نظرة ثاقبة حول العملية.

"وارتباطا بمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، حدّد "ألن هوفر""Alan Hoffer" خمسة ميادين أساسية للمهارات الهندسية التي يمكن أن تنميها دراسة الهندسة لدى المتعلمين وهذه المهارات هي: مهارات بصرية، مهارات لفظية، مهارات الرسم، مهارات منطقية، مهارات تطبيقية" (روبرت موريس، 1986 المشار اليه في محمد، 2007).

وفيما يلي تفصيل لهذه المهارات (hoffer,1981 المشار اليه في العلي، 2010):

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

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

3- مهارة الرسم: وتتضمن ترجمة المعلومات الشفوية المعطاة الى صورة، ورسم أشكال مختلفة من خلال شكل معطى، واضافة عناصر مساعدة مفيدة لشكل معيّن (العمل اللازم)، وتستنتج من المعلومات المعطاة كيف ترسم أو تبني شكلا معيّنا، وتستخدم الأنظمة الرياضية الاستنتاجية في رسم أو بناء النماذج الهندسية باستخدام أدوات الرسم المختلفة.

4- مهارات منطقية: وتتضمن القدرة على التمييز بين الأشكال الهندسية من حيث أوجه الشبه والاختلاف، وتصنيف الأشكال الهندسية حسب خواصها، واستخدام خواص الأشكال الهندسية لتحديد ما اذا كانت فئة من الأشكال محتواه في فئة أخرى، واستخدام قواعد المنطق لتطوير البراهين واستنتاج عبارات منطقية من معلومات معطاة لتفضيل البراهين الهندسية، ومعرفة دور المناهج الاستنتاجية وحدودها ومتى يكون نظام المسلمات مطلقا وثابتا ومستقلا.

5- مهارات تطبيقية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال الهندسية في الطبيعة، ورسم أو بناء النماذج الهندسية للأشكال المادية، والتعرّف على خواص الأشكال المادية من خلال النماذج الهندسية، وتحديد فوائد النماذج الهندسية في المواقف المادية (المسائل الهندسية) وتطوير النماذج الرياضية لوصف

الظواهر الطبيعية والاجتماعية واستخدام النماذج في حل المسائل الهندسية".

قلق الرياضيات:

يرى (زهران وشحاتة، 1991) ان الشعور بالخوف أو القلق من الرياضيات والذي يشعر به الكثير من طلاب مراحل التعليم العام أحد الاسباب التي تعرقل عملية تعليم وتعلّم الرياضيات.

ويرى (أبو الخير، 1990) ان القلق في الرياضيات يمثّل من أهم المشكلات التي تواجه الطلاب في جميع مراحل التعليم والتي تؤثر في اختيار التخصص العلمي أو الأدبي بالمرحلة الثانوية بعد الانتهاء من دراسة المرحلة المتوسطة.

ويرى (سمعان ومحمد، 1993) أن الطالب الذي يعاني من قلق رياضي يشعر بالتوتر وعدم الانسجام من الناحية النفسية أو الجسمية وذلك عندما يواجه مشكلات رياضية تتطلب ايجاد حلول لها، ويمكن أن يؤدي هذا القلق الى تجنب الطالب أي مشكلة رياضية لاعتقاده بعدم القدرة على ايجاد حل لها.

ويعرّف قلق الرياضيات بأنه "حالة تجعل التلميذ يشعر بالتوتر أثناء التعامل مع الأعداد والرموز والمشكلات الرياضية المتنوعة أو من المواقف التي تحتوي عليها وضعف الأداء فيها عند تعلمها (حسانين، 1999).

وبالرغم من الاهمية الكبرى التي تحتلها الرياضيات في عصرنا الحالي الا انه ما زال هناك شعور بالخوف والكراهية والقلق منها والتهرب من دراستها لدى بعض المتعلمين في جميع مراحل التعليم، مما حدا بالعديد من التربويين الى محاولة تحديد الأسباب وراء تلك المشكلة بهدف ايجاد حلول لها والتقليل منها (أبو الحديد، 2012).

ولقد ارتبط مفهوم قلق الرياضيات بالأداء المتدني فيها وكذلك بتجنب دراستها والمعلوم ان (ضعف التحصيل وتجنب دراسة الرياضيات) يؤثران على مستقبل الطلاب في صبحوا مقيّدين في تحديد مسار دراستهم مستقبلا، وبالتالي ينعكس ذلك على تحديد أهدافهم في حياتهم العملية، كما أن ذلك يمكن أن يعرقلهم عن أداء أنشطة تتطلب استخدام الرياضيات (حسانين، 1999).

ولقد أشار (Cemen, 1987 المشار اليه في beard, 2003؛ byrd, 1982 المشار اليه في أحمد، 1988) الى أن هناك عوامل تعمل على حدوث القلق لدى الطلاب:

1- عوامل بيئية مثل الخبرات الرياضية السلبية وقلة الدعم الوالدي وشخصية المعلم وعوامل أخرى مرتبطة بالبيئة المدرسية.

2- العوامل الظرفية مثل العوامل الصفية وتصميم التدريس.

3- العوامل التي ترتبط بالصفات الشخصية للطلاب وميولهم ورغباتهم مثل الاتجاهات السلبية وقلة الثقة بالنفس واحساسه بخبرات النجاح أو الفشل في الرياضيات وتقديره لذاته في الرياضيات.

4- عوامل ترتبط بخبرات الفرد في الماضي مثل العوامل الاقتصادية الاجتماعية، العوامل المرتبطة بالاتجاهات الوالدية، العوامل المرتبطة بجنس الفرد ومفهوم الدور الذي يقوم به كل جنس منهما طبقا للمفاهيم الاجتماعية السائدة في البيئة من هذه الناحية.

ويلخّص (زهران، 1996) أن أهم أسباب قلق المتعلم من الرياضيات كما يلي:

1- صعوبة مادة الرياضيات واتصافها بالتجريد وعدم ربطها مع الحياة اليومية.

2- طريقة التدريس التي يستخدمها المعلم والتي تعتمد على اهمال دور الطالب وتهديده بالرسوب والفشل في مادة الرياضيات.

3- أساليب التقويم التي يطبّقها المعلم على الطلاب وقلة الفرص لتدريبه عليها قبل تعرضه للاختبار في مادة الرياضيات.

4- الضغط الوارد من أولياء الامور في متابعة أبناءهم والقيام بمعاقبتهم بدون المشاركة الايجابية لرفع تحصيلهم.

5- سلوك المتعلم في توقع الرسوب وبالتالي محاولة الهروب من دراسة الرياضيات.

6- ضعف امكانات المتعلم وبالتالي انخفاض أداؤه في الرياضيات بما يترتب عليه خبرات غير جيدة في تعامله مع الرياضيات وبالتالي القلق منها.

الدراسات السابقة:

تم تصنيف الدراسات السابقة في محورين:

أولا: الدراسات التي بحثت في أثر نموذج ألن هوفر في تنمية بعض المتغيّرات:

أجرى (نصر، 1998) دراسة هدفت الى اعداد برنامج لتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية في ضوء نموذج ألن هوفر.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج بأنه يتصف البرنامج المقترح بدرجة مناسبة من الكفاءة والفعالية.

كما أجرى (القدسي، 2003) دراسة هدفت إلى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية "معلمي الرياضيات قبل الخدمة" وفقاً لنموذج فان هيل، بالإضافة تقصي الاختلاف في أدائهم على اختبار مستويات التفكير في الهندسة باختلاف مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى

"لفان هيل" (إدراكي، تحليلي، ترتيبي، استنتاجي) من جهة، وباختلاف نوع المهارة في الهندسة " بصرية، وصفية، منطقية" من جهة أخرى.

تكونت عينة البحث من (120) طالباً وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة صنعاء.

ولتحقيق أهداف البحث قام الباحث بإعداد مقياس للتفكير الهندسي طبقاً لمستويات "فان هيل" وتكون الاختبار من 54 فقرة موزعة على مصفوفة "هوفر" لمستويات التفكير الهندسي حسب نوع المهارة الهندسية.

وقد كشفت النتائج أن (27.50 %) من أفراد العينة صنفوا إلى أحد المستويات، وأن (28.3 %) من الطلاب كانوا دون المستوى الأول الإدراكي.

وأشارت النتائج باستخدام تحليل التباين الأحادي ذي القياسات المتكررة ANOVA، إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلاب المعلمين، تعود لاختلاف مستويات التفكير الهندسي من جهة، ونوع المهارة الهندسية من جهة أخرى.

وأجرى (العلي، 2010) دراسة هدفت الى تحديد أثر استخدام تدريسية في الرياضيات مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

تكونت عينة الدراسة من مجموعتين، الاولى تجريبية تكونت من (38) طالبا درست الهندسة وفق نموذج ألن هوفر، في حين تكونت المجموعة الضابطة من (39) طالبا درست الهندسة بالطريقة الاعتيادية.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار يقيس القدرة على البرهان الهندسي.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى (العزي، 2013) دراسة هدفت الى التعرف على فاعلية استخدام أنموذج ألن هوفر في تحصيل طلاب الصف الاول المتوسط في مادة الجغرافية.

تكونت عينة الدراسة من (70) طالبا بواقع (35) طالبا في كل مجموعة، درست المجموعة التجريبية على وفق خطوات أنموذج ألن هوفر في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي. أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

ثانيا: الدراسات التي بحثت في مستويات فان هيل للتفكير الهندسي:

أجرى (الجراح، 2001) دراسة هدفت الى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المستويات الصفية من الخامس الى الثامن، وتقصي الاختلاف في تصنيفاتهم على مستويات التفكير الهندسي المختلفة باختلاف المستوى الصفي من جهة وباختلاف المفهوم الهندسي من جهة أخرى.

تكونت عينة الدراسة من (600) طالب وطالبة من طلبة الصفوف من الخامس الى الثامن.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار يقيس مستويات التفكير الهندسي.

أظهرت نتائج الدراسة أن ما نسبته (15,3%)من طلبة الصفوف من الخامس الى الثامن يمكن تصنيفهم في مستوى دون المستوى الادراكي، و(16%) يمكن تصنيفهم في المستوى الادراكي، و(15,2%) يمكن تصنيفهم في المستوى التحليلي، و(4,8%) يمكن تصنيفهم في المستوى الترتيبي، و(24,5%) يمكن تصنيفهم في المستوى الاستنتاجي، بينما لم تسفر النتائج عن تصنيف (24,2%)من طلبة العينة الى أي من المستويات الأربعة.

كما أظهرت الدراسة وجود اختلافات في الأداء باختلاف كل من المفهوم الهندسي والمستوى الصفي، ومستوى التفكير الهندسي.

كما أجرى (سرور، 2001) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية اختلاف أسلوب استخدام الكمبيوتر كمساعد تعليمي في تنمية مستويات التفكير الهندسي وحل المشكلات الهندسية لدى طلاب الصف الثاني الاعدادي.

تكونت عينة الدراسة من ثلاث مجموعات المجموعة التجريبية الأولى (40) طالبا والمجموعة التجريبية الثانية (40) طالبا والمجموعة الضابطة (40) طالبا.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار التفكير الهندسي واختبار حل المشكلات الهندسية.

اظهرت النتائج بالنسبة لاختبار التفكير الهندسي وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وايضا أثبتت النتائج وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الثانية، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة احصائيا ين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية.

أما بالنسبة لاختبار حل المشكلات الهندسية أثبتت النتائج وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة

التجريبية الأولى وطلاب المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الأولى، كما أثبتت النتائج عدم وجود فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة، كما أثبتت النتائج وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

كما أجرى (Johnson, 2002) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية برمجية لوحة الرسم الهندسي في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي حسب مستويات فان هيل لدى طلاب المرحلة العليا.

تكونت عينة الدراسة من مجموعتين احداهما تجريبية (60) طالبا درسوا من خلال التقصي الحاسوبي، والأخرى ضابطة (45) درست من خلال الطريقة التقليدية.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار التحصيل واختبار مستويات فان هيل.

أثبتت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل واختبار مستويات فان هيل للتفكير في الهندسة.

كما أجرى (السنكري، 2003) دراسة هدفت الى الكشف عن أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف التاسع بغزة.

تكونت عينة الدراسة من مجموعتين احداهما تجريبية تكونت من (49) طالبا، و(46) طالبا.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى (الشويخ، 2005) دراسة هدفت هذه الدراسة الى استكشاف أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين، وقياس مستويات تفكيرهم الهندسي حسب نظرية فان هيل، ومقارنة أدائهم بأداء أقرانهم في الدول الأخرى. وتكونت عينة الدراسة من 1,240 طالب من صفوف السادس والثامن والعاشر الأساسية، تكونت أدوات الدراسة من اختبار فان هيل للهندسة، ومقابلات فردية: تم مقابلة 28 طالب وطالبة اعتماداً على أعمال (Burger & Shaughnessy, 1986) بهدف التعرف بعمق على تفكير الطلبة الهندسي. حيث تمت مقابلة طلبة ذوي تحصيل مدرسي متوسط وذوي تحصيل متميز حسب تصنيفات مدارسهم ومعلميهم.

أظهرت نتائج الدراسة ضعفاً شديداً لدى الطلبة الفلسطينيين في موضوع الهندسة والتفكير الهندسي مثلهم مثل أقرانهم في الدول الأخرى. فأكثر من ثلاثة أرباع الطلبة الفلسطينيين الذين تم اختبارهم يقعون عند المستوى الأول أو دونه. حيث لم يحقق 30.9% من عينة الدراسة المستوى الأول (الإدراك البصري)، بينما حقق هذا المستوى 45.7% فقط من جميع طلاب السادس والثامن والعاشر الأساسية. وقد حقق 10.9%، و20.3%، و21.5% من هذه الصفوف – بالترتيب– المستوى الثاني من مستويات فان هيل. وعلى المستوى الثالث كانت النسب كالتالي (بالترتيب لنفس الصفوف): 1.8%، 5.7%، 12.5%.

وقد توافقت نتائج الاختبار الكتابي والمقابلات في كشف هذا الضعف، وإبراز مدى اعتماد الطلبة على المظهر العام في التعرف على الأشكال واستنادهم الى الطريقة النمطية البصرية لتمييز الأشكال، وتضمين خصائص ليست ذات علاقة عند تمييز الشكل مثل اتجاه الشكل في الصفحة، وعدم قدرتهم على التعرف على الأشكال الأساسية عندما تصبح في أوضاع غير مألوفة أو غير تقليدية كتلك التي تُقدم لهم في المنهاج أو في أمثلة المعلم.

كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أن أنماط التفكير الهندسي للطلبة الفلسطينيين تتفق مع الخصائص الأساسية لنظرية فان هيل مثل الطبيعة الهرمية للمستويات، وقضية اللغة التي تشكل قضية مركزية في هذه النظرية. حيث كشفت المقابلات ضعف الطلبة في امتلاك "لغة" أو مصطلحات هندسية تعبر عن مفاهيم أو عن علاقات، وحتى أحياناً عن أسماء الأشكال، وأن الطلبة يمتلكون مفاهيم بديلة/خاطئة حول الهندسة.

كما أجرى (cotto, 2007) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية تطبيق نموذج فان هيل لتدريس الاقترانات ورسوماتها في تنمية مستوى أعلى من الفهم لهذه المفاهيم وتحديد أثر النموذج في تنمية اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات.

تكونت عينة الدراسة من مجموعتين احداها تجريبية (50)، والأخرى ضابطة (49).

جميع الطلاب تلقوا ورشة عمل حول استخدام الآلة الحاسبة من نوع TI-83 قبل بدء المعالجة وكانت الآلة الحاسبة متوفرة لديهم دائما.

تلقى الطلاب المعالجة خلال (12) ساعة والتي توافق 3 أسابيع من الحصص الصفية.

تم تطبيق مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات.

أثبتت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائيا في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية. ومع ذلك، فإن استخدام هذا النموذج لا يظهر فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات إلا على دوافعهم لدراسة الرياضيات.

أجرت (عبد السميع، 2007) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية

في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

تكونت عينة الدراسة من مجموعتين احداهما ضابطة وعددها (39) تلميذ والاخرى تجريبية وعددها (43) تلميذ.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في المفاهيم الهندسية واختبار التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل البعدي والتحصيل البعدي المؤجل واختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية، كما دلّت النتائج على وجود ارتباط موجب بين التحصيل في الهندسة والتفكير الهندسي.

كما أجرى (منصور، 2008) دراسة هدفت الى معرفة الأثر الذي يحدثه برنامج مقترح لتدريس الهندسة في تحصيل الطلبة في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميّز وكذلك في تنمية تفكيرهم الهندسي.

تكونت عينة الدراسة من (95) طالبا منهم (46) طالبا في الصف التاسع الأساسي، و(49) طالبا في الصف العاشر الأساسي.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي للصف التاسع الأساسي واختبار تحصيلي للصف العاشر الأساسي، واختبار التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين والضابطة على اختبارات التحصيل لكلا الصفين (التاسع والعاشر) ولصالح طلبة المجموعة التجريبية.

كما أظهرت النتائج وجود تطور في نسبة الطلبة الذين أمكن تصنيفهم في مستويات عليا من التفكير الهندسي ضمن طلبة المجموعة التجريبية للصفين التاسع والعاشر، كما أظهرت النتائج ان هناك اختلافا في توزيع نسبة الطلبة على مستويات التفكير الهندسي لدى كل من طلبة المجموعة التجريبية والضابطة ولكلا الصفين التاسع والعاشر.

وأجرى (wang, 2011) دراسة بحثت في التغييرات في مستويات التفكير الهندسي لدى معلمي المستقبل للمرحلة الابتدائية، والتطورات في نقاشاتهم الهندسية حول تصنيف الأشكال الرباعية.

تم استخدام اختبار فان هيل للتفكير الهندسي من مشروع التطور المعرفي والتحصيل في الهندسة للمرحلة الثانوية.

تم تطبيق الاختبار قبليا وبعديا لتحديد مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى معلمي المرحلة الابتدائية.

كشفت هذه الدراسة عن أوجه التشابه والاختلاف في المناقشات الهندسية على نفس مستوى فان هيل، بالإضافة الى التغيرات في المناقشات الهندسية كنتيجة للتغيّر في مستوى التفكير الهندسي.

وأجرت (جواد، 2011) دراسة هدفت الى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية بالجامعة المستنصرية.

تكونت عينة الدراسة من (180) طالبة وطالبة موزعين على المراحل الأولى والثانية والثالثة.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار مستويات التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج تصنيف (13,3%) من طلبة المرحلة الأولى و(13,3%) من طلبة المرحلة الثانية و(23,3%) من طلبة المرحلة الثالثة الى أحد المستويات الأربعة (الادراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستنتاجي)، كما أظهرت النتائج أن (73,3%) من طلبة المرحلة الأولى و(83,3%) من طلبة المرحلة الثانية، و(45%) من طلبة المرحلة الثالثة كانوا دون المستوى الادراكي.

وأجرى (salzar,2012) دراسة هدفت الى تحسين مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، الاداء على بناء البراهين والاعتقادات حول البرهان لدى عينة البحث. تم تقسيم عينة البحث الى مجموعتين احداهما ضابطة تدرس من خلال طريقة الاعتماد على المعلم، والأخرى تجريبية درست من خلال طريقة مور للمجموعة المعززة.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار مستويات فان هيل التفكير الهندسي، اختبار بناء البرهان، واستبيان الاعتقادات حول البرهان.

أثبتت نتائج الدراسة ان المجموعة التجريبية تجريبية، مستويات التفكير الهندسي بشكل أفضل من المجموعة الضابطة، كما اثبتت نتائج الدراسة ان هناك علاقة ارتباطية دالة بين الأداء على بناء البرهان ومستويات فان هيل للتفكير الهندسي وانه لا يوجد تغيير في الاعتقادات حول البرهان.

وأجرى (حسن، 2013) دراسة هدفت الى تعرّف فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في تدريس الهندسة لتنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

تكونت عينة الدراسة من (24) تلميذا كمجموعة تجريبية، (29) تلميذا كمجموعة ضابطة.

تكونت ادوات الدراسة من اختبار لقياس التحصيل الدراسي واختبارا لقياس التفكير الهندسي.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل واختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى tieng & eu, (2014) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية استخدام لوحة الرسم الهندسية في تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي. تكونت عينة الدراسة من (31) من طلاب الصف الثالث الابتدائي في ماليزيا، قسمت الى مجموعتين احداهما تجريبية (16) درست باستخدام لوحة الرسم الهندسية، والاخرى ضابطة (15) درست عن طريق المناقشة والسبورة.

اثبتت نتائج الدراسة عدم وجود فرق دال احصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، كما أثبتت نتائج الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية بين استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبين مستويات التفكير الهندسية بعد استخدام لوحة الرسم الهندسي.

أجرى (bal, 2014) دراسة هدفت الى الكشف عن مستويات فان هيل للتفكير الهندسي من حيث الجنس، والاتجاه تجاه الهندسة والتحصيل في الرياضيات.

تكونت عينة الدراسة من (1270) من طلاب الصف الرابع والخامس والسادس والسابع. تم استخدام اختبار التفكير الهندسي حسب مستويات فان هيل ومقياس الاتجاه نحو الهندسة. أظهرت نتائج الدراسة أن مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب اللذين شاركوا في الدراسة منخفضة، والاتجاهات نحو الهندسة معتدلة، وهناك علاقة ارتباطية دالة احصائيا ومعتدلة بين درجات التفكير الهندسي والاتجاهات. لا يؤثر متغير الجنس. وبناء على هذه النتائج، وإعطاء الكما أثبتت النتائج أن درجات التفكير الهندسي تتنبأ بمتغيّرات الاتجاه والنجاح في المستوى المعتدل، ولا تؤثر بمتغيّر الجنس.

كما أجرى (ma, 2015) دراسة قدّمت نتائج جزئية من مشروع (POSD) لدى تلاميذ المدارس الابتدائية، التي تم اتخاذها لاستكشاف الاختلافات بين الجنسين، ونسبة النجاح من مستوى التفكير الهندسي لفان هيل.

تكونت عينة الدراسة من (5581) من طلاب المدارس الابتدائية تم اختيارها عشوائيا من 23 محافظة / مدينة في تايوان.

وكانت الاستنتاجات المستخلصة من هذه الدراسة: (أ) أدلة تدعم التسلسل الهرمي لمستويات فان هيل، (ب) الطلاب في مختلف المستويات لديها مفاهيم مختلفة من الأشكال الاساسية، و(ج) لطلاب المدارس الابتدائية، معدّل نجاح الذكور والاناث ليس له اختلافات دالة في مستوى التفكير الهندسي حسب مستويات فان هيل.

وقدّم (alex,2016) ورقة عمل تم توثيق احدى أجزاء دراسة شاملة والتي حاولت تحديد المواصفات اللغوية والهرمية لنظرية فان هيل لدى طلاب الصف العاشر.

تكونت عينة الدراسة من (359) من خمس مدارس في افريقيا الجنوبية.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار الهندسة. ولقد ركزت هذه الدراسة على المقابلات التي أجريت مع المتعلمين حول مواصفات مستويات فان هيل من خلال المهمات الهندسية. أكدت نتائج البحث وجود المواصفات اللغوية والهرمية لمستويات التفكير الهندسي ضمن نظرية فان هيل.

كما أجرى(Koparan,2016Yılmaz&) دراسة هدفت الى استقصاء فاعلية الدروس الهندسية المصممة في تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى المعلمين المرشحين. تكونت عينة الدراسة من (44) من المعلمين المرشحين الذين يدرسون في احدى الجامعات في تركيا.

تكونت أدوات الدراسة من اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال احصائيا بين التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مستويات التفكير الهندسي لصالح التطبيق البعدي.

التعقيب على الدراسات السابقة:

بعد عرض الدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت استخدام نموذج الن هوفر أو مستويات التفكير الهندسي، يمكن تلخيص أبرز حيثيات تلك الدراسات كما يلي:

1- تناولت هذه الدراسات أهدافا متعددة فمنها ما يهدف الى:

أ- اعداد برنامج لتنمية مستويات التفكير الهندسي في ضوء نموذج ألن هوفر مثل دراسة (نصر، 1998).

ب- تحديد أثر نموذج "ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي مثل دراسة (العلي، 2010).

ج-التعرف على فاعلية أنموذج ألن هوفر في التحصيل في مادة الجغرافية مثل دراسة (العزي، 2013).

د- الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة وتقصي الاختلاف في تصنيفاتهم على مستويات التفكير الهندسي المختلفة باختلاف المستوى الصفي من جهة وباختلاف المفهوم الهندسي من جهة أخرى مثل دراسة (الجراح، 2001).

هـ- الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة مثل دراسة(جواد، 2011؛

و- الكشف علن فاعلية استراتيجيات تعليمية متعددة في تنمية مستويات التفكير الهندسي ومتغيّرات متعددة مثل دراسة (سرور، 2001؛ Johnson, 2002؛ عبد السميع، 2007؛ منصور، 2008؛ tieng & eu, 2014; Koparan, & Yılmaz 2016).

2-تناولت عينة الدراسة مراحل التعليم المختلفة، فقد تناولت دراسة كل من tieng & eu, (2014) المرحلة الابتدائية، بينما تناولت دراسة كل من (الجراح، 2001) المرحلة الابتدائية والمتوسطة، بينما تناولت دراسة كل من (نصر، 1998؛ العزي، 2013؛ سرور، 2001؛ عبد السميع، 2007) المرحلة المتوسطة، بينما تناولت دراسة (منصور، 2008) المرحلتين المتوسطة والثانوية، بينما تناولت دراسة (العلي، 2010) المرحلة الثانوية وهي المرحلة التي تناولتها الدراسة الحالية، بينما تناولت دراسة (جواد، 2011؛ Koparan & Yılmaz 2016) المرحلة الجامعية.

3-اختلفت الدراسات في النتائج التي توصلت اليها، فمنها ما توصل الى فاعلية نموذج الن هوفر في تنمية التفكير الهندسي مثل دراسة (نصر، 1998) بينما أثبتت دراسة (العلي، 2010) فاعلية نموذج ألن هوفر في تنمية التحصيل ومهارات البرهان الهندسي، بينما أثبتت دراسة (العزي، 2013) فاعلية نموذج ألن هوفر في تنمية التحصيل، ومنها ما أثبت وجود اختلافات في الأداء باختلاف كل من المفهوم الهندسي والمستوى الصفي، ومستوى التفكير الهندسي مثل دراسة(الجراح، 2001)، ومنها ما أثبت وجود مستويات متنوعة من التفكير الهندسي لدى الطلبة مثل دراسة (جواد، 2011)، ومنها ما اثبت فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مستويات التفكير الهندسي ومتغيّرات متعددة مثل دراسة (سرور، 2001؛ عبد السميع، 2007؛ منصور، 2008؛ Koparan & Yılmaz 2016)، ومنها ما اثبت عدم فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مستويات التفكير الهندسي ومتغيّرات متعددة مثل دراسة (Johnson, 2002; tieng & eu, 2014).

مشكلة الدراسة:

تتمثّل مشكلة البحث في وجود بعض الأدلة على ضعف التفكير في الرياضيات لدى الطالبات وارتفاع مستوى القلق نحوها لديهم بناءا على الدراسات السابقة التي أجريت في هذا المجال من جانب وما لمسته الباحثة من خلال عملها من جانب آخر، ويمكن ان يكون السبب في ذلك يعود الى طرق التدريس التقليدية التي تتبعها المعلمات في تدريس الرياضيات وعدم اهتمامهن بتنمية التفكير لدى طالباتهن، انطلاقا من ذلك يأتي هذا البحث لسد ثغرة في مجال البحث حيث لوحظ ندرة الدراسات السابقة التي اهتمت باستخدام نموذج ألن هوفر على الصعيدين العربي والعالمي، وبما يمكن أن يسفر عنه من نتائج قد تؤدي الى توصيات تعمل على تحسين تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية.

أسئلة الدراسة:

بالتحديد حاولت الدراسة الاجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في تنمية مهارات البرهان الرياضي وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟

وبالتحديد حاولت الدراسة الاجابة على الاسئلة الفرعية التالية:

1- ما الشكل النهائي للدروس المصممة وفق استراتيجية التدريس المستندة الى نموذج "ألن هوفر"؟

2- ما فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وعلى كل مستوى من مستوياته لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟

3- ما فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في خفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟

فرضيات الدراسة:

1- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية ($0,05\geq\alpha$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مستويات التفكير الهندسي الكلي وكل مستوى من مستوياته لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟

2- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية ($0,05\geq\alpha$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من المسوغات الآتية:

1-تتناول موضوع نموذج ألن هوفر بمراحله الخمسة الذي قد يعمل على تبسيط مادة الرياضيات وتنمية التفكير لدى الطالبات.

2- تتناول موضوع التفكير الهندسي الموضوع المهم والمطروق على الصعيد العالمي والمغيّب تطبيقه وتنميته في ميدان التعليم على المستوى المحلي.

3- تتناول موضوع قلق الرياضيات الذي يرتبط اجرائيا بتحصيل الطلاب والذي يؤثر على فهمهم لمادة الرياضيات كما أثبتته الدراسات السابقة في هذا الصدد.

4- تساعد مخططي المناهج والقائمين على مشروع تطوير الرياضيات على تضمين المناهج بالعديد من الأنشطة والتدريبات العملية القائمة على مبادئ نموذج أن هوفر.

5- قد تسهم هذه الدراسة في توجيه أنظار المسئولين عن برامج تدريب المعلمات بوزارة التعليم الى أهمية تدريب المعلمات في أثناء الخدمة حول توظيف نموذج ألن هوفر مما قد ينعكس على أدائهن ومستوى تعلم طالباتهن.

6- قد تسهم هذه الدراسة بتزويد معلمات الرياضيات ومعلمات المواد الأخرى ببعض نماذج التدريس الفعّالة مثل نموذج ألن هوفر.

7- تستجيب لتوصيات عدد من الدراسات ذات العلاقة على المستوى العربي والتي أثبتت فاعلية نموذج ألن هوفر في تنمية متغيّرات متعددة لدى الطلبة على اختلاف مستوياتهم التعليمية.

مصطلحات الدراسة:

فاعلية (The effectiveness):

ويعرفها شحاته والنجار (2003) بأنه مقدار الأثر الذي تحدثه المعالجة التجريبية والمتمثلة في المتغير المستقل في أحد المتغيرات التابعة. وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه استراتيجية التدريس المستندة الى نموذج ألن هوفر في تنمية مهارات البرهان الرياضي وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي.

استراتيجية التدريس (Teaching Strategy):

تعرّف بأنها طريقة التعليم والتعلّم المخطط أن يتبعها المعلم داخل الصف الدراسي (أو خارجه) لتدريس محتوى موضوع دراسي معيّن بغية تحقيق أهداف محدّدة سلفا، وينضوي هذا الأسلوب على مجموعة من المراحل (الخطوات / الاجراءات) المتتابعة والمتناسقة فيما بينها المنوط للمعلم والطلاب القيام بها في أثناء السير في تدريس ذلك المحتوى (زيتون، 2003).

كما تعرّف بأنها خطة بعيدة المدى تتضمن مجموعة من الاجراءات المخطط لها سلفا، والموجهة لتنفيذ مهام محددة، بغية تحقيق أهداف معينة، وفق ما هو متاح من امكانات، ويخطط المعلم خطوات استراتيجيته على نحو متسلسل مستخدما الامكانات المتاحة للوصول الى أفضل مخرجات تعليمية ممكنة (الخليفة ومطاوع، 2015).

نموذج التدريس (Teaching Model):

يعرّف بأنه نسق تطبيقي لنظريات التعلّم داخل غرفة الصف، بمعنى أنه مخطط ارشادي يعتمد على نظرية تعلّم معينة، ويقترح مجموعة من الاجراءات المحددة والمنظمة التي توجه عملية تنفيذ نشاط التعليم والتعلّم، بما ييسر للعلمية التعليمية تحقيق أهدافها، وعلى المعلم التزام اجراءات أي نموذج تدريس يتبعه (صبري، 1423 المشار اليه في الخليفة ومطاوع، 2015).

ويعرّفه (عبد الحميد والبسطامي، 2012) بأنه تصور عقلي وشكل تخطيطي لما يجب أن تسير عليه طريقة التدريس وفق نظرية تعلّم معينة، أي أنه يمثّل حلقة وصل بين التصور الفكري النظري الذي تقوم عليه الطريقة، والممارسة الفعلية لطريقة التدريس في الفصل.

نموذج ألن هوفر:

يعتمد هذا النموذج على خمس مهارات أساسية في الهندسة هي (hoffer, 1981 المشار اليه في العلي، 2010):

1- مهارات بصرية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال المختلفة دون وعي لخواصها أو سماتها المميزة.

2- مهارات لفظية أو وصفية: وتتضمن تسمية الأشكال الهندسية المعطاة واعطاء الخواص المختلفة لشكل هندسي.

3- مهارات الرسم: وتتضمن ترجمة المعلومات الشفوية المعطاة الى صورة ورسم أشكال مختلفة من خلال شكل معطى.

4- مهارات منطقية: وتتضمن القدرة على التمييز بين الاشكال الهندسية من حيث أوجه الشبه والاختلاف وتصنيف الأشكال الهندسية حسب خواصها.

5- مهارات تطبيقية: وتتضمن القدرة على تمييز الأشكال الهندسية في الطبيعة، ورسم أو بناء النماذج الهندسية للأشكال المادية.

استراتيجية التدريس المستندة الى نموذج ألن هوفر:

وتعرّف اجرائيا في هذا البحث بأنها طريقة التعليم والتعلّم المخطط أن تتبعها المعلمة داخل الصف الدراسي لتدريس محتوى وحدة "التحويلات الهندسية والتماثل" بغية تحقيق أهداف محدّدة سلفا، وينضوي هذا الأسلوب على مراحل نموذج ألن هوفر الخمسة المتتابعة والمتناسقة فيما بينها المنوط للمعلمة والطالبات القيام بها في أثناء السير في تدريس هذه الوحدة.

مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي (Van Hiele Levels Of Geometric Thinking):

حدّد (فان هيل المشار اليه في محمد، 2007) خمسة مستويات للتفكير الهندسي هي كما يلي على الترتيب:

1- التعرّف البصري ويتحدّد بقدرة المتعلّم على ملاحظة الشكل الهندسي دون أن يدرك خواصه.

2- الوصفي التحليلي: ويتحدّد بقدرة المتعلّم على ملاحظة بعض خواص الأشكال الهندسية ووصفها.

3- الاستدلالي غير الشكلي (الترتيب): ويتحدّد بقدرة المتعلّم على اعطاء تعريفات مجردة ملائمة لحالات خاصة، وفهم الحجج المنطقية، واشتقاق علاقات منطقية متبادلة.

4- الاستدلال الشكلي: ويتحدّد بقدرة المتعلّم على تقدير

عناصر وطبيعة البرهان في نظام رياضي، أي بناء براهين حقيقية باستخدام متتابعة من التقارير التي تبرر منطقيا استنتاجا ما كنتائج لمعطيات محددة.

5- الاحكام (الدقة البالغة): ويتحدّد بقدرة المتعلّم على فهم طبيعة النظم الرياضية وأسسها والمقارنة بين الانظمة المختلفة بدرجة عالية من الدقة من خلال الاستدلال الشكلي.

وتأخذ الباحثة بالتعريفات أعلاه اجرائيا، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الصف الأول الثانوي على اختبار مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي المعدّ من قبل الباحثة لهذا الغرض.

قلق الرياضيات (mathematics anxiety):

يعرّف بأنه حالة من التوتر والانزعاج وعدم الاستقرار تظهر لدى التلميذ عندما يمرّ في مواقف تتطلب منه استخدام المعلومات الرياضية في حل بعض التدريبات أو مواجهة مواقف تحتاج الى تطبيق هذه المعلومات (سمعان، 2012)، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الصف الأول الثانوي على مقياس قلق الرياضيات المعدّ من قبل الباحثة لهذا الغرض.

حدود الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على الحدود الآتية:

1- طالبات الصف الاول الثانوي في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التعليم بمدينة الرياض في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1436/1437.

2- اختبار مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي في المستويات الأربعة الأولى من مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي وهي (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي المجرد)، والمعدّ من قبل الباحثة.

3- مقياس قلق الرياضيات من اعداد الباحثة.

4- قيام الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية وقيام معلمة المادة بالتدريس للمجموعة الضابطة.

5- وحدة "التحويلات الهندسية والتماثل" من كتاب الرياضيات للصف الاول الثانوي في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1436/1437.

المادة التعليمية:

تم اعداد المادة التعليمية بعد الاطلاع على الدراسات السابقة في هذا الصدد (العلي، 2010؛ العزي، 2013)، وذلك عن طريق اتباع الخطوات الآتية:

أولا- اختيار وحدة "التحويلات الهندسية والتماثل " المقررة على طالبات الصف الاول الثانوي في الفصل الدراسي الثاني وذلك للأسباب الآتية:

أ- احتواء الوحدة على العديد من المفاهيم والاشكال الهندسية.

ب- وجود صعوبة لدى الطالبات في فهم الوحدة عند دراستهم اياها من خلال شرح المعلمة بالطريقة الاعتيادية.

ثانيا- تحليل محتوى الوحدة الى عناصر المحتوى الرياضي (اصطلاحات، مفاهيم، تعميمات، مهارات).

ثالثا- تقسيم الدرس الواحد الى عدة أجزاء يستغرق تدريس كل درس منها حصتين الى ثلاث حصص مدة كل حصة صفية (45) دقيقة.

رابعا- تحديد عناصر كل درس بحيث يشتمل على:

1- المحتوى.

2- أهداف الدرس.

3- استراتيجية التدريس المتبعة والتي تعتمد على نموذج "ألن هوفر"، والذي حدّد فيه خمس مهارات اساسية في الهندسة، وعليه فان هذه الاستراتيجية تمر بخمس مراحل تتلخص فيما يلي:

أ- مرحلة المشاهدة: ومن خلالها تتعرّف الطالبة على الاشكال الهندسية وتحديد العلاقات بينها.

ب- مرحلة الصياغة اللفظية: ومن خلالها تصف الاشكال الهندسية وتصيغ التعريف وتتعرّف على البنى المنطقية شفهيا.

ج- مرحلة الرسم: القدرة على رسم الاشكال.

د- مرحلة الاستنتاجات المنطقية والبرهان: القدرة على البرهان واستخدام الاستدلال الاستنتاجي.

هـ- مرحلة التطبيقات وحل المسائل: القدرة على استخدام النماذج الهندسية في حل المسائل.

4- الوسائل التعليمية.

5- الواجب المنزلي.

6- أوراق العمل الخاصة بالنشاط التمهيدي ومراحل الاستراتيجية الخمس.

خامسا- عرض نماذج من الدروس بعد تصميمها على ثلاثة من المحكمين بدرجة أستاذ مشارك وأستاذ مساعد واجراء بعض التعديلات تبعا لآرائهم بما يتعلق بالصياغة اللغوية والرياضية لبعض فقرات الدرس.

أدوات البحث:

أولا- اختبار مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي:

تم اعداد اختبار مستويات "فان هيل " التفكير الهندسي باتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار الى قياس مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الأربعة الاولى.

2- تحليل محتوى وحدة "التحويلات الهندسية والتماثل " المقررة على طالبات الصف الاول الثانوي واعادة التحليل بعد أسبوعين من التحليل الاول.

3- حساب ثبات التحليل من خلال معادلة هولستي وفيها يتم حساب معامل الثبات باختلاف عامل الزمن أي أن يقوم الباحث بتحليل مادة التحليل مرتين وعلى فترتين متباعدتين للتأكد من ثبات التحليل لأداة البحث.

حيث تستخدم المعادلة التالية لحساب معامل الاتفاق بين التحليلين (طعيمة، 2004 المشار اليه في الزهراني، 2010؛ الفهيدي، 1432):

$$\text{معامل الاتفاق} = \frac{2(\text{س}_{21})}{\text{س}_1 + \text{س}_2}$$

س21=عدد المفردات التي يتفق عليها المحلل في التحليل الأول والثاني.

س1=عدد المفردات التي نتجت عن التحليل الاول.

س2=عدد المفردات التي نتجت عن التحليل الثاني.

ولقد بلغ معامل الاتفاق بين التحليلين الاول والثاني (87%).

4- تحديد مستويات "فان هل " للتفكير الهندسي كما يلي (سلامة، 1995):

أ- المستوى الأول ويسمى بالمستوى التصوري.

ب- المستوى الثاني ويسمى بالمستوى التحليلي.

ج- المستوى الثالث ويسمى بالمستوى شبه الاستدلالي.

د- المستوى الرابع ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد.

هـ- المستوى الخامس ويسمى بالمستوى الاستدلالي المجرد الكامل.

حيث تم الاقتصار على المستويات الأربعة الأولى.

5- صياغة مفردات الاختبار بالرجوع الى المراجع التالية (Soon, 1989؛ وزارة التربية والتعليم، 2014؛ زاد المعلمة، 1435).

6- عرض الاختبار في صورته الأولية على ثلاثة من المحكمين بدرجة أستاذ مشارك وأستاذ مساعد واجراء بعض التعديلات تبعا لآرائهم بما يتعلق بالصياغة اللغوية والرياضية لبعض الاسئلة.

7- اخراج الاختبار بصورته النهائية بحيث أصبح مكونا من (19 سؤالا)، (5) أسئلة في المستوى الأول "المستوى التصوري"، (7) أسئلة في المستوى الثاني "المستوى التحليلي"، (4) أسئلة في المستوى الثالث" المستوى شبه الاستدلالي"، (3) أسئلة في المستوى الرابع" المستوى الاستدلالي المجرد".

8-تطبيق الاختبار على عينة عشوائية من عينة البحث بلغ حجمها (30) طالبة، وتم حساب معامل ثبات معامل ألفا كرونباخ حيث بلغ معامل الثبات (0,86)، ويعدّ هذا المعامل مرتفعا ومناسبا لأغراض الدراسة.

ثانيا: مقياس قلق الرياضيات:

كما تم بناء مقياس قلق الرياضيات من خلال اتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من المقياس وهو قياس قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي.

2- تم الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت موضوع قلق الرياضيات وهي (زهران، 1996؛ سلامة، 2002؛ عابد ويعقوب، 1994).

3- تم صياغة عبارات المقياس بناءا على الدراسات السابقة بهذا الصدد حيث بلغ عددها (34) عبارة.

4- تم عرض مقياس قلق الرياضيات في صورته الاولية على عدد من المحكمين تخصص مناهج وطرق التدريس وعلم النفس بدرجة استاذ واستاذ مشارك واستاذ مساعد، والطلب منهم ابداء مرئياتهم في المقياس من حيث مناسبة التدريج لهدف المقياس، وضوح صياغة العبارة، صحة اتجاه العبارة من حيث كونها ايجابية أو سلبية.

5- تم تعديل صياغة بعض العبارات وحذف البعض الآخر بناءا على آراء المحكمين حيث أصبح المقياس مكون من (33) عبارة.

6- تم حساب الصدق الداخلي للمقياس وذلك من خلال استجابات (24) طالبة من خارج عينة البحث وذلك من خلال حساب معامل ارتباط درجة العبارة بالدرجة الكلية للمقياس وتم حذف العبارات التي معامل ارتباطها أقل من (0,3) حيث بلغت عبارة واحدة.

7- تم حساب معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات المقياس وذلك من خلال استجابات (24) طالبة من خارج عينة البحث، حيث بلغ معامل الثبات (0,93) ويعدّ معدّل الثبات مرتفعا ومناسبا لغرض البحث.

8- تكوّن المقياس في صورته النهائية من (32) عبارة، (16) عبارة ايجابية و(16) عبارة سلبية.

متغيّرات البحث:

يشتمل هذا البحث على:

1-**المتغيّر المستقل** وهو استراتيجية التدريس ولها مستويان:

أ-استراتيجية التدريس المستندة على نموذج "ألن هوفر".

ب-الطريقة التقليدية.

2-**المتغيّرات التابعة** وهي:
أ-الأداء على اختبار التفكير الهندسي.
ب-الأداء على مقياس قلق الرياضيات.

منهج البحث:

استخدمت الباحثتان أحد تصميمات المنهج شبه التجريبي Quazi -Experimental Design، وهو تصميم المجموعات غير المتكافئة Nonequivalent Control Group Design، ويعتمد هذا التصميم على اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة (عودة وملكاوي، 1992).

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الأول الثانوي اللاتي يدرسن في المدارس الحكومية في مدينة الرياض في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 1436-1437هـ، في حين تكونت عينة البحث التي تم اختيارها بالطريقة القصدية للمجموعتين التجريبية والضابطة من طالبات الصف الأول الثانوي اللاتي يدرسن في أحد المدارس الحكومية بمدينة الرياض البالغ عددهن (50) طالبة، تم تقسيمهن إلى مجموعتين: تجريبية تكونت من (26) طالبة، وأخرى ضابطة تكونت من (24) طالبة.

الأساليب الاحصائية:

تم استخدام الأساليب الاحصائية التالية:
1- معامل ألفا كرونباخ.
2- اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA).
3- اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA).

إجراءات البحث:

1- الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة المتعلقة بمتغير البحث المستقل ومتغيرات البحث التابعة.
2- إعداد نماذج تحضير الدروس وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة على نموذج ألن هوفر وعرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقها.
3- إعداد أدوات البحث والتأكد من صدقها وثباتها.
4- اختيار عينة البحث قصديا للمجموعتين التجريبية والضابطة.
5- تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث.
7- تدريس المجموعة التجريبية حسب استراتيجية التدريس المستندة على نموذج ألن هوفر.
7- تطبيق أدوات البحث بعديّاً على عينة البحث.
8- تحليل النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في بعض المتغيّرات وأدوات البحث قبل اجراء التجربة:

العمر الزمني:

تم الحصول على العمر الزمني لطالبات مجموعتي البحث من واقع السجلات الأكاديمية المتوفرة في ادارة المدرسة، ويوضّح الجدول (1) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين مجموعتي البحث في العمر الزمني:

يتضح من الجدول (1) أن قيمة (ف=0,004)، ومستوى الدلالة (0,951) وهي غير دالة إحصائيًا، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء بتطبيق التجربة في العمر الزمني.

الجدول (1)
نتائج اختبار التحليل التباين الاحادي(ANOVA) لتجانس مجموعتي البحث في العمر الزمني

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	53,668	1	53,668	0,004	0,951
داخل المجموعات	675866,112	48	14080,544		
الكلي	675919,78	49			

التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات:

تم الحصول على درجات التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 1437/1436 لطالبات مجموعتي البحث من واقع السجلات الأكاديمية المتوفرة في ادارة المدرسة، ويوضّح الجدول رقم (2) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين مجموعتي البحث في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات.

يتضح من جدول رقم (2) أن قيمة (ف=0)، ومستوى الدلالة (0,984) وهي غير دالة إحصائيًا، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء بتطبيق التجربة في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات.

اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وكل

مستوى من مستوياته قبل اجراء التجربة:

تم تطبيق اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي قبليا على مجموعتي البحث، ويوضّح الجدول (3) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وعلى كل مستوى من مستوياته:

الجدول (2)
نتائج اختبار التحليل التباين الاحادي(ANOVA) لتجانس مجموعتي البحث في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	0,051	1	0,051	0	0,984
داخل المجموعات	6276,449	48	130,759		
الكلي	49				

الجدول (3)
نتائج اختبار التحليل التباين الاحادي(ANOVA) لتجانس مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وكل مستوى من مستوياته

الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي القبلي	بين المجموعات	158,745	1	158,745	7,668	0,008
	داخل المجموعات	993,656	48	20,701		
	الكلي	1152,401	49			
مستوى المستوى التصوري القبلي	بين المجموعات	27,305	1	27,305	4,382	0,042
	داخل المجموعات	299,115	48	6,232		
	الكلي	326,42	49			
مستوى المستوى التحليلي القبلي	بين المجموعات	22	1	22	3,402	0,071
	داخل المجموعات	310,411	48	6,467		
	الكلي	332,411	49			
مستوى المستوى شبه الاستدلالي القبلي	بين المجموعات	4,976	1	4,976	6,862	0,012
	داخل المجموعات	34,804	48	0,725		
	الكلي	39,78	49			
المستوى الاستدلالي المجرد القبلي	بين المجموعات	0,205	1	0,205	2,293	0,137
	داخل المجموعات	4,295	48	0,089		
	الكلي	4,5	49			
* مستوى الدلالة عند $\alpha \geq 0,05$.						

يتضح من الجدول رقم (3) أن قيمة (ف= 7,668؛ 4,382؛3,402؛6,862؛ 2,293) وذلك لكل من اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي والمستوى التصوري والتحليلي وشبه الاستدلالي والاستدلالي المجرد على التوالي، بالإضافة الى ان مستوى الدلالة (0,008؛ 0,042؛ 0,071؛ 0,012؛ 0,137) وذلك لكل من اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي والمستوى التصوري والتحليلي وشبه الاستدلالي والاستدلالي المجرد والاستدلالي المجرد الكامل على التوالي، وهي دالة إحصائيًا عند اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي والمستوى التصوري وشبه الاستدلالي، كما انها غير دالة احصائيا عند المستوى التحليلي والمستوى الاستدلالي المجرد، مما يؤكد عدم تجانس المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء بتطبيق التجربة في اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي والمستوى التصوري وشبه الاستدلالي، وتجانس المجموعتين الضابطة والتجريبية في المستوى التحليلي والمستوى الاستدلالي المجرد.

مقياس قلق الرياضيات قبل اجراء التجربة:

تم تطبيق مقياس قلق الرياضيات قبليا على مجموعتي البحث، ويوضّح الجدول (4) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق بين مجموعتي البحث في التطبيق القبلي

لمقياس قلق الرياضيات:

يتضح من الجدول (4) أن قيمة (ف=0,255) ومستوى الدلالة (0,616) وذلك على مقياس قلق الرياضيات، وهي غير دالة إحصائيًا، مما يؤكد تجانس المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء بتطبيق التجربة في مقياس قلق الرياضيات.

نتائج البحث وتفسيرها:

1- نتائج السؤال الأول والذي ينص على: ما الشكل النهائي للدروس المصممة وفق استراتيجية التدريس المستندة الى نموذج "ألن هوفر"؟، تمت الاجابة على هذا السؤال في جزء المادة التعليمية.

2- نتائج السؤال الثاني والذي ينص على: ما فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وعلى كل مستوى من مستوياته لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟ وقبل الاجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وعلى كل مستوى من مستوياته، ويوضّح الجدول (5) ذلك.

وللإجابة على السؤال الثاني تم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، ويوضح الجدول (6) ذلك.

يتضح من الجدول (6) أن قيمة (ف=1,686؛ 1,111؛ 0,009؛ 1,15؛ 0,002) وذلك لكل من اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي والمستوى التصوري والتحليلي وشبه الاستدلالي والاستدلالي المجرد والاستدلالي المجرد الكامل على التوالي، بالإضافة الى ان مستوى الدلالة (0,2؛ 0,297؛ 0,923؛ 0,289؛ 0,965) وذلك لكل من اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي ومستوى وعلى التوالي وهي غير دالة إحصائيًا بالنسبة لاختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وكل مستوى من مستوياته، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعتي البحث في اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي تعزى لطريقة التدريس وذلك في اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وكل مستوى من مستوياته، مما يدّل على أن استراتيجية التدريس المستندة الى نموذج ألن هوفر لم تؤثر في تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى الطالبات، ويمكن تفسير هذه النتيجة بعدم تجاوب طالبات المجموعة التجريبية مع الباحثة خلال تطبيق التجربة ونظرا لكون الاستراتيجية تأخذ وقتا طويلا في تنفيذها مما دعا الباحثة الى أخذ حصص اضافية لتنفيذها بمراحلها الخمس الأمر الذي أدى الى تذمر طالبات المجموعة التجريبية من كثرة عدد الحصص، وتتعارض نتيجة البحث مع دراسة كل من (نصر، 1998؛ العلي، 2010؛ العزي، 2013).

الجدول (4)

نتائج اختبار التحليل التباين الاحادي(ANOVA) لتجانس مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لمقياس قلق الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	69,637	1	69,637	0,255	0,616
داخل المجموعات	13133,343	48	273,611		
الكلي	13202,98	49			

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وعلى كل مستوى من مستوياته

المحور	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي البعدي	التجريبية	29.7500	15.60545
	الضابطة	34.7813	16.65365
مستوى المستوى التصوري البعدي	التجريبية	10.4038	1.92883
	الضابطة	10.5208	2.34279
مستوى المستوى التحليلي البعدي	التجريبية	15.8077	12.62444
	الضابطة	20.0313	14.14873
مستوى المستوى شبه الاستدلالي البعدي	التجريبية	2.2692	1.63848
	الضابطة	2.8333	1.65940
المستوى الاستدلالي المجرد البعدي	التجريبية	1.2692	1.56353
	الضابطة	1.3958	1.20668

الجدول (6)

نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفروق بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي وعلى كل مستوى من مستوياته

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي البعدي	اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الكلي القبلي	6844.474	1	6844.474	57.213	.000
	المجموعة (تجريبية/ضابطة)	201,676	1	201,676	1,686	0,2
	الخطأ	5622,69	47	119,632		
	الكلي	64512,438	49			
مستوى المستوى التصوري البعدي	مستوى المستوى التصوري القبلي	63,908	1	63,908	19,336	,000
	المجموعة (تجريبية/ضابطة)	3,673	1	3,673	1,111	0,297
	الخطأ	155,341	47	3,305		
	الكلي	5690	49			
مستوى المستوى التحليلي البعدي	مستوى المستوى التحليلي القبلي	3592.873	1	3592.873	33.801	.000
	المجموعة (تجريبية/ضابطة)	1,004	1	1,004	0,009	0,923
	الخطأ	4995,83	47	106,294		
	الكلي	24715,688	49			
مستوى المستوى شبه الاستدلالي البعدي	مستوى المستوى شبه الاستدلالي القبلي	.048	1	.048	.017	.896
	المجموعة (تجريبية/ضابطة)	3,191	1	3,191	1,15	0,289
	الخطأ	130,401	47	2,774		
	الكلي	457	49			
المستوى الاستدلالي المجرد البعدي	المستوى الاستدلالي المجرد القبلي	3.098	1	3.098	1.591	.213
	المجموعة (تجريبية/ضابطة)	0,004	1	0,004	0,002	0,965
	الخطأ	91,507	47	1,947		
	الكلي	183,25	49			

3- نتائج السؤال الثالث والذي ينص على: ما فاعلية استراتيجية تدريسية مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في خفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الاول الثانوي بمدينة الرياض؟ وقبل الاجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس قلق الرياضيات، ويوضّح الجدول (7) ذلك.

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس قلق الرياضيات

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	93.6923	16.19573
الضابطة	103.0000	16.05426

وللإجابة على السؤال الثالث تم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، ويوضح الجدول (8) ذلك.

يتضح من الجدول (8) أن قيمة (ف=7,408) ومستوى الدلالة (0,009) وذلك على مقياس قلق الرياضيات وهي دالة إحصائيًا مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في مقياس قلق الرياضيات تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة الضابطة ذات المتوسط الحسابي الأعلى، مما يدل ان الاستراتيجية التدريسية المستندة الى نموذج ألن هوفر لم تؤثر في خفض قلق الرياضيات، وتفسّر الباحثة هذه النتيجة بقيام المعلمة الأساسية بالتدريس للمجموعة الضابطة الأمر الذي انعكس على اتجاههن الايجابي نحو المعلمة والذي أسهم في خفض قلق الرياضيات لديهن نظرا لتعودهن على أسلوب المعلمة من بداية العام الدراسي، وبالنسبة للدراسات السابقة فلم تعثر الباحثة على أي دراسة تناولت أثر نموذج ألن هوفر في خفض قلق الرياضيات – في حدود علم الباحثة- ولكن بالاعتماد على المتغيّرات الأخرى فتتعارض نتيجة البحث ايضا مع دراسة كل من (نصر، 1998؛ العلي، 2010؛ العزي، 2013).

الجدول (8)
نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفروق بين مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس قلق الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
مقياس قلق الرياضيات القبلي	3700.357	1	3700.357	19.797	.000
المجموعة (تجريبية/ضابطة)	1384,755	1	1384,755	7,408	0,009
الخطأ	8785,181	47	186,919		
الكلي	495336	49			

التوصيات والمقترحات:

بناءا على نتائج البحث، تقدّم الباحثة التوصيات الآتية:

1- تضمين نموذج ألن هوفر في برامج تدريب معلمات أثناء الخدمة نظرا لما أثبتته الدراسات السابقة من فاعلية هذا النموذج في تنمية متغيّرات عدة لدى الطالبات.

2- الاستفادة من أدوات الدراسة من قبل معلمات الرياضيات.

3- اعادة اجراء التجربة بقيام المعلمة أو الباحثة بالتدريس لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة لضبط أثر المعلم وقياس أثر النموذج.

4- اجراء الدراسة على مراحل دراسية أخرى وموضوعات رياضية أخرى ومواد دراسية أخرى.

5- اجراء الدراسة بقياس متغيّرات تابعة أخرى مثل البرهان الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والميول نحو الرياضيات.

6- اجراء دراسات أخرى تستهدف مقارنة نموذج ألن هوفر بطرق تعليمية أخرى غير الطريقة التقليدية.

المراجع

أبو الحديد، ف. (2012). استراتيجية مقترحة لتنمية التفكير الناقد في الرياضيات واختزال القلق نحوها لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. الجزء: الثالث، العدد: التاسع والعشرون.

أبو الخير، م. (1990). العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات والقلق الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية بدولة الامارات العربية المتحدة. مجلة كلية التربية بأسيوط – مصر. مج: 2، ع: 6.

أبو زينة، ف؛ عبابنة، ع. (2007). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى. دار المسيرة: عمّان.

أبو لوم، خ. (2007). الهندسة طرق واستراتيجيات تدريسها. دار المسيرة: عمّان. الطبعة الثانية.

أحمد، ش. (1988). قلق التحصيل في الرياضيات وعلاقته ببعض السمات النفسية والشخصية والمعرفية لدى عينة من الطلاب الخليجين الجامعيين الجدد. المجلة العربية للعلوم الانسانية – الكويت. مج: 8، ع: 32.

الجراح، أ. (2001). تطور مستويات التفكير في الهندسة لدى طلبة الصفوف من الخامس الى الثامن. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. الأردن.

جواد، ل. (2011). مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية بالجامعة المستنصرية. مجلة البحوث التربوية والنفسية–العراق. العدد: 31.

حسانين، ع. (1999). تجريب استخدام استراتيجيتي خرائط المفاهيم وخريطة الشكل V في تعليم الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي وخفض القلق لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. مجلة تربويات الرياضيات–مصر. مج: 2.

حسن، ا. (2013). فاعلية استخدام السبورة التفاعلية في تدريس الهندسة لتنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. مجلة كلية التربية ببنها. العدد: 94، الجزء: الثاني.

الخليفة، ح؛ مطاوع، ض. (2015). استراتيجيات التدريس الفعّال. مكتبة المتنبي: الرياض.

رشيد، ر. (2012). الرياضيات مناهجها واستراتيجيات تدريسها وتقويمها. مكتبة المتنبي: الدمام.

زاد المعلمة. (1435). زاد المعلمة لتحضير الدروس النموذجي. ماجد للإنتاج والتوزيع. متوفر على CD.

زهران، ع؛ شحاتة، ز. (1991). قلق الرياضيات لدى طلاب التعليم الثانوي العام (قياسه وأسبابه). المجلة التربوية – مصر. مج: 2، ع: 6.

زهران، الع. (1996). فعالية استخدام التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات في خفض مستوى قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. مجلة كلية التربية – بنها. المجلد: 7، العدد: 24.

الزهراني، غ. (2010). تقويم محتوى مقررات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات

والعلوم (TIMSS). رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى. المملكة العربية السعودية.
زيتون، ح. (2003). استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلّم. عالم الكتب: القاهرة.
سرور، ع. (2001). فاعلية اختلاف أسلوب استخدام الكمبيوتر كمساعد تعليمي في تنمية مستويات التفكير الهندسي وحل المشكلات الهندسية لدى طلاب الصف الثاني الاعدادي. مجلة كلية التربية –جامعة الأزهر. العدد: 96.
سلامة، ح. (1995). طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق. دار الفجر: القاهرة.
سلامة، ع. (2002). استخدام المدخل البصري في تدريس الدوال الحقيقية وأثره على تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي " دراسة تجريبية". المؤتمر العلمي السنوي الثاني، البحث في تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. القاهرة.
سمعان، ع؛ محمد، ج. (1993). مدى مساهمة نموذج منظم الخبرة المتقدّم في بقاء أثر تعلم الهندسة الفراغية وتخفيف القلق مستوى القلق الرياضي لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي. مجلة كلية التربية بأسيوط. مج: 1، ع: 9.
سمعان، ع. (2012). أثر استخدام الاختبارات الالكترونية التشعبية في التدريبات الرياضية على حل المسائل الرياضية وتخفيف القلق الرياضي لدى تلاميذ التعليم الاعدادي بسوهاج. المجلة التربوية. العدد (31).
السنكري، ب. (2003). أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الاسلامية. غزة.
شحاته، ح؛ النجار، ز. (2003). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
الشويخ، ج. (2005). أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة بير زيت.
عابد، ع؛ يعقوب، ا. (1994). مقياس قلق الرياضيات للأطفال تطويره ودلالات صدقه وثباته لدى تلاميذ الصفوف الخامس والسادس والسابع والثامن من المرحلة الأساسية في الأردن. دراسات. الجامعة الاردنية. المجلد 21(أ)، العدد: 1.
عبد الحميد، خ؛ البسطامي، د. (2012). استراتيجيات التدريس. مكتبة المتنبي: الدمام.
عبد السميع، ع. (2007). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي. مجلة كلية التربية –جامعة عين شمس. العدد: 31، الجزء الأول.
العزي، م. (2013). فاعلية استخدام أنموذج ألن هوفر في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط في مادة الجغرافية. مجلة البحوث الجغرافية. جامعة الكوفة. العراق. العدد (18).
العلي، ع. (2010). أثر استراتيجية تدريسية في الرياضيات مستندة الى نموذج "ألن هوفر" في التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى طلبة المرحلة الاساسية العليا في الاردن. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمّان العربية.
عودة، أ.؛ وملكاوي، ف. (1992). أساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الانسانية. ط2. الأردن: مكتبة الكتاني.
الفهيدي، هـ. (1432). تقويم محتوى مقررات العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS,2011). رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة ام القرى. المملكة العربية السعودية.
القدسي، ع. (2003). مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية وفقاً لنموذج (فان هيل). رسالة ماجستير غير منشورة. تم استرجاعه من الموقع بتاريخ 2016/6/1. http://www.yemen-nic.info/contents/studies/detail.php?ID=3656.
محمد، ح. (2007). تعليم وتعلّم الرياضيات بأساليب غير تقليدية. مكتبة الرشد: الرياض. الطبعة الثانية.
مخلوف، ل. (1994). مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين طبقا لنموذج "فان هيل" دراسة تحليلية". مجلة كلية التربية. جامعة المنصورة. العدد (26).
مدونة جمال الرياضيات. http://aimer-le-math.blogspot.com/2009/06/blog-post_8103.html تم استرجاعه بتاريخ 2016/6/11.
منصور، ع. (2008). أثر برنامج مقترح لتدريس الهندسة وفق نموذج "فان هيل" في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة في مدارس الملك عبد الله للتميّز. رسالة دكتوراه غير منشورة. الجامعة الأردنية.
نصر، ح. (1998). برنامج مقترح لتنمية التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الاعدادية في ضوء نموذج آلن هوفر. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة أسيوط.
وزارة التربية والتعليم. (2014). كتاب رياضيات 2. التعليم الثانوي، نظام المقررات، البرنامج المشترك. مجموعة العبيكان للاستثمار.
شبكة الرياضيات التعليمية http://www.d-math1.com/index.php?f=3_1_2_7_1، تم استرجاعه بتاريخ 1437/6/1
Alex, J. (2016). geometrical sense making: findings of analysis based on the characteristics of the van hiele theory among a sample of south African grade 10 learners. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 12(2).
Bal, A. (2014). Predictor Variables For Primary School Students Related To Van Hiele Geometric Thinking. Journal Of Theory And Practice In Education. 10(1).
Baynes, J. (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. . Doctoral Dissertation. Columbia university.

and achievement in Euclidean geometry among deaf undergraduate students. Doctoral Dissertation. 9025964.

Ma, H. (2015). A study of van hiele of geometric thinking among 1st through 6th graders. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 11(5).

Matthews, N. (2004). A Comparison Of Mira Phase-Based Instruction, Textbook Instruction, And No Instruction On The Van Hiele Levels Of Fifth Grade Students. Doctoral Dissertation. Tennessee State University. 3141938.

Salazar, D. (2012). Enhanced-Group Moore Method: Effects On Van Hiele Levels of Geometric Understanding, Proof –Construction Performance And Beliefs. US-China Education Review. A 6.

Soon, Y. (1989). An Investigation of Van Hiele-Like Levels of Learning In Transformation Geometry of Secondary School Students In Singapore. Doctoral Dissertation. Florida State University. 8915764.

Tieng, P; eu, l. (2014). Improving students' van hiele level of geometric thinking using geometers' sketchpad. The Malaysian online journal of educational technology. Vol. 2, issue: 3.

Wang, S. (2011). the van hiele theory through the discursive lens: prospective teachers' geometric discourses. Doctoral Dissertation. Michigan State University. 3489785.

Yilmaz, g; koparan, t. (2016). The effect of designed geo metry teaching lesson to the candidate teachers' van hiele geometric thinking level. Journal of Education and Training Studies. vol. 4, no. 1.

9839049.

Beard, L. (2003). the effects of integrated mathematics and children's literature instruction on mathematics achievement and mathematics anxiety by gender. The University of Southern Mississippi. Doctoral Dissertation. 3084193.

Bobango, J. (1987). Van Hiele Levels Of Geometric Thought And Student Achievement In Standard Content And Proof Writing: The Effect Of Phase- Based Instruction. Doctoral Dissertation. The Pennsylvania State University. 8727983.

Cotto, C. (2007). the application of the van hiele model in the teaching of functions and its graphics in an intermediate algebra course and its effect in learning and attitudes of students. . Doctoral Dissertation. University de Puerto rico. 3287897.

Fuys, D, & Geddes, D. (1984). An investigation of van Hiele levels of thinking in geometry among sixth and ninth graders: Research findings and implications. Paper presented at the American Educational Research Association meeting in New Orleans, LA.

Johnson, C. (2002). the effects of the geometr's sketchpad on the van hiele levels and academic achievement of high school students. Doctoral Dissertation. wayne state university.

Johnson, I. (1988). The Prediction Of Achievement In Secondary School Courses In Regular, Informal, And Honors Geometry By A Test Of Van Hiele Levels. Doctoral Dissertation. Texas A & M University. 8913386.

Kemp, V. (1990). The van hiele levels of geometric thought

The Effectiveness of Teaching Strategy Based on "Alan Hoffer" Model in the Development of Van Hiele Levels of Geometric Thinking and Reduce Mathematics Anxiety among First Grade Female Secondary Students in Riyadh City

*Muna Saad Alghamdi**

ABSTRACT

The current research aimed at identify the effectiveness of teaching strategy based on "alan hoffer" model in the development of van hiele levels of geometric thinking and reduce mathematics anxiety among first grade female secondary students in riyadh city.

The sample of the study consisted of (50) students, was divided into two groups: (26) students in the experimental group, which studied by using teaching strategy based on "alan hoffer" model, (24) students in the control group, which studied using the usual traditional method. Search results showed no statistically significant differences (α≤0. 05) between the two groups at the whole van hiele levels of geometric thinking test and at each of its levels due to the method of teaching, in addition the results showed statistically significant differences (α≤0. 05) occur between the two groups at mathematics anxiety scale due to the method of teaching for the control group.

Keywords: Effectiveness, Teaching Strategy, "Alan Hoffer" Model, Van Hiele Levels of Geometric Thinking, Mathematics Anxiety.

* Princess Noura Bint Abdulrahman University, Saudi Arabia. Received on 12/6/2016 and Accepted for Publication on 30/1/2017.