أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة بيشة

إعداد:
أ.أحلام علي محمد الغامدي
ماجستير مناهج وطرق تدريس- جامعة بيشة

الملخص:
هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة بيشة، ولتحقيق هذا الهدف استُخدم المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه تجريبي، وأُعِدَ اختبار للتفكير الهندسي لوحدة "القياس" طُبِقَ على عينة عشوائية بلغ عدد أفرادها (٤٣) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط، وقسمت عشوائياً إلى مجموعتين متكافئتين: إحداهما تجريبية (٢٣) طالبة، درست وحدة القياس باستخدام استراتيجية K.W.L.H، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية وبلغ عدد طالباتها (٢٠) طالبة، درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية، واستغرقت تجربة الدراسة ثلاثة أسابيع، وطبق اختبار التفكير الهندسي قبلياً وبعدياً على المجموعتين. وأسفرت نتائج البحث عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي في كل من (مستوى التصور/ البصري، مستوى التحليل/ الوصف، مستوى شبه الاستدلال، في المستويات الثلاثة ككل)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
الكلمات المفتاحية: استراتيجية K.W.L.H، التفكير الهندسي

Abstract:
This study aims to know the effect of using the K.W.L.H strategy on developing the engineering thinking for the girls' students of the intermediate stage in Besha province.
An Semi-experimental approach was used in order to achieve this goal. Also, a test for engineering thinking as a measure unit was prepared. The test was applied on a random sample of 43 of the girls' students in the first grade. The sample was divided randomly to two equivalent groups: An experimental group of 23 students and a control group of 20 students.
The experiment of the study took three weeks and the engineering thinking test was applied before and after on the two groups.
- The result of the study:
- There is a significance difference statically at the level of (0.5) between the averages of the degrees of the girls students for both groups (Experimental and control) in the after application for the engineering thinking test in each of: (visualization / visual Level - Analysis / description level / Semi-inference level - in all three levels). This is for the experimental group.
Keywords: K.W.L.H strategy, engineering thinking

المقدمة:

يشهد العصر الحاضر العديد من التطورات السريعة في جميع مجالات الحياة، وهذا التطور يحتاج إلى إنسان قادر على تكييف ظروفه وحاجاته مع هذه التطورات التي تحدث حتى يكون قادراً على مسايرتها، ويقع على عاتق التربية مسؤولية تطوير العقل البشري القادر على تطوير ورقي المجتمع، وبالتالي تحولت العملية التعليمية من نقل المعارف إلى المتعلمين والاهتمام بالحفظ والاستظهار، إلى التركيز على عقل المتعلم وذاته، والاهتمام بتطوير المناهج وطرق التعلم التي تناسب قدرات المتعلم وحاجاته، مما يساعد في بناء المعرفة لدى المتعلم. ولقد حظيت الرياضيات بنصيب وافر من هذا التطور والتقدم، وعلى نحو يوازي تلك التطورات والتغيرات الحادثة لجوانب المعرفة كافة، فمادة الرياضيات من أهم المواد الدراسية، فالرياضيات متكاملة، ومرتبطة بالعلوم الأخرى، وتشترك في خدمتها، وفي خدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة، كما تعد الرياضيات أم العلم الحديث (الغامدي، ٢٠١١، ٤٢).

وتعد الهندسة من الفروع الأساسية في الرياضيات؛ لما لها من تطبيقات مهمة في الحياة اليومية للمتعلمين؛ إلا أنها تعد من أكثر فروع الرياضيات التي يواجه تدريسها العديد من الصعوبات والعقبات في جميع مراحل التعليم. ونتيجة للتطورات والمستجدات والاتجاهات التي طرأت على الجوانب المختلفة لطبيعة الهندسة وطرائق تدريسها، فقد جعل المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM, 1989) موضوع الهندسة من أبرز معايير مناهج الرياضيات المدرسية وتقويمها، فقد ورد في وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات أن المعرفة الهندسية وإدراك علاقاتها أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية، لأنها تزود الطلاب بالمهارات الأساسية الضرورية للحياة العملية، كما أنها تتضمن جوانب تعلم معرفية لازمة لفهم جوانب التعلم المعرفية المتضمنة فروع الرياضيات الأخرى وتفسيرها. فالهندسة تساعد المتعلم في تمثيل العالم الذي يعيش فيه ووصفه بطريقة منظمة وتنمي طريقته في التفكير وتنظيم البرهان، كما يسهم فهم النماذج الهندسية في تنمية القدرة على التحليل والاستدلال، وحل المشكلات، وتنمية أنماط التفكير المهمة في تعليم المضامين الهندسية المختلفة وتعلمها (NCTM,1989).

والتفكير الهندسي أحد أنماط التفكير التي ينبغي تنميتها لدى المتعلمين من خلال تدريس الهندسة، فهي من المواد التي تساعد الطلبة على تحسين طرائق تفكيرهم من خلال التدريب على ربط العلاقات والحقائق، واستخدام أساليب البرهان المختلفة للوصول إلى الحل السليم، مما يساعد على إكساب المتعلم أساليب التفكير السليمة. (الطنة،٢٠٠٨، ٦) ومن الاتجاهات الحديثة في تنمية التفكير الهندسي نموذج فان

هايل Van Hiele، حيث قام Piere Van Hiele وزوجته Diana Van Hiele بتقديم أطروحتين للدكتوراه في جامعة يوترش بهولندا في عام ١٩٥٧، ونتج عن هاتين الأطروحتين نموذج يسمى بنموذج "فان هايل" نسبة إلى هذين العالمين، وقد قام فان هايل بعد ذلك بتوضيح وتقويم وتطوير هذا النموذج فقد بيَّن هذا النموذج مستويات التفكير الهندسي، ومدى ارتباط تلك المستويات بقدرات المتعلمين. (عفانه،٢٠٠١، ٢).

قد أصبح نموذج فان هيل Van Hiele موضوعاً مهماً من موضوع البحوث الأكاديمية في مجال الهندسة، وتكمن أهمية نموذج فان هيل في كونه يصف مستويات التفكير الهندسي لدى المتعلمين، ويتضمن خمسة مستويات للتفكير الهندسي، هي: المستوى البصري أو التصور (Visualizatio)، ومستوى التحليل (Analysis) أو الوصفي (Descriptive)، مستوى الاستدلال غير الشكلي أو شبه استدلالي (Informal Deduction)، والمستوى الاستدلالي (FormalDeduction)، والمستوى المجرد (Rigor Deducation). (Abdullah& Zakaria, 2013,253). ويعتمد كل مستوى على المستويات السابقة له، ولا يستطيع المتعلم أن يتقن مستوى من دون أن يكون قد أتقن المستويات السابقة له، كما أن لكل مستوى من المستويات الخمسة لغته ومصطلحاته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له. (إبراهيم،٢٠١٥، ٣٣)

ويرى عطية (٢٠٠٩، ٢٣٩) أن استراتيجيات التدريس القائمة على البناء المعرفي تستند إلى النظريات المعرفية التي تشدد على الروابط الموجودة بين ما يتعلمه الفرد وأفكاره وخبراته السابقة، ومهاراته العقلية في إدراك تلك الروابط وتنظيمها، ويرى أن التعلم يكون فعالًا إذا ما شعر المتعلم بأنه ذو معنى، وأن التعلم ذا المعنى يعد الأساس في تعديل السلوك على خلاف التعلم الاستظهاري الذي لا يسهم في تعديل السلوك. ومن أشهر تلك الاستراتيجيات في تدريس الرياضيات، استراتيجيات ما وراء المعرفة، حيث ظهر مصطلح ما وراء المعرفة في السبعينيات من القرن العشرين، من خلال بحوث Falavel الذي اهتم بكيفية قيام المتعلم بفهم نفسه كمتعلم، وبقدرته على التخطيط والمتابعة والتقويم لتعلمه، واقترح Falavel أن تكون المدارس مكاناً لتنمية ما وراء المعرفة لما لها من دور في التعلم الذاتي (المزروع،٢٠٠٥، ١٤-١٥). وهناك العديد من استراتيجيات ما وراء المعرفة تستخدم في التدريس منها التساؤل الذاتي، والعصف الذهني، والتدريس التبادلي، والتفكير بصوت عالٍ، والنمذجة، والتعلم التعاوني، والتلخيص، وخرائط المفاهيم، K.W.L. (عرام، ٢٠١٢). تعد استراتيجية K.W.L من الاستراتيجيات المهمة ذات الأثر الفعال في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفي، ويقوم التعليم فيها على أساس تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم واستثمارها في عملية التعلم الجديد؛ لذلك فإن المعرفة السابقة لدى المتعلم تعد

نقطة انطلاق والارتكاز التي يقوم عليها التعلم الجديد ويرتبط بها. وتعد استراتيجية K.W.L.H من استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تسهم في تنشيط المعرفة السابقة للمتعلمين وجعلها نقطة انطلاق لربطها بالمعلومات الجديدة الواردة في الموضوع أو النص المقروء، وهي تزيد من ثقة المتعلم بنفسه وقدرته على أن يخطط ويراقب ويقوِّم عمله ذاتياً (محمد ٢٠١٠، ٢١٩)، وذلك من خلال إثارة تفكير المتعلمين، قبل الدرس وفي أثنائه وبعده، فهي تعمل على تعزيز عملية طرح الأسئلة والتفكير المستقل؛ مما يزيد الفهم والاستيعاب وإدراك المتعلم الحقائق والمعلومات وتنمية الوعي حول الموضوع المحدد. (العتيبي، ٢٠١٥، ٥)

ويرى بطي والخفاجي (٢٠١٥، ٥٣٣) أن لهذه الاستراتيجية الإمكانية الكبيرة في المرونة مما يسهل على المتعلم استذكار المعلومات ومعرفة الغرض من النصوص فضلاً عن متابعة الفهم في المستقبل مما يعزز التفكير لديهم وتوسيع نطاق الفهم نفسه ومما تقدم فإن هذه الاستراتيجية توفر فرصة للاستقلال المتعلم عن المعلم وتعزز مكانته في العملية التعليمية والاستفادة من معلوماته السابقة لدمجها بالمعلومات الحالية. كما أوصت عدد من الدراسات بضرورة تبني استراتيجية K.W.L.H في العملية التعليمية لما قدمته من تحول في بيئة التعلم التقليدية إلى بيئة تعلم محورها المتعلم، وما يترتب على ذلك من تنمية عدد من مخرجات العملية التعلمية، وأظهرت فعاليتها في تحقيق أهداف مختلفة مثل: دراسة الجبوري (٢٠١٢) هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية K.W.L.H في تحصيل طلاب المرحلة الإعدادية في مادة الأدب والنصوص واتجاهاتهم نحوها. ودراسة أبو عمشة (٢٠١٦) هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H للفهم القرائي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي وفي تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم. ودراسة بطي والخفاجي (٢٠١٥) هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية (K.W.L.H) و(التخيل الموجه) في مهارات التفكير المحوري لدى طالبات الصف السادس العلمي في الفيزياء. ودراسة جابر (٢٠١٥) هدفت إلى معرفة أثر توظيف استراتيجية K.W.L.H على تنمية مهارات السرعة والفهم القرائي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. ودراسة جواد وعباس (٢٠١٣) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية K.W.L.H في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء.

مشكلة البحث:

أكدت العديد من الدراسات ضعف التفكير الهندسي لدى المتعلمين في جميع مراحل التعليم المختلفة، فقد أكدت دراسة Armah, Cofie& Okpoti (2017) ؛ودراسة القرشي(٢٠١٠)؛ ودراسة sand t (2007) تدني مستوى التفكير الهندسي لدى

الطلبة المعلمين. كما اكدت دراسة المالكي (٢٠١٧) تدني مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب وطالبات الصف الثاني الثانوي بنظام المقررات الدراسية في مدينة الطايف، وأكدت نتائج دراسة العتيبي (٢٠١٦) تدني مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. وأرجعت ذلك إلى الممارسات التدريسية غير المناسبة بالمرحلة المتوسطة والتي لا توفر مناخاً صفياً ملائماً لتشجيع وتنمية التفكير الهندسي لدى الطالبات. وتدل نتائج بعض الدراسات على أن هذا الضعف يرجع إلى الممارسات التدريسية التقليدية كدراسة التودري (٢٠٠٢) حيث أرجعت الصعوبات التي يواجهها التلاميذ في تعلم الهندسة وتدني مستوى تحصيلهم إلى الممارسات التدريسية التي تفتقر إلى الأساليب التي تنمي مهارات التفكير لدى التلاميذ أثناء تدريس الهندسة، ويرى (Nayak,Rao, 2004, 215-216) أن أساليب التدريس الحالية القائمة على إعطاء المعلومات من المعلم باستخدام الأساليب اللفظية غير مناسبة لتنمية التفكير؛ لذا توجد حاجة ماسَّة إلى استخدام أساليب وبرامج جديدة تنتقل بالمتعلم من ثقافة الذاكرة الى التفكير والابتكار، كما أوصت دراسة العتيبي (٢٠١٦) بضرورة دراسة أثر استخدام طرق تدريس واستراتيجياته على تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي أجريت على (٢٢) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط في بيشة، خلال الفصل الدراسي الثاني ١٤٣٨هـ للكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات العينة الاستطلاعية، تم تطبيق اختبار "فان هايل" مُقنن على البيئة السعودية (البصري، ٢٠٠٥)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (١)

النسبة المئوية لمستويات التفكير الهندسي لدى طالبات العينة الاستطلاعية

المستوى / الأداة	مستوى التصور/ البصري	المستوى الوصف/ التحليل	مستوى شبه الاستدلال	مستوى الاستدلال الشكلي	التجريد/ التدقيق
اختبار التفكير الهندسي	٥١.٤٪	٣٥.٢٪	١٢.٢٪	١٦٪	١٦٪

وبناءً على ما سبق، تحددت مشكلة الدراسة في تدني مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، ولذلك سعى البحث الحالي إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة.

أسئلة البحث:

للتصدي لمشكلة البحث، تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

مـا أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية K.W.L.H فـي تنميـة التفكيـر الهندسـي لـدى طالبـات المرحلة المتوسطة بمحافظة بيشة؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١. مـا أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية K.W.L.H فـي تنميـة مسـتويات فـان هايـل للتفكيـر (المسـتوى الأول: التصور/البصـري)، لـدى طالبـات الصـف الأول المتوسـط بمحافظة بيشة؟

٢. مـا أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية K.W.L.H فـي تنميـة مسـتويات فـان هايـل للتفكيـر (المسـتوى الثـاني: التحليـل/ الوصـفي)، لـدى طالبـات الصـف الأول المتوسـط بمحافظة بيشة؟

٣. مـا أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية K.W.L.H فـي تنميـة مسـتويات فـان هايـل للتفكيـر (المستوى الثالث: شبه الاستدلالي)، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة؟

٤. مـا أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية K.W.L.H فـي تنميـة مسـتويات فـان هايـل للتفكيـر الهندسي (للمستويات الثلاثة ككل) لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة؟

أهداف البحث:

١- معرفة اثر استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي (المسـتوى الأول: التصور/البصـري)، لـدى طالبـات الصـف الأول المتوسـط بمحافظة بيشة.

٢- معرفة أثر استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي (المسـتوى الثـاني: التحليـل/ الوصـفي)، لـدى طالبـات الصـف الأول المتوسـط بمحافظة بيشة.

٣- معرفة أثر استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي (المستوى الثالث: شبه الاستدلالي)، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة.

٤- معرفة أثر استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي (للمستويات الثلاثة ككل)، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة.

أهمية البحث:

سوف يفيد البحث الحالي كلاً من:

١- المعلم: من خلال دليل المعلم، والذي يصف الإجراءات التدريسية التي تبين كيفية التدريس باستخدام استراتيجية K.W.L.H.

٢- الباحثين: تقدم اختباراً للتفكير الهندسي يمكن للباحثين الاستفادة منه في بحوث مشابهة، وكذلك قد يستفيد منه معلمو ومعلمات الرياضيات.
٣- المتعلم: وذلك في فهم مستويات التفكير الهندسي وكذلك التجديد والتحديث في الواقع التعليمي باستخدام استراتيجية حديثة تؤثر إيجابيا على تعلم الهندسة.
٤- واضعي المناهج: تقدم وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" مصاغاً باستخدام استراتيجية K.W.L.H

حدود البحث:

- حدود زمانية: الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٣٨– ١٤٣٩هـ.
- حدود مكانية: إحدى مدارس المرحلة المتوسطة التابعة لإدارة التعليم بمحافظة بيشة حيث محل إقامة الباحثة.
- حدود موضوعية: وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط لعام ٢٠١٧-٢٠١٨م، وذلك لما تحويه من الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد مما يجعلها مناسبة لتنمية مهارات التصور والتحليل وما تحوي من خصائص وقوانين مرتبطة بها مما يجعلها مناسبة لتنمية مهارات شبه الاستدلالي، ولقلة استخدام الدراسات لهذه الوحدة لتنمية التفكير الهندسي.
- اقتصار مهارات التفكير الهندسي على المستويات الثلاثة الأولى لنموذج فان هيل "Van Hiele" وهي (المستوى التصور/ البصري، ومستوى التحليل/ الوصفي، والمستوى شبه الاستدلالي). وهي المستويات التي يرى فان هيل أنها تناسب المرحلة المتوسطة، أما المستوى الرابع "شبه الاستدلال" والمستوى الخامس "التجريد" فيرى أنهما يتوافقان مع سنوات الدراسة الثانوية.

مصطلحات البحث:

استراتيجية K.W.L.H:

يعرف أبو خوصة (٢٠١٤، ٦) استراتيجية K.W.L.H بأنها "شكل من أشكال استراتيجية (KWL)، والتي تعد إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، وتتألف من أربع خطوات منظمة ومرتبة وتمثل كل خطوة بحرف يدل عليها، حيث إن الحرف (K) للدلالة على كلمة (Know) التي يبدأ بها السؤال "ماذا نعرف حول الموضوع؟" والحرف (W) للدلالة على كلمة (Want) التي يبدأ بها السؤال "ماذا نريد أن نتعلم؟" والحرف (L) للدلالة على كلمة (Learn) التي يبدأ بها السؤال "ماذا تعلمنا؟" والحرف (H) للدلالة على كلمة (How) التي يبدأ بها السؤال "كيف أتعلم المزيد؟" وهي بهذا تسهم في تنظيم التفكير وتلخيصه".

ويعرف إجرائياً بأنها إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة تتكون من مجموعة من الخطوات المتسلسلة التي تجيب عنها الطالبة أثناء دراستها دروس وحدة "القياس:

الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد"، والتي تهدف إلى جعل الطالبة على وعي وإدراك بما يتم تعلمه للوصول إلى فهم هذه الموضوعات واستيعابها بشكل أفضل.

التفكير الهندسي:

يعرفه الغامدي (٢٠١٥، ١٨٦) بأنه "نشاط عقلي يمارسه المتعلم لحل سؤال هندسي أو مشكلة هندسية لا يستطيع حلها مباشرة بل يحتاج لحلها إلى مجموعة من مهارات التحليل والتنظيم والتركيب للخبرات السابقة ومن ثم التوصل إلى حل السليم في ضوء المستويات التي حددها فان هيل (Van Hiele)".

ويعرف إجرائياً بأنه: نشاط عقلي تمارسه الطالبة في وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" عند مستويات التفكير: التصور– التحليل– شبه الاستدلالي، والتي تتمثل في قدرة طالبات الصف الأول المتوسط على حل المسائل في ضوء مستويات التفكير الهندسي، ويقاس بالدرجة التي يحصُلن عليها في اختبار التفكير الهندسي المعد لهذا الغرض.

أدبيات البحث (الإطار النظري والدراسات السابقة):

المحور الأول: استراتيجية جدول التعلم K.W.L.H.

تعد استراتيجية جدول التعلم K.W.L.H من استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهي واسعة الانتشار، وتهدف إلى فهم المقروء، وتعمل على تنشيط المعرفة السابقة لدى المتعلم وجعلها نقطة انطلاق وارتكاز للتعلم الجديد.

لقد لقي موضوع ما وراء المعرفة اهتماماً ملحوظاً في الآونة الأخيرة في مجال علم النفس المعرفي، باعتباره طريقة جديدة لتنمية القدرة على التفكير لدى الأفراد، وإن المفكر الجيد هو الفرد المستخدم لاستراتيجيات ما وراء المعرفة بشكل جيد (يوسف،٢٠١١، ٣٤١).

ويعتبر Flavell أول من استخدم مصطلح ما وراء المعرفة "Metacognition" في البحث التربوي، وقد لاحظ Flavell أن الاشخاص يقومون بعملية مراقبة أنشطتهم المعرفية وطرق فهمهم، وأن مراقبة المتعلمين كيفية تعلمهم وتنظيم تعلمهم يساعدهم على تفادي الأخطاء التي قد يقعون فيها. (عبيد، ٢٠١١، ٢١٧).

ويشير مفهوم ما وراء المعرفة إلى "التفكير في التفكير"، بمعنى أن يعرف الفرد كيف يفكّر، وبماذا يفكر، أو أن يعين طريقة تفكيره في الأشياء ويضبطها أو يراقبها؛ وذلك لأن معرفة الفرد الطريقة التي يفكر بها لكي يصل إلى الحل تعد أمراً لا غنى عنه في عمليات التفكير (عطية، ٢٠١٤، ١٣٥).

وتوضح عريان (٢٠٠٣، ١١٦) أن التعلم بخبرات ما وراء المعرفة ووعيه بها وقدرته على إدارتها واستخدامها في مواقف تعليمية مختلفة، يؤدي بشكل أو بآخر إلى

التقليل من صعوبات التعلم، ويسهم -في الوقت ذاته- في الارتقاء إلى مستويات متقدمة من التفكير والمعالجة والتوظيف للمعرفة المحصلة.

مما سبق، نلاحظ أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التعليم تؤدي إلى:

١- قيام المتعلمين بالدور الإيجابي في جمع المعلومات وتنظيمها ومتابعتها وتقويمها أثناء التعلم.

٢- تسهم في الارتقاء إلى مستويات متقدمة في التفكير والمعالجه والتوظيف للمعرفة.

٣- تجعل المتعلمين على وعي وإدراك بتفكيرهم إلى الحد الذي يستطيعون التحكم فيه.

٤- التقليل من صعوبات التعلم.

وتعرَّف استراتيجيات ما وراء المعرفة بأنها مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم بهدف تحقيق متطلبات تعلم ما وراء المعرفة وهي: معرفة طبيعة التعلم وعملياته وأغراضه، والوعي بالإجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، والتحكم الذاتي في عملية التعلم وتوجيهها، وبذلك يتحمل المتعلم مسؤولية تعليم ذاته من خلال استخدام معارفه ومعتقداته وعمليات التفكير في تحويل المفاهيم والحقائق إلى معانٍ يمكن استخدامها في حل ما يواجه من مشكلات. (الشربيني والطناوي، ٢٠٠٦، ٣٩).

ويراها القطيطي (٢٠١٦، ١٤٠) من أهم الاستراتيجيات التي تعمل على تنمية التفكير ومساعدة المتعلمين لتمكنهم من الفهم والاستيعاب بطريقة مخططة ومنظمة، حيث تعمل تلك الاستراتيجيات على تطوير سلوكيات المتعلم وتنمية عملياته العقلية من خلال تحديد أين ومتى وكيف يتعلم؟ وهذا الأمر لا يتم إلا من خلال تدريب المتعلمين على استخدام هذه الاستراتيجيات.

ومما سبق يمكن تعريف استراتيجيات ما وراء المعرفة بأنها مجموعة من الإجراءات يقوم بها المتعلم تحت إشراف وتوجيه من المعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم للتذكر والفهم التخطيط والمراقبة والتقويم وغيرها من العمليات المعرفية الأخرى.

❖ **نشأة الاستراتيجية وتطورها:**

قد ظهرت استراتيجية K.W.L عام١٩٨٠م، على يد Graham W.Detrick، الذي استمد هذه الاستراتيجية من أفكار بياجيه (١٩٦٤) وسماها: استراتيجية تكوين المعرفة، ثم جعلها Mason جزءًا من نموذجه لحل المشكلات. (حافظ، ٢٠٠٨: ١٩٤).

ويذكر أبو جادو ونوفل (٢٠٠٧، ٨٠) أن Donna Ogle طورت هذه الاستراتيجية ضمن برنامج فنون اللغة واستيعابها عام (١٩٨٦) في الكلية الوطنية للتعليم في

إيفانستون– أمريكا، وتتضمن هذه الاستراتيجية القراءة النشطة للنصوص المفسرة والشارحة لمساعدة المتعلمين في تفعيل وتطبيق معرفتهم السابقة؛ من أجل فهم النص، وتوظيفه بشكل ينسجم مع بناء المعنى المعرفي للمتعلم، وهي إحدى استراتيجيات الاستيعاب القرائي؛ حيث يبدأ المتعلم بإثارة التساؤلات التالية: ما الذي أعرفه؟- ماذا أريد أن أعرف؟- ماذا تعلمت؟.

ويذكر بهلول أن استراتيجية K. W. L واسعة الاستخدام، وهي إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة، وتهدف إلى تنشيط معرفة المتعلمين السابقة، وجعلها نقطة انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة الواردة بالنص المقروء. (بهلول، ٢٠٠٤ ، ١٨٣).

وتتكون استراتيجية K. W. L من ثلاث مراحل وفقًا لدلالة الحروف، كما يأتي: (عطية، ٢٠١٤، ١٦٧)

- الحرف **(K)** يشير إلي كلمة (Know)، التي يبدأ بها السؤال: ماذا نعرف عن الموضوع؟ وهو What We Know about the subject? ويمثل المرحلة الأولى في تطبيق هذه الاستراتيجية.
- الحرف (W) يشير إلي كلمة (Want) التي يبدأ بها السؤال: ماذا نريد أن نعرف؟ What we want to find out? ويمثل المرحلة الثانية في هذه الاستراتيجية.
- الحرف (L) يشير إلي كلمة (Learn) التي يبدأ بها السؤال: ماذا تعلمنا؟ What we Learned? ويمثل المرحلة الثالثة في هذه الاستراتيجية..

كما مثلها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات عام ١٩٩٧م في أربعة أعمدة، يرمز لها بالرمز K.W.D.L، مضيفاً الحرف D يرمز لكلمة (Did)، الذي يبدأ بها السؤال What I Did?، وتعني: ماذا فعلت؟ أي سرد الخطوات، وتشير إلى التفكير بوعي في الخطط والعمليات، التي تستخدم لحل المسائل والتوصل إلى إجابات. (البركاتي، ٢٠٠٨، ٩٨).

ويشير NCREL (1995, 1) إلى أنها استراتيجية تعليم؛ لمساعدة المتعلمين على تنشيط المعرفة السابقة، إذ يمثل كل حرف منها الحرف الأول من الكلمة التي تدل على الفعالية التي تمارس في عملية التفكير ومراحل المعرفة الأساسية، وهي على النحو الآتي:

K-مساعدة المتعلمين على تذكر ما يعرفونه حول الموضوع.

W- مساعدة المتعلمين في تحديد ما يريدون تعلمه.

L- مساعدة المتعلمين في التعرف على ما تعلموا كما قرؤوا.

H- كيف يمكننا أن نتعلم أكثر (مصادر أخرى حيث يمكن الاطلاع على معلومات إضافية عن هذا الموضوع). (أبو سلطان، ٢٠١٢، ٢٧).

وأشارت الجبوري (٢٠١٢، ٢٤٧) إلى أن استراتيجية K.W.L.H يكون فيها المتعلم محورًا في العملية التعليمية، والتي تمر بأربع مراحل منتظمةٍ متمثلةٍ في جدول هي على الترتيب (ماذا نعرف عن الموضوع؟- ماذا نريد أن نعرف؟- ماذا تعلمنا؟- كيف يمكن أن نتعلم أكثر؟).

عرفها جابر (٢٠١٥، ٢٦) إجرائياً في دراسته أنها: استراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة تتكون من مجموعة من الخطوات المنظمة والمرتبة، والتي تهدف لتنشيط المعرفة السابقة وجعلها نقطة انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة التي يتعلمها، وتتلخص في أربعة أسئلة وهي: ماذا تعرف الطالبة عن الموضوع؟ وماذا الذي تريد أن تتعلمه في الموضوع؟ وماذا تعلمت واستفادت من الموضوع؟ وكيف تريد أن تتعلم المزيد؟.

وبناءً على ما سبق؛ يمكن تعريف استراتيجيةK.W.L.H بأنها: استراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة، تتكون من مجموعة من الخطوات المنظمة والمرتبة، والتي يجيب عنها المتعلم أثناء دراسته للموضوع وتتكون من أربعة أعمدة، تتطلب الإجابة عن أربعة أسئلة، وهي: ماذا يعرف المتعلم عن الموضوع؟ ماذا يريد أن يعرفه المتعلم عنه؟ ماذا تعلم المتعلم عن الموضوع؟ كيف يريد المتعلم أن يتعلم المزيد؟.

❖ **خطوات استراتيجية K.W.L.H:**

ترى الرباط (٢٠١٥، ١٩٧-١٩٨) أن هذه الاستراتيجية تتضمن الخطوات التفصيلية الآتية:

١-تحديد المعرفة السابقة لدى المتعلمين عن الموضوع المستهدف بالدراسة.

٢-تصنيف ما يعرفه المتعلمون عن الموضوع المستهدف وفق مخطط تنظيمي للدرس.

٣-تحديد ما يريد أن يعرفه المتعلمون عن الموضوع المستهدف.

٤-القراءات المقصودة لأوراق عمل منتمية للموضوع.

٥-تصحيح المعلومات الخطأ التي كان يعرفها المتعلم عن الموضوع قبل القراءة.

٦-تحديد ماذا تعلم المتعلمون بالفعل (التقويم الختامي).

٧- رسم جدولٍ على السبورة للتذكير بعمليات هذه الاستراتيجية، ثم يقوم المتعلمون بكتابة المعلومات في الجدول.

٨- جعل المتعلمين وحدة واحدة في صفهم الدراسي، أو يقوم بتقسيمهم إلى مجموعاتٍ صغيرةٍ؛ ليذكروا بإيجاز معرفتهم السابقة عن الموضوع، ويكتب المعلم كل فكرة في الجدول، أو يجعل المتعلمين يقومون بذلك، ويطلب المعلم من المتعلمين أن يطرحوا أسئلة يحبون الإجابة عنها أثناء دراستهم للموضوع ويسجلونها في الجدول.

٩- حث المتعلمين على التطوع لكتابة المعارف والخبرات التي تعلموها من الموضوع لتكملة الجدول، مناقشاً معهم هذه المعلومات الجديدة، وملاحظاً أي أسئلة لم يتم الإجابة عنها.

١٠- حث المتعلمين على تسجيل كيف يمكنهم الحصول على المزيد من المعلومات؟

❖ **دور المعلم أثناء تطبيق استراتيجية K.W.L.H:**

يلعب المعلم دوراً اساسياً في تنفيذ استراتيجية K.W.L.H ويعتمد نجاح هذه الاستراتيجية على الدور الذي يقوم به المعلم تجاه المتعلمين في تنفيذ الاستراتيجية، ومدى معرفته لهذا الدور، وقد حددت البركاتي (٢٠٠٨، ٩٨) هذا الدور كما يلي:

١-توجيه المتعلمين نحو القراءة للموضوع، ومن ثم سؤال أنفسهم السؤال التالي (ماذا أعرف عن الموضوع؟) مع ضرورة مساعدتهم على توليد أكبر قدرٍ من الأسئلة مع التقدم في استخدام الاستراتيجية.

٢-متابعة زيادة الأسئلة، وذلك بحساب الوقت الملائم لمقدار تنمية طلاقة المتعلمين، فكلما زاد عدد الأسئلة التي يضعها كل متعلم -مع تقدم الوقت في زمنٍ قصير- أعطت الاستراتيجية فعالية أكثر.

٣-ضرورة تكرار الأسئلة مع المتعلمين أثناء استجاباتهم، حتى تثبت المعلومة ولا تتكرر الأسئلة مع متعلمين آخرين.

٤-كتابة الأفكار في العمود الأول، مع ضرورة قبول أي فكرة لها علاقة بالموضوع، وإن كانت خاطئة.

٥-على المعلم سؤال المتعلمين قبل القراءة (ما الذي تريدون معرفته عن الموضوع؟) ويحصل على (خمس أو ست) أفكارٍ ويكتب الأسئلة حولها.

٦-في مرحلة القراءة وبعد أن يضع المتعلمون سؤال (ماذا أريد أن أعرفه من النص؟) هنا يبدأ المعلم بتوجيه المتعلمين بوضع الهدف لأنفسهم من القراءة، وضرورة البدء بصياغة الأسئلة بصيغة العموم.

٧-التأكيد على وضع علامة "*" بقرب الفكرة التي أكدها النص أثناء القراءة.

٨-إتاحة الفرصة للمتعلمين لقراءة النص، وملء العمود الثالث من الجدول (ما الذي تعلمته عن الموضوع؟) ويمكن عمله كنشاط منزلي.

❖ **دور المتعلم أثناء تطبيق استراتيجية K.W.L.H:**

أورد عطية (٢٠١٤، ١٦٨-١٦٩) أن تطبيق هذه الاستراتيجية يقتضي تصميم جدولٍ يتكون من أربعة حقول، ويطلب من المتعلمين أن يقوموا بملء هذا الجدول ذاتياً على المراحل الآتية، والجدول التالي يمثل الجدول الذاتي الذي يستعمل في هذه الاستراتيجية:

جدول (٢)
الجدول الذاتي لاستراتيجية K.W.L.H

ما أعرفه عن الموضوع (K)	ما أريد أن أعرفه عن الموضوع (W)	ما تعلمته بالفعل عنه (L)	كيف يمكنني الحصول على المزيد (H)

ويطلب من المتعلمين ملء الجدول السابق، وذلك كما يأتي:
المرحلة الأولى K: في هذه المرحلة تنشط معرفة المتعلمين، ويسترجع أفكاره التي تعلمها والبيانات والمعلومات التي مرت به ولها صلةٌ بالموضوع الجديد، ثم يقوم بتدوين هذه المعلومات في الحقل الأول من الجدول الذي ينبغي أن يوزع من المعلم على المتعلمين مسبقاً.
المرحلة الثانية W: فيها يحدد المتعلمون أهداف الموضوع ويقومون بصياغتها في صورة أسئلةٍ تحتاج إلى إجابات، ويدونونها في الحقل الثاني من الجدول المذكور.
المرحلة الثالثة L: بعد دراسة الموضوع، يملأ المتعلمون الحقل الثالث من الجدول بما تعلموه وقد يتجاوز ما تعلمه المتعلمون حدود إجابات الأسئلة التي تم تثبيتها في الحقل الثاني، بمعنى أنهم يحصلون على معلوماتٍ إضافية.
المرحلة الرابعة H: في هذه المرحلة يضع المتعلمون أسئلةً جديدةً تتطلب مزيداً من البحث لغرض الاستزادة من المعلومات، لا سيما أن المتعلمين بعد دراسة الموضوع يمكن أن تستجد في أذهانهم أسئلةٌ أخرى لم تكن مطروحةً قبل دراسة الموضوع، وهذا يعني أن التعلم سيكون عمليةً مستمرةً لا تتوقف عند حدٍ معين.

❖ **مزايا استراتيجية K.W.L.H:**

أورد كل من بهلول (٢٠٠٤، ١٨٥) ومحمد (٢٠١٠، ٢٢٢) والرباط (٢٠١٥، ١٩٦) وخليفة ومطاوع (٢٠١٥، ١١٩-١٢٠) والقطيطي (٢٠١٦، ١٤٣ – ١٤٤) والخطيب (٢٠١٤) مميزات استراتيجية K.W.L.H في ما يلي:
١- تعزز فكرة التعلم التي تجعل المتعلم محور العملية التعليمية بدلاً من المعلم.
٢-تمكن المعلم من تحقيق قفزات عظيمة وخطوات متقدمة لتعزيز بيئة التعلم الصفي.
٣- تمكن المعلم أن يبدأ العام الدراسي بأهداف واضحة يضعها مسبقاً، ثم يفكر مع المتعلم بشكل متسق ومتعاون ما إذا كانت هذه الأهداف تحققت أم لا؟
٤- يمكن المعلم المتعلمين من معالجة أي موضوع دراسي مهما كانت صعوبته؛ وذلك من خلال تنشيط معرفتهم السابقة وإثارة فضولهم.
٥- استخدام هذه الاستراتيجية على أي صف دراسي بسبب قوة الأساس الذي تستند عليه.

٦- تمكن المتعلمين من تقرير وقيادة تعلمهم الخاص، ومن واجب المعلم أن يُعزي نجاحهم في تعلمهم الذاتي إلى ما قاموا به من جهد.
٧- تعد من الاستراتيجيات المهمة لدعم تعلم الشخص في جميع المجالات.
٨-طريقة جيدة لمساعدة المتعلمين على تنشيط المعرفة السابقة.
٩-تستخدم لمساعدة المتعلمين في بناء المعنى.
١٠-تساعد المتعلمين على تنظيم تفكيرهم لاتخاذ القرارات وحل المشكلات.

وقد بحثت العديد من الدراسات أثر استراتيجية K.W.L.H في تدريس الرياضيات على تحصيل معارفها وعلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة، ومن هذه الدراسات:

دراسة محمد (٢٠١٣): هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية K.W.L في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لطلاب الصف السادس الأساسي بالمنطقة الشرقية. وتحقيقاً لهدف الدراسة استُخدم المنهج التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها ١٠٤ طالباً وطالبة من طلاب الصف السادس الأساسي بمنطقة الشارقة التعليمية/ الشرقية. وزعت العينة على أربع مجموعات؛ مجموعتان للذكور (تجريبية –ضابطة) بلغ حجمهما ٥٠ طالباً، ومجموعتان للإناث (تجريبية –ضابطة) بلغ حجمها ٥٤ طالبة، وقام الباحث بتدريس وحدة الكسور العشرية للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية K.W.L، وبتدريس الوحدة نفسها للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية وذلك في مدرسة الذكور، وبالمثل قامت إحدى المعلمات بتدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مدرسة الإناث. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي لكل من الطلبة والطالبات تُعزى إلى طريقة التدريس (استراتيجية K.W.L، الطريقة التقليدية) وقد كان التفوق في التحصيل لصالح الذين درسوا بطريقة استراتيجية **K.W.L**. **دراسة السيد (٢٠١٨):** هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام استراتيجية جدول التعلم (KWL) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في محافظة القنفذة، ولتحقيق هذا الهدف؛ استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبة التجريبي، وتمثلت أداة الدراسة اختباراً للمفاهيم الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً من طلاب الصف الرابع الابتدائي بمحافظة القنفذة بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية جدول التعلم (KWL) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

ومن عرض تلك الدراسات فإن الدراسة الحالية تميزت ببحث عن اثر استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي.

المحور الثاني: التفكير الهندسي:

تعد الهندسة من أكثر فروع الرياضيات التي تحتاج إلى أساليب خاصة في حل مشكلات تعليمها وتعلمها على مختلف مراحل التعليم العام؛ لأهميتها في تزويد متعلميها بالمهارات الأساسية والضرورية للحياة العملية، كما أنها من أكثر فروع الرياضيات ارتباطاً ببيئة المتعلم، وحياته اليومية، فضلاً عن ارتباطها الوثيق بموضوعات رياضية وعلمية أخرى؛ فهي تساعد المتعلم في تمثيل العالم الذي يعيش فيه ووصفه بطريقة منظمة، وتنمي طريقته في التفكير. (عبد القوي، ٢٠٠٧، ١٦٣).

❖ **مفهوم التفكير الهندسي:**

يعد التفكير الهندسي أحد أنواع التفكير السليم فهو يمثل نوعاً من أنواع النشاط العقلي الذي يمارسه المتعلم لحل مشكلة هندسية، سواء كانت تمريناً هندسياً أو برهانا أو نظرية أو إنشاءً هندسياً، ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية التي تتمثل في قدرة المتعلم على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة لتحقيق مستويات التفكير الهندسي كما حددها فان هيل. (إبراهيم (ب)، ٢٠٠٥، ٧٨٨).

❖ **نموذج فان هيل للتفكير الهندسي**:

أشارت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية (NCTM) إلى أن تعلم الهندسة من خلال نماذج حديثة- كنموذج فان هيل للتفكير الهندسي يساعد على بناء المفاهيم الهندسية ذات البعدين والثلاثة أبعاد، وإدراك العلاقات بين خواص الأشكال الهندسية وذلك باستخدام أنشطة تعليمية وأداءات تدريسية تتفق ومستويات التفكير الهندسي، فالهندسة لم تعد مجرد برهان علاقة أو نظرية يخشاها الطلبة خلال مراحل دراستهم المدرسية. (NCTM,2000) (الحربي،٢٠١٤، ٥)

يعد نموذج فان هيل Van Hiele من أهم النماذج التي تم استخدامها لدراسة التفكير الهندسي ومراحل تطوره، وقد وضعت هذه النظرية من قبل Piere Van Hiele وزوجته Diana Van Hiele. ومن أهم سماته أنه يحدد مراحل تطور التفكير الهندسي في خمسة مستويات مترابطة، ويتناول كل مستوى من هذه المستويات عمليات التفكير التي يستخدمها المتعلمون في السياقات الهندسية المختلفة، وتصف هذه المستويات طريقة التفكير وأنواع الأفكار الهندسية التي يتم التعامل معها بدلا من التركيز على كم المعلومات المكتسبة. والفرق الرئيسي بين أي مستويين في موضوعات التفكير متمثلة في المفاهيم التي يمكن فهمها هندسيا (Ural, 2016, 13).

❖ مستويات التفكير الهندسي في نموذج فان هيل:

تتكون مستويات التفكير في نموذج فان هيل من خمسة مستويات مرتبة ترتيباً هرمياً يوضح تدرجها تتابع عملية فهم المتعلم للموضوعات الهندسية. وهي على الترتيب:

(١)المستوى الأول: التصور.

يمكن للطلاب في هذا المستوى تحديد الأشكال الهندسية بدلالة هيئتها الكلية وليس عن طريق معرفة خصائصها أو مكوناتها التفصيلية. (Abdullah & Zakaria, 2013,235)

(٢) المستوى الثاني: التحليل أو الوصف:

يمكن للمتعلمين في هذا المستوى التعرف على الخصائص والمفاهيم الخاصة بالأشكال الهندسية. ويشير Murray (نقلاً عن: Ural, 2016,13) إلى أن المتعلمين في هذه المرحلة لديهم القدرة على تغيير معاني المصطلحات والرموز وإنتاج تعاريفهم الخاصة للأشكال الهندسية، ففي هذا المستوى يستطيع المتعلم أن يفهم أن المستطيل هو شكل رباعي له أربع زوايا قائمة، وأربعة أضلاع، وكل ضلعين متقابلين متوازيان ومتساويان في الطول، كما يستطيع اختبار خصائص الأشكال الهندسية بالتجريب والملاحظة، ويقارن الأشكال ببعضها من حيث أجزائها وخصائصها، ويستطيع تعريف الشكل الهندسي من خلال ذكر العديد من الخصائص المتعلقة بشكل آخر يعرفه مسبقاً كما ان المتعلمين في هذا المستوى لديهم القدرة على عمل استنتاجات تجريبية وحدسية مثل أي خاصية هندسية تحدد خاصية أخرى، كما يمكنه القيام ببعض الأنشطة كالقياس.

(٣) المستوى الثالث: الاستدلال غير الشكلي أو شبه الاستدلالي:

يتمثل هذا المستوى في قدرة المتعلم على تحديد خصائص الأشكال وتحديد العلاقات بين هذه الخصائص والمتعلم في هذه المرحلة يفهم دور التعريفات والعلاقات بين الأشكال وبين الخصائص المختلفة، كما يمكنه ترتيب وتجميع الأشكال في ضوء خصائصها التفصيلية. فالخصائص التي تصف الأشكال معروفة، ويتم تصنيف الأشكال الهندسية باستخدام جمل تتطلب التفكير وبناء العلاقات مثل "إذا كان... فإنه..." ويمكن للمتعلمين في هذا المستوى مناقشة الشروط اللازمة والكافية لتعريف الشكل الهندسي، كما يمكنهم صياغة تعاريف دقيقة للأشكال، ويمكنهم عمل استنتاجات مثل "إذا كانت إحدى زوايا متوازي الأضلاع قائمة فإن الزوايا الأخرى هي أيضاً قائمة".

❖ **خصائص مستويات فان هيل للتفكير الهندسي:**

أورد Sarasua, Ruiz de Gauna & Arrieta (2013,316) بعض الخصائص العامه لمستويات التفكير الهندسي لفان هيل في النقاط التالية:

-تشكل مستويات التفكير الهندسي بناءً هرمياً متتابعاً ومتكرراً، فلا يستطيع المتعلم أن يصل إلى المستوى الثاني إلا بعد إتقان القدرة على التفكير في المستوى الأول.

-مستويات التفكير الهندسي موقفية، بمعنى أنها ترتبط بالسياق أو الموقف أو الموضوع الذي يتم التفكير فيه، حيث يميل المتعلم إلى التفكير وفقاً لمستويات مختلفة عند اختلاف السياقات أو الموضوعات فعلى سبيل المثال يمكن أن يفكر المتعلم وفقا

للمستوى الثاني في موضوع أشكال الطائرات، ووفقا للمستوى الأول في موضوع الأشكال متساوية الأبعاد (Burger& Shaughnessy,1986; Gutiérrez & Jaime,1987)

-مستويات التفكير الهندسي مستمرة. أكد كثير من الأبحاث أن عملية الانتقال من مستوى إلى التالي هي عملية تدريجية ومستمرة لفترة من الزمن، ويمكن أن تستغرق سنوات.

❖ **العلاقة بين استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي:**

بالنظر إلى ما سبق عرضه حول استراتيجية K.W.L.H مفهومها، وأهميتها، وخطواتها، يتضح أنها تسهم بدور مهم في تنمية التفكير الهندسي، حيث تمر استراتيجية K.W.L.H بخطوات متعددة، تبدأ بمرحلة التهيئة عبر الخبرات والمعرفة السابقة وتجعلها نقطة انطلاق لأفكار وحلول واقتراحات، ثم وضع التساؤلات والبحث عن إجابات لها من خلال مجموعات تعاونية والحوارات والمناقشات والأنشطة المختلفة.

تساعد هذه الاستراتيجية المدرسين على أن يكونوا أكثر فاعلية في تدريسهم، وتقييم المتعلمين عند التدريس وفي تحقيق خطوات متقدمة لتعزيز بيئة التعلم الصفي، وتمكن المتعلمين من معالجة الموضوعات الدراسية مهما كانت درجة صعوبتها عن طريق تنشيط معرفتهم السابقة، وإثارة فضولهم، إذ يشكل جدول استراتيجية K.W.L.H صورة مرئية للمعلومات، فهي تساعد المتعلمين في تحديد أهدافهم واستخلاص أفكارهم والتفاعل مع المحتوى من خلال التساؤلات الذاتية (ماذا أعرف؟، وماذا أريد أن أعرف؟، ماذا عرفت؟، كيف أتعلم المزيد؟) واستخدام أساليب متنوعة كالعصف الذهني، والمناقشة، والحوار وطرح الأمثلة والأنشطة المتنوعة للإجابة عنها؛ فضلاً عن الأسئلة التي يطرحونها، إذ إنّ مهارة طرح الأسئلة تظهر للمتعلمين قيمة السؤال والتحقيق، إذ يسأل المتعلم عن المعلومات التي يحتاج إلى معرفتها، وتعد مقدرة المتعلم على وضع الأسئلة المهمة المتنوعة ركيزة أساسية لتحديد أهدافه من التعلم، وهي حراك عقلي فاعل لتنشيط الذهن، وزيادة انتباهه، ومثابرته، وتقوده إلى مواصلة عنايته المعرفية الجديدة وتنمية تفكيره الهندسي. (جواد وعباس،٢٠١٣، ٣٣٢).

ومن هنا نلاحظ دور استراتيجية K.W.L.H دوراً كبيراً في تنمية التفكير الهندسي عن طريق عدد من الخطوات المنظمة والمرتبة والمتمثلة في الجدول، حيث يبدأ المعلم بعرض الشكل الهندسي أمام المتعلمين واستثارة أفكارهم فيستطيع المتعلمون استدعاء ما لديهم من معلومات مسبقة حول الشكل الهندسي، ثم يحدد المتعلمون أهدافهم وما يريدون معرفته حول الموضوع المتعلق بالشكل الهندسي بمساعدة من معلمهم وباستخدام أساليب متنوعة كالعصف الذهني، والمناقشة، والحوار وطرح الأمثلة والأنشطة المتنوعة واستخدام الوسائل التعليمية لتحقيق الأهداف المتعلقة

بالدرس، وبعد ذلك ينتقل المتعلمون إلى تقويم ما تم تعلمه حول الموضوع ومقارنة المعلومات المُتَعلمة بالمعلومات السابقة وذلك بهدف تعديل الأفكار والمفاهيم التي كانت لديهم قبل التعلم الجديد، ثم يتم توجيه المتعلمين إلى الأسئلة التي لم تتم الإجابة عنها كأسئلة بحثية وفي هذه الخطوة تساعد المتعلمين على الحصول على مزيد من التعلم والاكتشاف والبحث في مصادر تعلم أخرى لتنمية معلوماتهم وخبراتهم في هذا الموضوع.

كما تُعد نتائج البحوث والدراسات التربوية التي استخدمت استراتيجية K.W.L.H دليلا واضحا على أهميتها التطبيقية ومنها: دراسات (عبد الله، ٢٠١٠)، (البركاتي، ٢٠٠٨)، (أبو سلطان،٢٠١٢)، (عرام، ٢٠١٢)، (أبو خوصة، ٢٠١٤).

ويمكن الإشارة إلى هذه النتائج في ما يلي:

- تنمي قدرة المتعلمين في التخطيط والمراقبة الذاتية وممارسة الأنشطة وتجعله قادراً على تحقيق أهدافه من خلال اختيار العمليات العقلية المناسبة للمواقف التعليمية.
- تساعد في تنمية الفهم، والانتباه، والتذكر، والتعلم الذاتي.
- تساعد على انتقال أثر التعليم وإدماج الخبرات المكتسبة بما هو متوافر لديه من خبرات سابقة وإيجاد علاقات بينها.
- تساعد على التفكير ورفع مستوى الوعي والتحكم في العمليات العقلية لتحقيق الأهداف.
- تسهم في تعديل المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم من خلال مقارنة ما تعلموه سابقاً بالتعلم الجديد.
- تساهم في الارتقاء لمستويات متقدمة من التفكير وتوظيف المعرفة.

ومما سبق يمكن تحديد بعض مبررات اختيار استراتيجية K.W.L.H لتنمية التفكير الهندسي في البحث الحالي، فيما يلي:

- أنها تعمل على تنشيط عمليات التفكير قبل التعلم وأثناءه وبعده.
- استخدام استراتيجية K.W.L.H يسمح بممارسة مهارات ما وراء المعرفة وهي (التخطيط والمراقبة والتقويم)، وتنمية الوعي لديهن ومراقبة كل منهن تفكيرها وتفكير زميلاتها في المجموعة.
- خلق جو قائم على التعاون الإيجابي بين الطالبات؛ مما يزيد الدافعية نحو التعلم.
- تسمح هذه الاستراتيجية للمتعلمين بالتقويم الذاتي.
- يمكن تطبيقها في جميع المستويات التعليمية، ومعظم التخصصات.

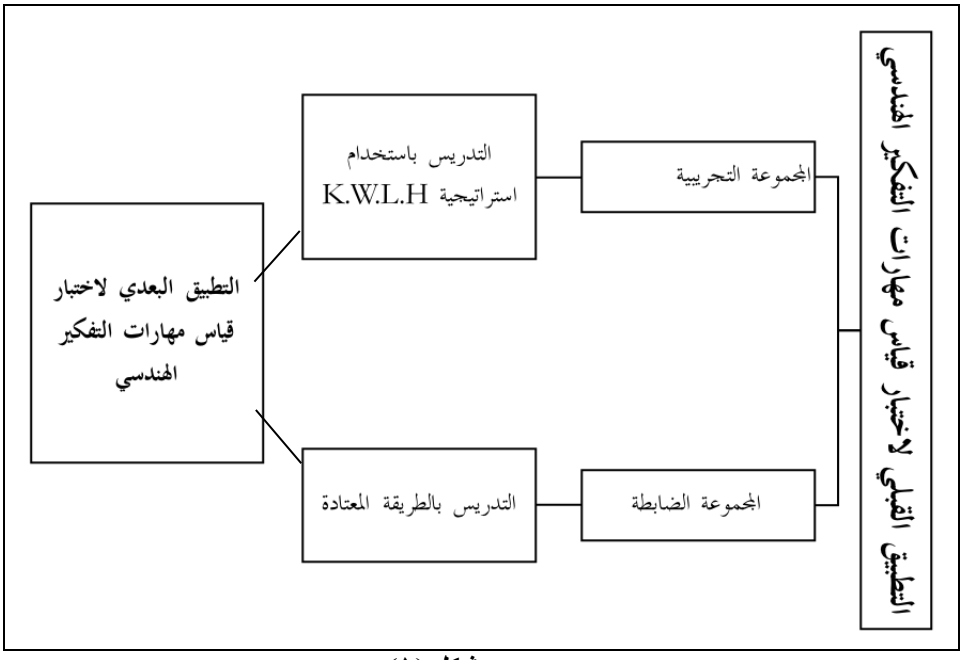
وقد اهتمت العديد من الدراسات بدراسة أنسب الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها لتنمية التفكير الهندسي والبحث عنه فاعليتها، ومن هذه الدراسات: دراسة Sarasua, Ruiz de Gauna & Arrieta (2013): استهدفت تلك الدراسة

معرفة توزع مستويات فان هيل للتفكير الهندسي على مراحل التعليم المختلفة، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣٧) من طلاب المرحلة الإعدادية المقيدين بالصف الثامن الأساسي، والثانوية المقيدين بالصف العاشر والثاني عشر، وطلاب الجامعة بإقليم الباسك شمال إسبانيا، ولقياس مستويات فان هيل للتفكير الهندسي استخدمت الدراسة اختبار تحديد مستوى التفكير لـــ (Jaime, 1993)، وتم تعديله ليناسب كل مرحلة من المراحل التعليمية وفي ضوء مستوى فان هيل المتوقع من الطلاب في كل صف دراسي، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي الكيفي لتحديد مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى الطلاب وتحديد درجة اكتساب الطلاب لكل مستوى، وبعد تحليل بيانات الدراسة، تم مقارنة النتائج مع ما توصلت له دراسة Jaime(١٩٩٣)، وقد أشارت نتائج الدراسة ونتائج عمليات المقارنة إلى أن مستويات التفكير السائدة لدى الطلاب ودرجة اكتسابهم لها تتطور تدريجيا من صف دراسي لآخر ومن مرحلة تعليمية إلى أخرى، إلا أن هذا التطور يتم بشكل متواضع، وقد أوصت الدراسة في ضوء نتائجها بضرورة تركيز عمليات تطوير المناهج الدراسية على تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة. **دراسة الغامدي (٢٠١٥):** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالب الصف الثاني المتوسط. استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي المجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبار القبلي والبعدي وطبقت الدراسة على عينة بلغت (٥٥) طالبا من طالب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة، حيث بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (٢٧) طالبا، والضابطة (٢٧) طالبا. وأعد الباحث مواد الدراسة المكونة من برمجية تعليمية تفاعلية لوحدة الهندسة والاستدلال المكاني تم تقديمها عبر الإنترنت على موقع المدرسة ودليل المعلم، كما أعد الباحث الاختبار التحصيلي واختبار التفكر الهندسي، وبتحليل نتائج الدراسة أسفرت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل عند مستوى التذكر والفهم والمهارة وحل المشكلات والتحصيل الكلي وبحجم تأثير متوسط عند مستوى التذكر وكبير عند بقية المستويات، كما توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الهندسي ككل وفي كل مستوى من مستوياته عند مستوى دلالة (٠.٠١) وبحجم تأثير كبير، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين التحصيل والتفكير الهندسي.

إجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث ومتغيراته:

لتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه تجريبي، وبناءً عليه تم اختيار مجموعة تجريبية يقدم لها محتوى وحدة القياس المقرر على الصف الأول المتوسط باستخدام استراتيجية K.W.L.H، بينما كانت هناك مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة، والشكل التالي يوضح التصميم شبه التجريبي للبحث:



شكل (١)

رسم تخطيطي يوضح التصميم شبة تجريبي للبحث

ثانياً: مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الأول المتوسط في المدارس الحكومية في محافظة بيشة. في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٩/ ١٤٤٠هـ. حيث كانت العينة في مدرسة المتوسطة الثامنة. وتكونت عينة البحث من شعبتين دراسيتين بلغ عددهما (٤٣) طالبة، حيث تم اختيار إحدى هاتين الشعبتين عشوائياً لتكون المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية K.W.L.H وبلغ عدد طالباتها (٢٣) طالبة، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية وبلغ عدد طالباتها (٢٠) طالبة.

ثالثاً: أدوات ومواد البحث:

هدف البحث الحالي إلى تنمية التفكير الهندسي باستخدام استراتيجية K.W.L.H، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد الأدوات والمواد التالية:

١. قائمة بمحتويات وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" المقررة على طالبات الصف الأول المتوسط في الفصل الدراسي الثاني:

تم اختيار محتوى وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني وتحليله. هدفت عملية التحليل إلى تحديد العناصر الرئيسية (مفاهيم وتعميمات ومهارات) المتضمنة في وحدة القياس للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٨/ ١٤٣٩هـ. وتم تقدير صدق التحليل بالاعتماد على صدق المحكمين، حيث تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المختصين من معلمات الرياضيات للصف الأول المتوسط ومجموعة من المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات وذلك للتأكد من صدق أداة التحليل، حيث أكدوا على صلاحية هذا التحليل ومناسبته لغرض الدراسة. ولتحديد ثبات التحليل قام الباحث باستخدام نوعين من الثبات وهما:

١-الثبات عبر الزمن: ويقصد به نسبه الاتفاق بين نتائج عمليات التحليل التي قامت بها الباحثة نفسها في فترة زمنية مختلفة، حيث قام بتحليل محتوى وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد"، ثم أعاد التحليل مرة ثانية بعد شهر من عملية التحليل الأول. ولقد تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي، وقد وجد أن معامل الثبات ٠.٩٧ وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على صحة التحليل.

٢- الثبات عبر الأفراد: ويقصد به مدى الاتفاق بين نتائج التحليل التي توصل إليه الباحث وبين نتائج التحليل التي توصل إليها مختصون في مجال تدريس الرياضيات. وقد وجد أن معامل الثبات ٠.٩٣ وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على صحة التحليل.

وبناء على نتائج التحليل تم تحديد الصورة النهائية لتحليل وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" .

٢.دليل المعلمة لتدريس وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" من مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط في الفصل الدراسي الثاني وفق استراتيجية K.W.L.H.

من خلال الاطلاع على العديد من الكتابات التربوية حول استراتيجية K.W.L.H والوحدات الدراسية المعدة بالدراسات السابقة في ضوء استراتيجية K.W.L.H، تم إعادة صياغة وحدة القياس في صورة دليل للمعلمة يساعد في تدريس الوحدة في ضوء تلك الاستراتيجية. وبعد إعداد الصورة الأولية لدليل المعلم في ضوء استراتيجية K.W.L.H، قامت الباحثة بعرضها على مجموعة من المتخصصين في

المناهج وطرق التدريس بغرض تحكيمها، وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم ومقترحاتهم، وبعد إجراء التعديلات التي أشار اليها السادة المحكمون، أخذ الدليل صورته النهائية وتأكدت الباحثة من صلاحية الدليل للاستخدام في تدريس الوحدة المعدة لطالبات تجربة الدراسة. وبذلك يصبح الدليل صادقا صدقا ظاهرياً في صورته النهائية.

٣. كراسة النشاط للطالبة في وحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" من مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط في الفصل الدراسي الثاني.

تم إعداد مجموعة من أوراق عمل الطالبة لدراسة وحدة "القياس: الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد" وذلك بإضافة بعض والأنشطة، وقد وضعت الأنشطة الخاصة بكل درس من الدروس في ورقة عمل مستقلة، واشتملت كل ورقة عمل على عنوان الدرس، والأنشطة الرياضية. وتم عرض الصورة الأولية لأوراق العمل على السادة المحكمين وتم إجراء بعض التعديلات في ضوء آرائهم، وبذلك أصبحت أوراق عمل الطالب في الصورة النهائية.

٤. اختبار مستويات التفكير الهندسي للصف الأول المتوسط في الفصل الدراسي الثاني:

في ضوء المحتوى العلمي لوحدة "القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" من مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط وقائمة مستويات التفكير الهندسي التي تم تبنيها تم إعداد اختبار مستويات التفكير الهندسي، وقد تم اتباع الخطوات التالية في إعداده:

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس التفكير الهندسي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

تحديد مستويات التفكير الهندسي: بالرجوع إلى الدراسات التي تناولت التفكير الهندسي، قد استفادت الباحثة من الأدبيات والدراسات السابقة عند إعداد الاختبار، ومنها دراسة (خلف الله، ٢٠١٣؛ اختبار فان هايل المُقنن على البيئة السعودية. تم تحديد مستويات التفكير الهندسي فان هايل وتم الاقتصار على المستويات الثلاثة الأولى وهي (التصور/ البصري، التحليل/ الوصف، شبه الاستدلالي).

تحديد مواصفات الاختبار: تمت صياغة التعريف الإجرائي للتفكير الهندسي ولكل مستوى من مستوياته الثلاثة التي تم تحديدها (التصور/ البصري، التحليل/ الوصف، شبه الاستدلالي)، ثم تم عرض المهارات على مجموعة من المحكمين لتحديد الوزن النسبي الأنسب لكل درس من دروس وحدة القياس: الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد" وذلك في ضوء المعايير التالية:

١- أهمية الموضوع للمتعلم.

٢- عدد الأهداف التربوية المتضمنة في موضوعات الوحدة المختارة.

٣- عدد الحصص الدراسية المقررة لكل موضوع حسب خطة الوزارة.
٤- أهمية الموضوع للموضوعات اللاحقة له.
٥- آراء الخبراء والمتخصصين ومعلمي الرياضيات.

وبناء عليه جاءت أسئلة اختبار التفكير الهندسي موزعة على النحو التالي:
عدد أسئلة مستوى التصور/ البصري (٦) أسئلة، عدد أسئلة التحليل/ الوصف (٦) أسئلة، عدد أسئلة مستوى الشبه الاستدلالي (٧) أسئلة، وبذلك يكون الاختبار قد اشتمل على (١٩) مفردة.

صياغة مفردات الاختبار وتعليماته: في ضوء الهدف من الاختبار، وفي ضوء المواصفات السابق ذكرها، تم إعداد الاختبار اعتمادا على المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي الأساسية كمحاور لبناء الاختبار، وتحت كل محور تم صياغة المفردات التي تقيس مهارات التفكير الهندسي، وقامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار من اختيار من متعدد وأسئلة مقالية وقد راعت الباحثة عند كتابة مفردات الاختبار عدة أمور وهي:

- مراعاة الدقة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار.
- أن تكون مفردات الاختبار ممثلة لمستويات التفكير الهندسي والأهداف العلمية المرجو قياسها.
- أن تتضمن مفردات الاختبار المحتوى التعليمي للوحدة الدراسية.
- أن تكون مفردات الاختبار محددة وواضحة وخالية من الغموض وشاملة لوحدة الهندسة ومتنوعة.
- مناسبتها لمستويات الأهداف ولطبيعة المادة التعليمية.

بعد تحديد مفردات الاختبار تم وضع تعليمات الاختبار التي تهدف إلى شرح كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار بطريقة واضحة، وقد تم مراعاة ما يلي عند وضع تعليمات الاختبار:

* تعليمات لوصف الاختبار: عدد المفردات وعدد الصفحات.
* تعليمات خاصة بكيفية الإجابة عن الأسئلة.
* إعداد مفتاح الإجابة للاسترشاد به عند تصحيح الاختبار

وقد روعي عند وضع التعليمات الوضوح والإيجاز، وأن تؤدي إلى فهم الهدف من الاختبار وكيفية الإجابة على أسئلة الاختبار.

❖ **عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين:**

تم إنشاء اختبار قياس مستويات التفكير الهندسي في صورته الأولية، حيث اشتمل على (١٥) سؤال من اختيار متعدد، (٤) أسئلة مقالي. ثم تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق

تدريس الرياضيات، وفي ضوء آراء المحكمين تم تغيير الأسئلة المقالية إلى أسئلة موضوعية، وكذلك أبدى بعض المحكمين آراءهم حول الأشكال الهندسية الموجودة في الاختبار وتم تعديلها. وكذلك الصياغة اللغوية وتنسيق الاختبار. وبعد ذلك أصبح الاختبار صالحا للتجربة

التجربة الاستطلاعية للاختبار: طبق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٦٠) طالبة من نفس مجتمع الدراسة ومن غير المشمولين في عينة الدراسة واختيروا بطريقة عشوائية؛ حيث طبق الاختبار على العينة الاستطلاعية وذلك بهدف:

أ.التأكد من صدق الاختبار: Test Validity يقصد بصدق الاختبار مدى صلاحيته لقياس ما وضع لقياسه؛ أي أن الاختبار الصادق يقيس الوظيفة التي يزعم أنه يقيسها، ولا يقيس شيئا آخر بدلا منها أو بالإضافة إليها، وقد تحقق الباحث من صدق الاختبار وذلك من خلال:

١- صدق المحتوى: فقد روعي أثناء بناء الاختبار تمثيله لأهداف المحتوى لمستويات التفكير الهندسي التي تم تحديدها.

٢- صدق المحكمين: ويقصد به مدى تمثيل بنود الاختبار لمحتوى السمة موضوع القياس؛ وقد تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وموجهي ومعلمي الرياضيات؛ وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى:

- صحة مفردات الاختبار لغوياً وعلمياً.
- تمثيل مفردات الاختبار للأهداف المراد قياسها.
- تغطية مفردات الاختبار للمحتوى.
- مناسبة مفردات الاختبار لمستوى طالبات الصف الأول المتوسط.

وفي ضوء آراء المحكمين وتعديلاتهم تم تعديل ما أشاروا اليه.

٣-صدق الاتساق الداخلي: تم حساب معامل الارتباط بين كل مفردة من مفردات الاختبار، مع الدرجة الكلية لمجالها.

٤- صدق المحك الداخلي: تم حساب معامل ارتباط بيرسون لحساب الارتباط بين درجة كل مجال فرعي مع الدرجة الكلية للاختبار للدلالة على صدق المحك الداخلي.

ب. حساب ثبات الاختبار Test Reliability : تم حساب معامل ثبات الاختبار كما يلي:

* معامل الثبات الكلي: تم حساب معامل الثبات للاختبار الكلي باستخدام معادلة (الفا كرونباخ) حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٤٥).

* حساب معامل الثبات لأسئلة كل مستوى من أسئلة التفكير الهندسي باستخدام معادلة (الفا كرونباخ). حيث بلغ معامل الثبات لمستوى التصور (٠,٧٢)، وبلغ مستوى التحليل/ الوصف (٠,٦١)، وبلغ مستوى شبة الاستدلال (٠,٨٠) وهي قيم تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة معقولة من الثبات.

جـ. تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار عن طريق رصد زمن الإجابات لكل طالبة، وقد توصلت الباحثة إلى أن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (٣٠) دقيقة.

د. حساب معاملات الصعوبة والتمييز:

*درجة صعوبة كل مفردة من مفردات الاختبار:

تم حساب درجة صعوبة كل مفردة من مفردات الاختبار، فمؤشر صعوبة المفردة يعتبر أحد المؤشرات المستخدمة ضمن عمليات تحليل البنود. وصعوبة المفردة يقصد به تحديدا النسبة من أفراد العينه الذين تمكنوا من الإجابة على المفردة إجابة خاطئة. وكان الهدف من حساب درجة صعوبة مفردات الاختبار هو حذف المفردات التي تزيد درجة صعوبتها عن ٨٠% وتقل عن ٢٠%.

وفائدة مؤشر صعوبة المفردات تكمن في أنه يبين إلى أي مدى تناسب صعوبة المفردات مستوى الأفراد الذين عمل الاختبار من أجلهم. وكان الهدف هو حذف المفردات التي تقل درجة صعوبتها عن ٠.٢٠ أو تزيد عن ٠.٨٠. بلغ معاملات الصعوبة لجميع المفردات ما بين (٠.٥٠ – ٠.٧٨)، وعليه فإن جميع المفردات مقبولة.

*معامل تمييز كل مفردة من مفردات الاختبار:

ويقصد به قدرة المفردة على التمييز بين المتعلمين من حيث الفروق الفردية بينهم، وبلغ معاملات التمييز لجميع المفردات ما بين (٠.٢٠ – ٠.٦٦)، وعليه فإن جميع المفردات مقبولة.

د- تحديد طريقة تصحيح الاختبار: تم تصحيح الاختبار بعد إجابه العينة الاستطلاعية على مفرداته حيث حددت الدرجة واحدة لكل إجابة صحيحة والدرجة صفر لكل إجابة خاطئة.

الصورة النهائية للاختبار: بعد الانتهاء من التطبيق الاستطلاعي للاختبار، والتأكد من صدقه وثباته وحساب معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار؛ أصبح الاختبار جاهزاً في صورته النهائية، كما تم مراعاة آراء المحكمين وتعديل بعض المفردات بالحذف أو الإضافة وإجراء التعديلات اللازمة، لتصبح أسئلة الاختبار في صورته النهائية يتكون من (١٩) مفردة من اختيار متعدد موزعة على ثلاثة مستويات.

❖ نتائج البحث، وتفسيرها:

النتائج الخاصة بالسؤال الأول، ونصه: ما أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير (المستوى الأول: التصور/البصري)، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة؟ والتحقق من صحة الفرضية الأولى للدراسة: والتي تنص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستوى التفكير التصور/ البصري، لصالح المجموعة التجريبية".

للإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق اختبار التفكير الهندسي (المستوى التصور/ البصري) على المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة، حيث تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، بينما تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية K.W.L.H، وتم حساب الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي (المستوى التصور/ البصري)، كما تم حساب حجم الأثر بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي، وذلك كما يلي:

للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي (المستوى التصور/ البصري) **تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات** المستقلة Independent Sample t-test كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٣)

نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي (مستوى التفكير التصور/ البصري)

القياس البعدي لاختبار التفكير الهندسي مستوى التفكير التصور/ البصري	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η^2
الضابطة	٢٠	٤,١٠	١,٠٧١	٤١	٣,٩٣٢-	٠,٠٠٠	٢٩٨،٠
التجريبية	٢٣	٥,٢٦	٠,٨٦٤				

ويلاحظ من الجدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي مستوى التفكير التصور/ البصري، حيث إن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي الدرجات قد بلغت (٣,٩٣٢-) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (٤١) حيث إنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، **وعند مستوى ثقة (٩٥،٠) ومستوى شك (٠٥،٠)**، كما كانت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠٠) وهي قيمة أصغر من (٠٥،٠).

وطبقاً لهذه النتائج السابقة يمكن قبول الفرضية الأولى التي تشير إلى وجود فرق بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة المعتادة)، **ومتوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية** (التي درست باستخدام استراتيجية K.W.L.H) **في التطبيق البعدي** لاختبار التفكير الهندسي مستوى التفكير التصور/ البصري **لصالح طالبات المجموعة التجريبية، أي أنه** "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستوى التفكير التصور/ البصري، لصالح المجموعة التجريبية".

وحيث إن حجم الأثر يعتبر الوجه المكمل لدلالة الفرق بين المتوسطين، وللتحقق من أن الدلالة التي تم الحصول عليها من اختبار (ت) ذات قيمة وذات أثر، تم حساب حجم الأثر للمعالجة التجريبية (استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي) بين المجموعة الضابطة والتجريبية **في مستوى التفكير التصور/ البصري**، فقد تم استخدام اختبار حجم الأثر (مربع آيتا) (η^2)، حيث إن حجم الأثر بحسب معيار "كوهن" يُعدّ قليلاً إذا قلّ عن (٠،٢٥)، ويُعدّ متوسطاً إذا زادت قيمته عن (٠،٢٥) وقلت عن (٠،٤٠)، بينما يُعدّ كبيراً إذا بلغت قيمته (٠،٤٠) أو أكبر.

وقد بلغ حجم الأثر **مستوى التفكير التصور/ البصري** (٠،٢٩٨) وهو حجم أثر متوسط بحسب معيار "كوهن" لحجم الأثر المتعلق بقيمة "ف"، وبذلك يُمكن القول إن (٨،٢٩%) من التباين بين المجموعتين (الضابطه والتجريبية) **في مستوى التفكير التصور/ البصري** للمجموعة التجريبية يُعزى إلى المتغيّر المستقل أو المعالجة التجريبية (استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي).

النتائج الخاصة بالسؤال الثاني، ونصه: ما أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير (المستوى الثاني: التحليل/ الوصفي)، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة؟ والتحقق من صحة الفرضية الثانية والتي تنص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستوى التفكير التحليل/ الوصفي، لصالح المجموعة التجريبية"، **تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات** المستقلة Independent Sample t-test كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤)
نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات عيّنة البحث بعدياً في التطبيق البعدي في مستوى التفكير التحليل / الوصفي

القياس البعدي لاختبار التفكير الهندسي مستوى التفكير التحليل / الوصفي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η^2
الضابطة	٢٠	٥٠،٤	٢٣٥،١	٤١	-٨٠٠،٢	٠٠٨،٠	٢١٨،٠
التجريبية	٢٣	٣٥،٥	٧١٤،٠				

ويلاحظ من الجدول (٤) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي مستوى التفكير التحليل / الوصفي، حيث إن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي الدرجات قد بلغت (-٨٠٠،٢) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (٤١) حيث إنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، **وعند مستوى ثقة (٩٥،٠) ومستوى شك (٠٥،٠)**، كما كانت قيمة مستوى الدلالة (٠٠٠،٠) وهي قيمة أصغر من (٠٥،٠).

وطبقاً لهذه النتائج السابقة يمكن قبول الفرضية الثانية للبحث التي تشير إلى وجود فرق بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة المعتادة)، **ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية** (التي درست باستخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي) **في التطبيق البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، أي أنه** "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستوى التفكير التحليل/ الوصفي، لصالح المجموعة التجريبية".

وقد بلغ حجم الأثر **مستوى التفكير التحليل/ الوصفي** (٢١٨،٠) وهو حجم أثر قليل بحسب معيار "كوهن" لحجم الأثر المتعلق بقيمة "ف"، وبذلك يُمكن القول إن (٨،٢١%) من التباين بين المجموعتين (الضابطه والتجريبية) **في مستوى التفكير التحليل/ الوصفي** للمجموعة التجريبية يُعزى إلى المتغيّر المستقل أو المعالجة التجريبية (استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي).

- وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الشويخ، ٢٠٠٥) التي أكدت اعتماد الطالبات على المظهر العام في التعرف على الأشكال وعدم قدرتهن على التعرف على الأشكال الأساسية عندما تصبح في أوضاع غير مألوفة أو غير تقليدية أو قد يعود السبب أن الطالبات يمتلكن بعض المفاهيم بديلة/خاطئة عن أسماء الأشكال. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (العتيبي، ٢٠١٦) التي أكدت عدم مراعاة محتوى الهندسة للمرحلة المتوسطة موضوعاتها لمستويات التفكير الهندسي الفعلية لديهم.

النتائج الخاصة بالسؤال الثالث، ونصه: ما أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير (المستوى الثالث: شبه الاستدلالي)، لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة؟ والتحقق من صحة الفرضية الثالثة والتي تنص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستوى التفكير شبه الاستدلالي، لصالح المجموعة التجريبية"، **تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات** المستقلة **Independent Sample t-test للمقارنة بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية، كما بالجدول التالي:**

جدول (٥)

نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات عيّنة البحث بعدياً في التطبيق البعدي في مستوى التفكير شبه الاستدلالي

القياس البعدي لمستوى التفكير شبه الاستدلالي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η^2
الضابطة	٢٠	٢٠،٣	٣٢٢،١	٤١	-٨٩٧،٣	٠٠٠،٠	٤٠٥،٠
التجريبية	٢٣	١٧،٥	٨٩٩،١				

يلاحظ من الجدول (٥) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي مستوى التفكير شبه الاستدلالي، حيث إن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي الدرجات قد بلغت (-٨٩٧،٣) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (٤١) حيث إنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، **وعند مستوى ثقة (٩٥،٠) ومستوى شك (٠٥،٠)**، كما كانت قيمة مستوى الدلالة (٠٠٠،٠) وهي قيمة أصغر من (٠٥،٠).

وطبقاً لهذه النتائج السابقة يمكن قبول الفرضية الثالثة للبحث التي تشير إلى وجود فرق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة المعتادة)، ومتوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي) في التطبيق البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، أي أنه "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستوى التفكير شبه الاستدلالي، لصالح المجموعة التجريبية".

وقد بلغ حجم الأثر **مستوى التفكير شبه استدلالي** (٤٠٥،٠) وهو حجم أثر كبير بحسب معيار "كوهن" لحجم الأثر المتعلق بقيمة "ف"، وبذلك يُمكن القول إن (٥،٤٠%) من التباين بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية) **في مستوى التفكير**

شبه استدلالي للمجموعة التجريبية يُعزى إلى المتغيّر المستقل أو المعالجة التجريبية (استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي).

- وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أنه خطوات الاستراتيجية K.W.L.H أثر في تنمية مستوى التفكير شبه استدلالي يتم عند التعلم عن طريق عرض أشكال هندسية ومن خلال تنشيط المعرفة السابقة والتوصل إلى الإجابة وثم عمل المقارنات بينها. وبرز ذلك في كتيب نشاط الطالبة الذي أعدتها الباحثة في إطار محتوى الوحدة تتضمن أنشطة تعليمية متنوعة وأنشطة تقوم على توصل الطالبات إلى القواعد والقوانين المتضمنة في الوحدة بأنفسهم، كما تضمن أنشطة وتدريبات رياضية من النوع الذي يثير التنافس بين الطالبات. وتتفق هذه النتيجه مع ما أكده جابر، حسن، ابراهيم (٢٠١٥) اعتماد استراتيجية K.W.L.H بشكل مباشر على التحليل وربط الخبرات الحالية بالسابقة، مما يساعد الطلبة على تقييم تعلمهم، وتوظيف معارفهم في مواقف جديدة.

النتائج الخاصة بالسؤال الرابع، ونصه: ما أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي (للمستويات الثلاثه ككل) لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة بيشة؟ وللتحقق من صحة الفرضية الرابعة والتي تنص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستويات التفكير الهندسي ككل، لصالح المجموعة التجريبية"، **تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات** المستقلة Independent Sample t-test **للمقارنة بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية**، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٦)

نتائج اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات عيّنة البحث بعدياً في التطبيق البعدي في مستويات التفكير الهندسي ككل

القياس البعدي لمستويات التفكير الهندسي ككل	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	η^2
الضابطة	٢٠	٨٠،١١	٥٨٧،٢	٤١	-٠١٠،٥	٠٠٠،٠	٥٢٧،٠
التجريبية	٢٣	٧٨،١٥	٦١٠،٢				

يلاحظ من الجدول (٦) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي، حيث إن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي الدرجات قد بلغت (-٠١٠،٥) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (٤١) حيث إنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، **وعند مستوى ثقة (٩٥،٠) ومستوى شك (٠٥،٠)**، كما كانت قيمة مستوى الدلالة (٠٠٠،٠) وهي قيمة أصغر من (٠٥،٠).

وطبقاً لهذه النتائج السابقة يمكن قبول الفرضية الرابعة للبحث التي تشير إلى وجود فرق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة المعتادة**)، ومتوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية (**التي درست باستخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي**) في التطبيق البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، أي أنه** "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مستويات التفكير الهندسي ككل، لصالح المجموعة التجريبية"**.** وقد بلغ حجم الأثر **في مستويات التفكير الهندسي ككل** (٥٢٧،٠) وهو حجم أثر كبير بحسب معيار "كوهن" لحجم الأثر المتعلق بقيمة "ف"، وبذلك يُمكن القول إن (٧،٥٢%) من التباين بين المجموعتين (الضابطه والتجريبية) **في مستويات التفكير الهندسي ككل** للمجموعة التجريبية يُعزى إلى المتغيّر المستقل أو المعالجة التجريبية (استخدام استراتيجية K.W.L.H في تنمية التفكير الهندسي).

توصيات البحث:

فى ضوء النتائج التى توصلت إليها البحث الحالي يمكن عرض التوصيات الآتية:

١) ضرورة التعرف على المفاهيم المسبقة لدى الطالبات ومعتقداتهن واتجاهاتهن حول الأشكال والهندسة الأمر الذي يساعد كثيراً على تعليمهن وتعلمهن.
٢) ضرورة تعميق فهم الطلبة للأشكال الأساسية من خلال تقديم أمثلة مخالفة، وتقديم الأشكال بأكثر من نمط أو اتجاه.
٣) توفير الفرصة للطلبة للعمل الحسي بالأشكال الأساسية وعدم الاكتفاء بمشاهدة الهندسة فقط.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي أمكن اقتراح الدراسات المستقبلية التالية:

١) دراسة أثر استراتيجية K.W.L.H على تنمية التفكير الهندسي للمرحلة الابتدائية والثانوية.
٢) دراسة أثر استراتيجية K.W.L.H في تنمية بعض المتغيرات التابعة: كتنمية المفاهيم، والتفكير الناقد، وتعديل التصورات البديلة، والتحصيل الدراسي.
٣) برنامج مقترح لتدريب معلمي الرياضيات (قبل الخدمة) على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة.

مراجع البحث:

إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٥). *استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

إبراهيم، هاشم إبراهيم (٢٠١٥). توزع مستويات (فان هيل) (Van Hiele) للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في كلية التربية بجامعة دمشق. دارسة تحليلية مقارنة. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، سوريا، مج١٣، ع (١)، ٣٢-٥٤.

أبو جادو، صالح، أبو نوفل، محمد (٢٠٠٧). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق*. عمان: دار الميسرة.

أبو خوصة، أكرم أحمد (٢٠١٤). أثر توظيف استراتيجيتي (K.W.L.H) والمخططات المفاهيمية في تنمية مهارات التفكير في التكنولوجيا لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو سلطان، كميليا كامل (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية K.W.L في تنمية المفاهيم والتفكير المنطقي في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو عمشة، عرين عدي (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية K.W.L.H للفهم القرائي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية بمحافظة نابلس وفي تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم. *رسالة ماجستير*، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين.

البركاتي، نيفين حمزة (٢٠٠٨). أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.Lفي التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمدينة مكة المكرمة. *رسالة دكتوراه* ، جامعة أم القرى.

بطي، جلال شنته، الخفاجي، سعد قدوري (٢٠١٥). أثر استخدام استراتيجيتي (K.W.L.H) و(التخيل الموجه) في مهارات التفكير المحوري لدى طالبات الصف السادس العلمي في الفيزياء. *مجلة أوروك*، مج ٨، ع٤، ٥٢٩- ٥٦٠.

بهلول، إبراهيم (٢٠٠٤). إتجاهات حديثة في استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم القراءة. *مجلة القراءة والمعرفة*، ع٣٠، ١٤٩ –٢٨٠.

التودري، عوض حسن (٢٠٠٢). مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي وأثرهما على التحصيل والتفكير الهندسي وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *كلية التربية*، جامعة أسيوط.

جابر، دعاء إبراهيم (٢٠١٥). أثر توظيف استراتيجية K.W.L.H على تنمية مهارات السرعة والفهم القرائي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

جابر، عبدالحميد وحسن، عبير وإبراهيم، أماني (٢٠١٥). اثر برنامج قائم على استراتيجية KWLHفي تنمية مراقبة الفهم لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي. *العلوم التربوية*، مصر، مج٢٣، ع٤، ٥١٩- ٥٤٩.

الجبوري، مشرق محمد (٢٠١٢). أثر استراتيجية K.W.L.H في تحصيل طلاب المرحلة الإعدادية في مادة الأدب والنصوص واتجاهاتهم نحوها. *مجلة العلوم الإنسانية*، العراق، مج ١٠، ٢٤٥ – ٢٥٨.

جواد، ابتسام جعفر، عباس، نسرين حمزة (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية K.W.L.H في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة الفيزياء. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، ٣٣٢- ٣٦٧.

حافظ، وحيد (٢٠٠٨). فاعلية برنامج قائم على نموذج التعلم البنائي الخماسي في تنمية مهارات الكتابة الهجائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ع ١٣٢، ٢٢٤- ٢٧١.

الحربي، أنور علي (٢٠١٤). أثر توظيف نموذج فان هيل في تدريس وحدة الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني متوسط في محافظة القريات. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة اليرموك.

الخطيب، أحمد (٢٠١٤). *استراتيجية .K.W.L.H موسوعة التدريب والتعليم*.

خلف الله، مروة محمد (٢٠١٣). فاعلية توظيف معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طالبات الصف السابع بمحافظة رمح. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الرباط، بهيرة شفيق (٢٠١٥). *استراتيجيات حديثة في التدريس*. القاهرة: دار العالم العربي.

سالم، أماني (٢٠٠٧). تنمية ما وراء المعرفة باستخدام كل من استراتيجية K.W.L.H المعدلة وبرنامج دافعية الالتزام بالهدف وأثره على التحصيل لدى الأطفال في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية الهدف. *مجلة العلوم التربوية*، مج١٥، ع٢، ٢ – ١١٢.

الشربيني، فوزي، الطناوي، عفت (٢٠٠٦). *استراتيجيات ما وراء المعرفة بين النظرية والتطبيق*. الرياض: جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

الشويخ، جهاد (٢٠٠٥). أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينين. *رسالة ماجستير*، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين.

الطنة، رباب إبراهيم (٢٠٠٨). تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هايل. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

عبد الباري، ماهر شعبان (٢٠١٠). *استراتيجيات فهم المقروء أسسها النظرية وتطبيقاتها العملية*. عمان: دار المسيرة.

عبد القوي، مصطفى محمد (٢٠٠٧). فاعلية استراتيجية التدريس بحل المشكلة في تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، مصر، ع١٢٥، ١٦٢- ٢٠٢.

عبيد، وليم (٢٠١١). *استراتيجيات التعليم والتعلم في سياق ثقافة الجودة*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العتوم، عدنان يوسف والجراح، عبد الناصر وبشارة، موفق (٢٠٠٩). *تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية*. عمان: دار المسيرة.

العتيبي، سارة عبد الهادي (٢٠١٦). الفروق في التفكير الهندسي في ضوء نموذج فان هيل لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *التربية (جامعة الأزهر)*، مصر، مج١٦٧، ٣٩٧ – ٤٢٥.

العتيبي، فاطمة قاسي (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية (K.W.L.H) في تدريس السيرة النبوية على تنمية القيم الخلقية والوعي بها لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة الطائف.

عرام، ميرفت سليمان (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية K.W.L في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السابع الأساسي. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

عريان، سميرة عطية (٢٠٠٣). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفلسفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي وأثر ذلك على اتجاههم نحو التفكير التأملي الفلسفي. *مجلة القراءة والمعرفة*، ع٤٤، ١١٣ – ١٣٩.

عطية، محسن علي (٢٠٠٩). *الجودة الشاملة والجديد في التدريس*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عطية، محسن علي (٢٠١٤). *إستراتيجيات ما وراء المعرفة في فهم المقروء*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

عفانه، عزو إسماعيل (٢٠٠١). تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة في ضوء مدخل فان هايل. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، مصر، ع٧٠، ١-٤٤.

الغامدي، إبراهيم محمد (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة الملك سعود، السعودية، مج٢٧، ع٢، ١٧٧- ٢٠٢.

الغامدي، حمد عائض (٢٠١١). التعلم القائم على المشكلات وأثره في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط في الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مج١، ع١٠، ٤١-٥٩.

القرشي، أحمد جميل (٢٠١٠). مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب الرياضيات بجامعة أم القرى. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة أم القرى.

القطيطي، محمد حمد (٢٠١٦). استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التدريس. *مجلة القراءة والمعرفة*، ع١٧٦، ١٣٧ – ١٤٩.

المالكي، عوض صالح (٢٠١٧). مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب وطالبات نظام المقررات الدراسية بالمرحلة الثانوية. *مجلة الفتح*، ع٦٩، ٢٦٩- ٢٩٥.

محمد، آمال جمعه (٢٠١٠). *استراتيجيات التدريس والتعلم*. العين: دار الكتاب الجامعي.

محمد، محمد محمود (٢٠١٣). اثر استخدام استراتيجية K.W.L في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لطلاب الصف السادس الاساسي بمنطقة الشرقية، مجلس الشارقة للتعليم.

المزروع، هيا محمد (٢٠٠٥). استراتيجية شكل البيت الدائري فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة. *رسائل الخليج العربي*، مج٢٦، ع٩٦، ١٣ – ٦٧.

يوسف، سليمان عبد الواحد (٢٠١١). *الفروق الفردية في العمليات العقلية المعرفية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

Abdullah, A., Zakaria, E. (2013). The Effects of Van Hiele's Phases of Learing Geometry on students' Degree of Acquisition of Van Hiele Levels. Social and Behavioral Sciences,102, 251 – 266.

Armah, R.B., Cofie, P. O., Okpoti, C.A.(2017). The Geometric Thinking Levels of Pre-service Teachers in Ghana. *Higher Education Research*, 2(3), 98-106.

NCTM (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

Nayak, A& Roa,V. (2004). Classroom Teaching Methods and Practices. New Delhi. APH Publishing Corporation.

NCREL. (1995) K.W.L.H Techniques, North Central Regional Educational Laboratory.

Sarasua, J.M., Ruiz, J. G., Arrieta, M. (2013). Pre valence of Geometric Thinking Levels over Different Studes of Education. *Revista de Psicodidactica, 18 (21), 313* – 329.

Ural, A. (2016). Investigating 11th Grade students' Van-Hiele Level 2Geometrical Thinking. Volume 21, Issue12, Ver. 6 (December. 2016). 13-19.