

مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات

في كلية التربية/ابن الهيثم - جامعة بغداد

م. د حيدر شمسي حسن

الجامعة التكنولوجية / قسم الهندسة الكهروميكانيكية

الملخص:

رمت الدراسة التعرف بمستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية / ابن الهيثم - جامعة بغداد، ولتحقيق هدف الدراسة تم اعتماد مقياس الحربي (٢٠٠٣) المعد على البيئة السعودية ويتكون من (٢٥) فقرة موزعه على خمسة مستويات وهي (المستوى البصري ، التحليلي ، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، المجرّد وبلغت عينة الدراسة (٢٠٦) طلاب من طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية- ابن الهيثم بجامعة بغداد تم اختيارهم بالطريقة الطبقيّة العشوائية، تم التحقق من صدق الأداة عن طريق الصدق الظاهري بعرضه على الخبراء وصدق البناء والثبات بطريقة الفا كرونباخ، واستخدم الباحث لتحليل نتائجه عدداً من الوسائل الإحصائية منها، الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، معامل ارتباط بوينت بايسيرل، وقد توصلت الدراسة إلى نتائج من أهمها تجاوز الطلبة عينة البحث المستوى الأول (البصري) بنسبة (٨٤.٥%) ولم يتجاوز الطلبة المستويات الأربعة الأخرى، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات التفكير الهندسي تعزى لمتغير الجنس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات التفكير الهندسي بين طلبة المرحلة الأولى وطلبة المرحلة الرابعة ، وخرجت الدراسة بعدد من التوصيات والمقترحات.

الفصل الأول/ مدخل إلى البحثمشكلة البحث:

يشكو التربويون عامة ومعلمو الرياضيات خاصة من تدني مستوى الطلبة في الهندسة ، ولا يقتصر هذا الضعف على طلبتنا فحسب بل يتعداه إلى غالبية دول العالم ، وعند البحث في الأسباب التي تؤدي إلى سوء تحصيل الطلبة في الهندسة نجد أن جانبا منها يعزى إلى صعوبات ناتجة عن عوامل داخلية للمتعلمين وأخرى تعزى إلى عوامل خارجية كالتدريسي وصعوبة المناهج الدراسية، كما أنّ عدداً غير قليل من الطلبة يجدون صعوبة كبيرة في فهم موضوعات الهندسة مقارنة بالفروع الأخرى .

والهندسة فرع من فروع الرياضيات واحد مكوناتها الأساسية ومجال خصب للتدريب على كيفية استخدام أنماط التفكير في الوصول إلى الحلول المطلوبة فدراسة الهندسة تعمل على توسيع قدرات الطلبة العقلية وتنمية أساليب التفكير لديهم ، والمعلم له دور في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة وانه يجب أن تتوفر لديه هذه المهارات قبل القيام بتدريسها ، وتظهر في الساحة التربوية من حين لآخر نظريات ونماذج تعليمية تسعى لمواجهة الصعوبات وتحسن العملية التربوية وتحت على تنوع

أساليب التدريس والأنشطة المصاحبة لها ، ومن المتطلبات الأساسية لتدريس فاعل للرياضيات أن يفهم التربويون تلك النظريات والنماذج التي توضح كيف يتم التعلم والتعليم وكيف يمكن تطبيقها في تدريس المواد ذات العلاقة (فرديريك، ١٩٨٦: ٥٩) ويعتبر نموذج فان هيل من النماذج التي ظهرت في الساحة التربوية، والتي أثبتت فعاليتها في تدريس الهندسة على المستوى العالمي ، فقد زاد في العقدين الأخيرين من القرن العشرين الاهتمام بمستويات فان هيل (Van-Hiele) للتفكير الهندسي والتي تحدد المستوى الذي يقع فيه المتعلم من خلال دراسة المضامين الهندسية في مقررات الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية لتلائم مستويات المتعلمين وقدراتهم ، كما أن الأسلوب التدريسي المتبع في تدريس الهندسة يجب أن يراعي مستويات التفكير عند الطلاب والتدرج في تدريسها، ونظرا لما توصلت نتائج بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بقياس مستوى التفكير الهندسي لدى المتعلمين والتي أثبتت تدني مستوى التفكير الهندسي لديهم كدراسة خصاونة (١٩٩٤) ودراسة مخلوف (١٩٩٤) ودراسة حسن (٢٠٠١) ودراسة سالم (٢٠٠١) ودراسة الحربي (٢٠٠٣) وما أوصت به هذه الدراسات بأجراء دراسات مماثلة تهدف إلى قياس مستويات التفكير الهندسي لدى المتعلمين في مختلف المراحل التعليمية ولمختلف التخصصات.

من هنا جاءت الدراسة الحالية للكشف عن مدى تحقق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية/ ابن الهيثم - بجامعة بغداد، والتي تخرج مدرسي الرياضيات لمراحل التعليم الأساسي والثانوي، والتعرف مستويات التفكير لمعلمي الرياضيات مستقبلا.

أهمية البحث:

يعدُّ علم الرياضيات من أعظم وأقدم العلوم التي ابتدعها الإنسان ، فهي تؤدي دورا مهما في حياته إذ لا غنى له عنها في تنظيم مختلف نشاطاته اليومية ، لذا فقد تطورت وتقدمت تقدما سريعا شملت جميع مجالات الحياة ، ولقد ساهمت الحضارات الإنسانية المختلفة في إثرائها والأخذ بها إلى المستوى الذي وصلت إليه الآن ، حيث كانت الرياضيات في خدمة الفرد ، وخدمة المجتمع منذ أقدم العصور ، فقد استخدمت في تسيير شؤون الحياة اليومية للأفراد من زراعة وصناعة وعمران. فالرياضيات ميدان خصب للتدريب على أساليب التفكير السليمة من خلال المواقف المشكلة التي يتطلب إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها ، وخاصة أن أهداف تدريس مادة الرياضيات تنص على إكساب الطلبة مهارات التفكير ومنها التفكير الإبداعي ، لذا فقد أخذ تعليم وتعلم الرياضيات اهتماما عالميا ، يتضح ذلك في ظهور كثير من المؤسسات التربوية القائمة على تطوير عملية تعليم الرياضيات ، وتحسين مستوى أداء الطلاب، ومن هذه المؤسسات على سبيل

المثال لا الحصر ، الجمعية القومية الأمريكية لمدرسي الرياضيات (SSMA) وكذلك الجمعية الأمريكية للعلوم والرياضيات المدرسية (NCTM) التي من أهم معاييرها تنمية أساليب التفكير الإبداعي (العجمي و آخرون، 2004: 208).

والهندسة جزء مهم من الرياضيات فهي تساعد الطلاب على تحسين طرائق تفكيرهم من خلال التدريب على ربط العلاقات والحقائق، مما يساعد على إكساب الطالب أساليب التفكير السليمة، وتزداد أهمية الهندسة نتيجة لاتساع كم المعرفة وما صاحبها من اكتشافات وإضافات مستمرة وتغيرات سريعة في كافة مناحي الحياة.

وقد ظهرت مناهج وطرائق تدريسية جديدة ناتجة عن أبحاث و دراسات علمية اهتمت بتنمية التفكير الهندسي لدى المتعلمين وكان من ضمن المحاولات المثمرة في هذا المجال ما قدّمه العالمان التربويان بيير فان هيل (Pierre Van Hiele) وزوجته دينا فان هيل (Dina Van Hiele) ، حيث أوضحا مستويات التفكير الهندسي والمكونات المنهجية المناسبة لكل مستوى ، ومدى ارتباط تلك المستويات بقدرات التلاميذ على برهنة النظريات الهندسية ، وكتابة وبناء البراهين الهندسية .

وفي أوائل الثمانينات من القرن الماضي تمّ ترجمة نموذج فان هيل إلى اللغة الإنجليزية من قبل بعض المربين الأمريكيين فلاقى اهتماماً واسعاً من قبلهم ، وكُنبت حوله المقالات والدراسات وأخذ هذا النموذج طريقه نحو التطبيق عام ١٩٨٧ في الولايات المتحدة الأمريكية .(عفانة، ٢٠٠١: ٢) كان نموذج فان هيل حصيلة لخبرة العالمين في مجال التدريس ، حيث لاحظا الصعوبات التي تواجه التلاميذ عند دراستهم لمادة الهندسة فعبر عنها بيير فان هيل بقوله : "عندما بدأت عملي كمعلم للرياضيات أدركت في الحال مدى صعوبة هذه الوظيفة ، فقد كان هناك أجزاء في موضوعات مادة الهندسة لم يفهمها الطلاب مطلقاً رغم شرحي وتوضيحي المتكرر لها ، وبمرور الأعوام كنت أغير كثيراً من طريقة شرحي لعدة مرات ، ولكن الصعوبات ما زالت قائمة ، وكان يبدو كما لو كنت أتحدث بلغة مختلفة ، وبأخذ هذه الفكرة في الاعتبار اكتشفت الحل وكان هو المستويات المختلفة للتفكير الهندسي". (شويخ، ٢٠٠٥: ١٩٧) .

وقد اهتمت الكثير من الدراسات بقياس مستوى التفكير الهندسي لدى الطلاب في مختلف المراحل الدراسية حيث أشارت نتائجها إلى تدني مستوى التفكير الهندسي لدى الطلاب، وأوصت بضرورة تطبيق نموذج فان هيل في تطوير معلمي الرياضيات، وتقويم المقررات الهندسية وبناءً على نتائج الدراسات السابقة فإن من الضروري على معلمي الرياضيات معرفة مستويات التفكير الهندسة لفان هيل لحدوث الانتقال من مستوى تفكير إلى آخر، لمساعدة الطلاب على ترتيب

أفكارهم، وتقييم مستوى التفكير الهندسي الذي وصل اليه الطلاب، والبناء عليه قبل البدء بشرح أي موضوع هندسي جديد.

لذلك يجب أن تهتم مناهج مادة الرياضيات وطرائق تدريسها في كلية التربية ابن الهيثم - قسم الرياضيات بطرق تعليم الرياضيات وبالأخص تعليم الهندسة لتقوم بدورها المنشود في تنمية التفكير العلمي والهندسي لدى المتعلمين ليتمكنوا من تعليمها لتلاميذهم بصورة صحيحة لمواجهة الحياة في جميع مجالاتها وانطلاقاً من أهمية مخرجات كلية التربية ابن الهيثم كونها احد أهم مصادر إعداد وتدريب وتخريج المعلمين ولأهمية مادة الهندسة في تنمية التفكير الهندسي اكتسب البحث الحالي أهميته في تحديد مستويات التفكير الهندسي لدى شريحة مهمة من المتعلمين سوف تعنى مستقبلاً في تعليم جيل جديد مادة الرياضيات بفروعها المختلفة ومن ضمنها الهندسة وتتلخص أهمية الدراسة الحالية في النقاط التالية :

- ١- تعد هذه الدراسة استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون في الوقت الحاضر من مسايرة الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس ، وتجريب أساليب ونماذج تعليمية تؤدي إلى نتائج إيجابية في تطوير العملية التعليمية .
- ٢- تفيد المختصين في تخطيط مناهج الرياضيات في انتقاء نموذج فان هيل لتنظيم المادة وتدريسها .
- ٣- تحقيق أحد أهداف تدريس الرياضيات وهو تنمية مهارات التفكير .
- ٤- يعطي هذا البحث مؤشرات عن كيفية تدريس موضوعات الهندسة بحيث يستطيع تدريسي الرياضيات الاستفادة من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كيفية التعامل مع الطلبة وبالتالي تلاشي الكثير من مواطن الضعف في موضوعات الهندسة المطبقة ، وذلك بالتدرج مع المتعلم من المستوى البصري إلى المستويات الأعلى طبقاً لطبيعة المتعلم وخصائصه .

أهداف البحث:

يرمي البحث الحالي تعرف ب:

١. مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية /ابن الهيثم - جامعة بغداد .
٢. الفروق في مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية /ابن الهيثم - جامعة بغداد وبحسب الجنس (ذكور - أناث).

٣. الفروق في مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية / ابن الهيثم - جامعة بغداد وبحسب المرحلة (ثاني - رابع).

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية - ابن الهيثم في جامعة بغداد للدراسات الأولية الصباحية وللمراحل الدراسية (الثاني - الرابع) ولكلا الجنسين الذكور والإناث وللعام الدراسي (٢٠١١ - ٢٠١٢ م).

تحديد المصطلحات:-

١. التفكير (Thinking) :

- يعرف نايفه و قطامي (٢٠٠١) : مفهوم افتراض يشير إلى عملية داخلية تعزى إلى نشاط ذهني معرفي تفاعلي انتقائي قصدي موجه نحو حل مسألة ما، أو اتخاذ قرار معين ، أو إشباع رغبة في الفهم أو إيجاد معنى، أو إجابة عن سؤال ما ويتطور التفكير لدى الفرد تبعاً لظروف البيئة المحيطة . (نايفه، قطامي، ٢٠٠١ : ١٥)

- يعرفه زيتون (٢٠٠٣): مجموعة العمليات والمهارات العقلية التي يستخدمها الفرد عند البحث عن إجابة لسؤال أو حل لمشكلة أو بناء معنى أو التوصل إلى نواتج أصلية لم تكن معروفة من قبل، وهذه العمليات والمهارات قابلة للتعلم من خلال معالجات تعليمية معينة . (زيتون ٢٠٠٣ : ٦) .

٢- التفكير الهندسي (Geometrical Thinking) :

- تعريف سلامه (١٩٩٥): قدرة المتعلم على التعامل مع الأشكال الهندسية، وتحليلها على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال من خلال التجريب بالإضافة إلى صياغة واستخدام التعاريف . (سلامة، ١٩٩٥: ٢١٠).

- تعريف حسن (٢٠٠١) : أنه نشاط عقلي يمارسه التلميذ لحل مشكلة هندسية سواءً كانت حل تمرين هندسي أو برهنة نظرية أو إنشاء هندسي، ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية تتمثل في قدرة التلميذ على إجراء مجموعة من الأدوات المطلوبة لتحقيق مستويات التفكير الهندسي كما حددها فان هيل . (حسن، ٢٠٠١ : ٣٨٨)

فيما يتعلق بالتعريف النظري لمستويات للتفكير الهندسي، فقد تم تبني تعريف (الحري، ٢٠٠٣) والذي يعرفه بأنه: نشاط عقلي افتراضي لدى المتعلم يساعده على إجراء مجموعة من المهارات المطلوبة لحل مشكلة ما في الهندسة، والتي تحدد المستويات لديه وتبدأ بالمستوى البصري وتنتهي بالمستوى المجرد وفقاً للمستويات التي وضعها العالم فان هيل (Van-eleIH) للتفكير

الهندسي.

أما التعريف الإجرائي لمستويات التفكير الهندسي في هذا البحث فهو: (نشاط عقلي معقد ومجرد لا يمكن ملاحظته، ويمكن أن يستدل عليه من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال إجابته عن المقياس المستخدم لقياس مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية / ابن الهيثم - جامعة بغداد .

الفصل الثاني/ الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً / الإطار النظري: يمكن تحديد محاور الإطار النظري فيما يأتي:
المحور الأول: التفكير (Thinking).

المحور الثاني: نموذج فان هيل لتنمية التفكير الهندسي (Van -Hiele) .
وفيما يأتي توضيحاً مفصلاً لهذه المحاور:

المحور الأول : التفكير (Thinking):

لقد حظي موضوع التفكير باهتمام بالغ في معظم الكتابات التربوية وتطبيقاتها العملية ، لأنه يعتبر من أهم الخصائص التي يتميز بها الإنسان عن غيره من المخلوقات ، فقد كرم الله سبحانه وتعالى الإنسان بالعقل الذي هو مناط التكليف ومصدر التفكير ، قال تعالى " : (ولقد كرّمنا بني آدم وحملناهم في البر والبحر وفضلناهم على كثير ممن خلقنا تفضيلاً) " (الإسراء : ٧٠) .
العامة والخاصة تتطلب ضرورة العناية بتدريبهم على التفكير من خلال مواقف تعليمية عملية ، وخبرات معرفية ، تساعده في معالجة الظواهر البيئية المادية والاجتماعية بطريقة سليمة ، ومن هنا تظهر أهمية العمل بصورة جدية في البيت والمدرسة وجميع مؤسسات المجتمع الأخرى على إكساب الفرد أنماط وأساليب التفكير السليمة ، لمواجهة هذا المجتمع المتغير وحل مشاكله ولمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي

من أجل ذلك اهتم علماء التربية منذ بداية القرن الماضي في البحث عن طبيعة التفكير وعملياته ، وأنماطه ، وأساليب تنميته ، وكيفية إكسابه للمتعلم على أسس علمية سليمة. (السنكري ، ٢٠٠٣ : ٤٦)

معنى التفكير في اللغة : من الفكر وجمعها أفكار ، وتعني تردد خاطر بالتأمل والتدبر بطلب المعاني ، أو هي ما يخطر بالقلب من المعاني ، و فكر بالأمر تعني أعمل خاطر فيه وتأمله .
(المنجد الأبجدي ، ٧٦٩:١٩٦٤) .

معنى التفكير في التربية: يمثل التفكير أعقد أشكال وأنواع السلوك الإنساني ، فهو يأتي في أعلى مستويات النشاط العقلي ، كما يعتبر من أهم الخصائص التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات ، وهذا السلوك ناتج عن تركيب الدماغ لديه وتعقيده مقارنة مع تركيبه البسيط عند الحيوان واستطاع الإنسان من خلاله أن يتميز عن الحيوان بقدرته على تحديد الهدف من سلوكه . (قطامي ، ٢٠٠١ : ١٣). أدى هذا التعقيد في التفكير إلى تعدد تعريفاته واتجاهاته حسب ما وفره الأدب التربوي ، ومن هذه التعريفات :

١. التفكير هو " الوصول من المقدمات إلى النتائج " ، وهذا التعريف خاص بعلماء المنطق .
 ٢. التفكير هو " المحاولات التي يبذلها الكائن الحي عندما يحاول أن يحل ما يواجهه من مشكلات في بيئته ، أو يتغلب على ما يصادفه من صعاب لكي يتمكن من فهم هذه البيئة والسيطرة عليها والتكيف معها " وهذا التعريف خاص بعلماء البيولوجيا .
 ٣. التفكير " يظهر عندما يواجه الفرد مشكلة وتكون الحلول الجاهزة غير كافية للوصول إلى حل مناسب فان الفرد يتعامل فيما لديه من حقائق تتعلق بالموقف ، وذلك بإنتاج حل يتغلب به على المشكلة التي تواجهه " ، وهذا تعريف خاص ببعض علماء التربية .
- (حبيب ، ١٩٩٦ : ٥ - ٦)

خصائص التفكير (Thinking Qualities) :

يتميز التفكير بالخصائص الآتية :

- ١ . يعتمد التفكير على ما استقر في ذهن الإنسان من معلومات عن القوانين العامة للظواهر .
 - ٢ . ينطلق التفكير من الخبرة الحسية الحية ، ولكنه لا ينحصر فيها ولا يقتصر عليها .
 - ٣ . التفكير نشاط عقلي غير مباشر .
 - ٤ . يعد التفكير انعكاسا للعلاقات والروابط بين الظواهر والأحداث والأشياء في شكل لفظي .
- (جمل ، ٢٠٠١ : ٢٨) .

المحور الثاني : نموذج فان هيل (Van Hiele) لتنمية التفكير الهندسي :

من بين النماذج التي اهتمت بالتفكير الهندسي نموذج فان هيل (Van Hiele) والذي لاقى إقبالا منقطع النظير في الولايات المتحدة الأمريكية وأغلب دول أوروبا ، والذي يهدف إلى تحديد مستوى التفكير الهندسي لدى المتعلمين حيث يفترض فان هيل أن التفكير الهندسي لديهم يمر بعدة مستويات من التعقيد تم إثباتها من خلال الأبحاث التي قاما بها . ويعرف التفكير الهندسي على أنه : قدرة الطالب على التعامل مع الأشكال الهندسية والعناصر الأساسية الأخرى كما يراها الطالب كتكوينات محسوسة وليست عناصر لها خصائص جزئية ، وكذلك تحليلها على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات وتحديد خصائص

مجموعة من الأشكال من خلال التجريب بالإضافة إلى صياغة واستخدام التعاريف . (سلامة، ١٩٩٥ م :٢١٠)

كما يعرف على انه :نشاط عقلي يمارسه الطالب المتعلم لحل مشكلة هندسية سواءً كانت حل تمرين هندسي أو برهنة نظرية أو إنشاء هندسي، ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية تتمثل في قدرة الطالب المتعلم على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة لتحقيق مستويات التفكير الهندسي كما حددها فان هيل. (حسن، ٢٠٠١:٣٨٨) .

مستويات التفكير الهندسي لدى فان هيل (Van Hiele):

يعد هذا النموذج من أهم النماذج التي اهتمت بالتفكير الهندسي والذي ينسب للعالمين الهولنديين فان هيل (Van Hiele) وزوجته دينا (Dina, Van) والذي يصف مستويات التفكير المختلفة التي يمر بها المتعلم عند تعلمه للهندسة، فعندما لاحظا عند تدريسهما الرياضيات وجود صعوبات تواجه المتعلمين في تعلم الهندسة، قاما بدراسة المشكلة بشكل معمق في أطروحتي دكتوراه قدامها في جامعة (Utrecht) يوترشنت الهولندية عام ١٩٥٧، فبدأ نشوء نموذج فان هيل وبعد وفاة زوجته قام فان هيل (Van Hiele) بتوضيح وتقديم وتطوير النموذج ، فذهب إلى أن التفكير الهندسي يتطور خلال سلسلة مكونة من خمسة مستويات تمثل مراحل عملية التفكير وليس فقط اكتساب المعرفة الهندسية، ولكل مستوى من هذه المستويات لغته وتعاييره ومصطلحاته الخاصة لذلك كما اقترح طريقة تدريس تناسب كل مستوى يجب أن تؤخذ بالاعتبار عندما يقوم المعلم بتدريس الهندسة مراعيًا مستويات التفكير الهندسي لفان هيل. (العبيسي، ٢٠٠٦ م :١٠) ويفترض فان هيل (Van Hiele) أن التفكير الهندسي لدى المتعلمين يمر بعدة مستويات رئيسة للتفكير الهندسي هي: المستوى البصري (Visualization) ، المستوى التحليلي (Analysis) المستوى شبه الاستدلالي (Informal Deduction)، المستوى الاستدلالي (Formal Deduction)، والمستوى المجرد (Rigor Deduction) وهذه المستويات الخمسة متسلسلة متتابعة حيث يعتمد كل مستوى على المستوى أو المستويات السابقة له ، ولا يستطيع الطالب أن يتقن مستوى دون أن يكون قد أتقن المستوى أو المستويات السابقة لها، وأن لكل مستوى لغته ومصطلحاته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له والانتقال من مستوى إلى مستوى أرقى منه لا يعتمد فقط على السن أو النمط البيولوجي بل يعتمد في جزء كبير منه على مستويات التدريس ومستوى المادة الهندسية ذاتها، ولكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي الأداء التدريسي المناسب لها . (سلامة، ٢٠٠٥ م :١٩٥) (الأمين، ٢٠٠١ م :٢٧٧) وفيما يلي وصف لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي لفان هيل :-

(١) المستوى الأول/ البصري أو الإدراكي (التصور) : هذا المستوى يبدأ بالتفكير غير اللفظي، حيث يتعرف الطلاب على الأشكال الهندسية الأساسية البسيطة من خلال مظهرها دون إدراك لخواصها و دون التعرض إلى أجزائها أو خصائصها، كذلك لا يدرك الطلاب العلاقة بين مكونات الشكل الواحد أو العلاقة بين الأشكال الهندسية المختلفة.

مثال: يستطيع المتعلم تمييز و تسمية المربع، المستطيل و غيرها من الأشكال و لكنه لا يدرك أوجه الاختلاف بين المستطيل و المربع، كذلك يعبر الطلاب في هذا المستوى عن الأشكال بواسطة صور تمثلها على أرض الواقع، مثل: هذا مربع لأنه يشبه النافذة ، هذا مستطيل لأنه يشبه الباب.

(٢) المستوى الثاني / التحليلي : في هذه المستوى يستطيع الطلبة تحليل الأجزاء المكونة للشكل حيث يسمونها بأسمائها، كذلك يتمكنون من الحكم على الأشكال من خلال خصائصها دون إعطاء تعريف واف لها، كما لا يستطيعون ربط الأشكال مع بعضها البعض.

مثال: يدرك الطالب أن الأضلاع المتقابلة في كل من المستطيل و متوازي الأضلاع متطابقة، و لكنه لا يصل إلى استنتاج أن المستطيل هو متوازي أضلاع.(سلامة ، ١٩٩٥ : ٢١٤).

(٣) المستوى الثالث/ الترتيب (شبه الاستدلالي): يستطيع الطالب هنا فهم الترتيب المنطقي لخصائص الأشكال، فيضع تعريفات مجردة للأشكال مثل المربع، المستطيل، المثلث متطابق الأضلاع، و يستخدم هذه التعريفات لتبرير العلاقات، مثل تفسير لماذا يجب أن يكون مجموع جميع الزوايا في مثلث ما تساوي 0180 ، ويربط بين خصائص الأشكال المختلفة، و يتمكن من استيعاب كيف أن صفة أو خاصية نبعت من أخرى ، لكن دون القدرة على برهان ذلك، كما انه لا يستطيع فهم قواعد المسلمات و لا يرى الارتباطات المنطقية بين الجمل الرياضية.

مثلاً : يستوعب المتعلم تعريفات المربع و المستطيل و يستنتج أن المربع هو مستطيل ، لكنه لا يستطيع إعطاء التفسير لماذا أقطاره متساوية ، أو اكتشاف أن مجموع قياسات الزوايا الداخلية لأي شكل رباعي تساوي 0360 وذلك من خلال تقسيم الشكل الرباعي إلى مثلثين ومعرفة أن مجموع قياس زوايا المثلث الداخلية تساوي 0180 .

(٤) المستوى الرابع / الاستنتاج (الاستدلالي): في هذا المستوى يصل الطالب إلى فهم المعنى الجوهرى للاستنتاج، أي أنه يتفهم مدى أهمية وجود المسلمات، المصطلحات الاساسيه، التعاريف، البديهيات والبراهين، وتتطور لديه القدرة على كتابة التعريف بصور مختلفة، والبرهنة بطرق مختلفة. كذلك يتمكن من رؤية الاحتمالات المختلفة لبناء استنتاج يعتمد على المقدمات المنطقية المختلفة، لذلك نستطيع على سبيل المثال أن نطلب منه بأن يعطينا ثلاثة تعريفات لشكل هندسي معين أو أي

شكل يخطر على باله دون تحديد ذلك له. (مثال : ثلاثة تعريفات لمتوازي الأضلاع). (عفانة ٢٠٠٢: ٥)

(٥) المستوى الخامس/ التجريد (المجرد الكامل): يفهم المتعلم في هذا المستوى الأنظمة المختلفة للبرهان في مستوى عالٍ من التجريد، ويتميز بالقدرة على استخدام المنطق الصوري في البرهان، و فهم دور البرهان غير المباشر، و يمكن للمتعم في هذا المستوى القيام بالأنشطة مختلفة منها :

- يتعامل مع الرموز المجردة طبقاً لقوانين المنطق الشكلي.
- يفهم البرهان غير المباشر و يستخدمه في الهندسة.
- يتمكن من استنتاج و إثبات بعض النظريات من مختلف المسلمات الهندسية. (البناء، ١٩٩٤: ٨٤).

مميزات مستويات التفكير الهندسي لفان هيل:

١. تمتاز مستويات فان هيل بالخصائص الآتية:
 ١. تتمتع مستويات فان هيل بالطبيعة الهرمية.
 ٢. أن ما يعتبر غامضاً في مستوى يصبح واضحاً في المستوى الذي يليه.
 ٣. من الصعب أن يفهم الطالب المادة التعليمية التي تعتبر أعلى من مستواه.
 ٤. يعتمد التقدم من مستوى إلى المستوى الذي يليه على الخبرة التعليمية و ليس على العمر أو النضج. (عبد الحميد والسعيد، ٢٠٠٩: ١٩).

ويركز نموذج فان هيل في أهمية عملية التعليم و التعلم، حيث يرى أن نمو وتطور مستوى الفهم الهندسي من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى يعتبر نتيجة لطريقة التدريس الفاعلة و التوجيه المناسب.

دراسات سابقة:

سيتناول الباحث فيما يلي مجموعة من الدراسات السابقة التي تمكن من الحصول عليها، والتي لها صلة بموضوع الدراسة ، وذلك لتوضيح موقع هذه الدراسة بين الدراسات، ومدى الإفادة منها:

١- دراسة مخلوف (١٩٩٤) :

رمت هذه الدراسة التعرف بمستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين طبقاً لنموذج فان هيل وقد تكونت عينة الدراسة من (١٢٧) طالباً من كلية المعلمين بالمدينة المنورة و (٦١) طالباً من كلية التربية - جامعة الملك عبد العزيز، وقام الباحث بإعداد اختبار يقيس مستويات فان هيل الخمسة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن جميع الطلاب لم يصلوا إلى درجة الإتقان في أي مستوى من مستويات التفكير الخمسة ، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نسبة الذين وصلوا إلى درجة الإتقان في كلية المعلمين، وبين نسبة الذين وصلوا إلى درجة الإتقان في كلية

التربية في جميع المستويات، ما عدا المستوى الأول لفان هيل، حيث كانت الفروق دالة لصالح طلاب كلية المعلمين، وقد أوصى الباحث بضرورة أن يكون لدى الطالب الحد الأدنى من المعرفة الهندسية الأساسية، كما أوصى بضرورة وضع مقررات الهندسة بطريقة تتفق مع خصائص التفكير الهندسي لفان هيل.

٢- دراسة خصاونة (١٩٩٤) :

رمت الكشف عن مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المعلمين، وتقصي الاختلاف في أدائهم على اختبار التفكير في الهندسة باختلاف مستويات التفكير ونوع المهارة في الهندسة بجامعة اليرموك بالأردن، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٩) طالب وطالبة، وقامت الباحثة بإعداد اختبار لمستويات التفكير الهندسي فان هيل (Van Hiele) وقد كشفت الدراسة عن وجود تطور في مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة المعلمين، ووجود اختلاف دال إحصائياً في أدائهم باختلاف مستويات التفكير الهندسي، كما بينت النتائج أن أداء الطلبة المعلمين في اختبار التفكير الهندسي يختلف باختلاف مستوى المهارة الهندسية.

٣- دراسة روبرتس (Roberts 1996) :

رمت هذه الدراسة التعرف بالعلاقة بين مستويات التفكير الهندسي لفان هيل وبعض المتغيرات لدى معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة ، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠٣) من معلمي المرحلة الابتدائية التابعين لجامعة ولاية داين في الولايات المتحدة الأمريكية، واستخدم الباحث اختبار الهندسة لفان هيل واستبيان من إعداد الباحث لقياس وجهات نظر المتعلمين حول تعلم الرياضيات وأظهرت نتائج الدراسة إلى أن الخلفية الرياضية التي قيست عن طريق درجات المعلمين في مساقات الرياضيات لها علاقة ايجابية مع مجموعة درجاتهم في اختبار فان هيل للتفكير الهندسي، كما أن المتغيرات المستقلة وهي :عدد المتعلمين في الصف، التنافس، الجنس، ليس لها علاقة بمستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

٤- دراسة حسن (٢٠٠١) :

رمت الكشف عن مستويات التفكير الهندسي طبقاً لنموذج فان هيل لدى الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بكلية التربية بأسبوط، ومدى تأثير اختلاف برامج إعداد معلمي الرياضيات بالكلية على مستويات التفكير الهندسي التي يصل إليها الطلاب المعلمين، واقتصرت عينة البحث على طلاب الفرقة الأربعة بشعبة التعليم الابتدائي (رياضيات) وطلاب الفرقتين الثالثة والرابعة (شعبة الرياضيات) بكلية التربية، وقام الباحث بإعداد اختبار في مستويات التفكير الهندسي وأشارت نتائج الدراسة إلى تدنى أداء الطلاب طبقاً لنموذج فان هيل (Van

(Hiele) على مستويات التفكير العليا، وأن اختلاف برنامج إعداد معلم الرياضيات في الكلية لا يؤثر في مستوى التفكير الهندسي الذي يصل إليه الطلبة.

٥- دراسة سالم (٢٠٠١) :

رمت هذه الدراسة تقصي مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الثانوية ، وتقصي العلاقة بين مستويات التفكير الهندسي والتحصيل الدراسي في الرياضيات بمحافظة جرش بالأردن، وتكونت عينة الدراسة من (٥٣٢) طالبا وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية، وأعد الباحث اختبارا في مستويات التفكير الهندسي وأظهرت النتائج للمستويات الأربعة الأولى من مستويات فان هيل وجود تدنياً في تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، وعدم ملاحظة فروق دالة إحصائية بين الذكور والإناث على مستويات التفكير الهندسي، ووجود ارتباط دال إحصائياً بين مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الثانوية وتحصيلهم في الرياضيات .

٦- دراسة الحربي (٢٠٠٣) :

رمت هذه الدراسة معرفة مدى ارتباط مهارات البرهان الهندسي بمستويات التفكير لدى فان هيل (Van Hiele) لدى طلاب تخصص الرياضيات في كلية المعلمين بحائل، فكانت عينة الدراسة (١٨٣) طالبا ، واعد الباحث اختبارين للدراسة أحدهما اختبار مهارات البرهان الهندسي، والآخر اختبار لمستويات التفكير الهندسي لفان هيل، وأظهرت نتائج الدراسة تدني مستوى التفكير الهندسي لدى الطلاب حيث لم يتجاوز أي طالب المستويين الرابع والخامس من مستويات التفكير الهندسي لدى فان هيل ووصولهم إلى المستوى المتوسط في مدى تمكنهم من مهارات البرهان الهندسي ، ووجود علاقة إيجابية بين مستويات التفكير الهندسي ومهارات البرهان الهندسي.

٧. دراسة القدسي (٢٠٠٣):

رمت الدراسة الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية معلمي الرياضيات قبل الخدمة وفقاً لنموذج فان هيل من جهة، وباختلاف نوع المهارة في الهندسة بصرية، وصفية، منطقية من جهة أخرى، قام الباحث بإعداد مقياس للتفكير الهندسي طبقاً لمستويات "فان هيل" وتكون الاختبار من ٥٤ فقرة موزعة على مصفوفة "هوفر" لمستويات التفكير الهندسي حسب نوع المهارة الهندسية، وطبق الاختبار على عينة تتألف من (١٢٠) طالباً وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة صنعاء، وقد كشفت النتائج أن (٢٧.٥٠ %) من أفراد العينة صنفوا إلى أحد المستويات وأن (٢٨.٣ %) 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.

تعقيب على الدراسات السابقة :

- من خلال استعراض الدراسات السابقة التي تناولت قياس مستويات التفكير الهندسي وفقاً لنموذج فان هيل (Van Hiele) لدى المتعلمين نلاحظ ما يلي:
- ١- تشابهت الدراسات السابقة من حيث الموضوع والهدف حيث هدفت إلى قياس مستويات التفكير الهندسي وفقاً لنموذج فان هيل لدى المتعلمين، كدراسة مخلوف (١٩٩٤) ودراسة خصاونة (١٩٩٤) ، ودراسة حسن (٢٠٠١)، ودراسة سالم (٢٠٠١)، ودراسة القدسي (٢٠٠٣) بينما تناولت الدراسات الاخرى العلاقة بين مستويات التفكير الهندسي ومتغيرات أخرى (البرهان الهندسي ، التحصيل الدراسي) كدراسة الحربي (٢٠٠٣) ودراسة روبرتس (١٩٩٦) أما الدراسة الحالية فهذهت إلى قياس مستويات التفكير الهندسي لطلبة قسم الرياضيات في كلية التربية / ابن الهيثم بجامعة بغداد .
 - ٢- اختلفت عينات الدراسة من حيث الجنس والمرحلة التعليمية، حيث طبقت دراسة روبرتس (١٩٩٦) على معلمي ومعلمات ما قبل المرحلة الابتدائية ، بينما طبقت دراسة سالم (٢٠٠١) طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بينما طبقت بقية الدراسات على طلبة المرحلة الجامعية أما الدراسة الحالية فتم تطبيقها على طلبة المرحلة الجامعية .
 - ٣- كانت عينة الدراسة في الدراسات السابقة تتراوح بين (٦١ - ٥٣٢) طالب من طلاب المراحل التعليمية المختلفة أما في الدراسة الحالية فبلغت عينة الدراسة (٢٠٦) طالب وطالبة .
 - ٤- تشابهت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في أداة الدراسة حيث استخدمت اختبارات لقياس مستويات التفكير الهندسي طبقاً لنموذج فان هيل (Van Hiele).
 - ٥- استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي في دراسته الحالية نظراً لاتفاق دراسته مع هذه الدراسات في طبيعتها ، وأهدافها ، ومنهجها .
 - ٦- أشارت الدراسات السابقة إلى ضرورة إعادة بناء مقررات الهندسة في ضوء نموذج فان هيل (Van Hiele).
 - ٧- اتفقت نتائج جميع الدراسات السابقة مع نتائج الدراسة الحالية على تدني مستوى التفكير الهندسي لدى الطلبة .
 - ٨- استفاد الباحث من الدراسات السابقة في دراسته الحالية للتفكير الهندسي في مجال إجراءاتها وأدواتها ووسائلها الإحصائية المستخدمة فيها والنتائج التي تمت التوصل إليها من اجل تفسير النتائج في الدراسة الحالية فضلاً عن التعرف على نموذج فان هيل (Van Hiele) الخصائص، المستويات، ومراحل تعلمه، واستخدام مقياس مستويات التفكير الهندسي لفان هيل (Van Hiele) المقنن والمعد مسبقاً ، وتطبيقه على عينة الدراسة الحالية.

الفصل الثالث / إجراءات البحث

أولاً / مجتمع وعينة البحث:

اشتملت عينة البحث الحالي على طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية / ابن الهيثم - جامعة بغداد للعام الدراسي ٢٠١١ - ٢٠١٢ م ، وقد بلغ حجم عينة البحث (٢٠٦) طالبا وطالبة موزعين بحسب الجنس بواقع (٨٥) طالبا و(١٢١) طالبة ، وبحسب المراحل (الثاني - الرابع) بواقع (٨٢) طالبا وطالبة والمرحلة الثانية و (١٢٤) طالبا وطالبة للمرحلة الرابعة ، وتم اختيارهم بالطريقة التطبيقية العشوائية والجدول (١) يوضح ذلك (١) .

الجدول (١)

مجتمع وعينة البحث موزع بحسب المرحلة والجنس والتخصص

المرحلة			ثاني			رابع			المجموع الكلي
المرحلة	الجنس			المرحلة	ثاني			المجموع الكلي	
	ذ	إ	مج		ذ	إ	مج		
الرياضيات	٣٥	٤٧	٨٢	٥٠	٧٤	١٢٤	٨٥	٢٠٦	

ثانياً / أداة البحث:

لغرض تحقيق أهداف البحث الحالي فقد تطلب البحث توفر مقياس لقياس مستويات التفكير الهندسي، وفيما يأتي وصف لمقياس البحث:

مقياس مستويات التفكير الهندسي :

وقع اختيار الباحث على مقياس الحربي (٢٠٠٣) لقياس مستويات التفكير الهندسي الذي طبقه على البيئة السعودية ، إذ يفضل استعمال الاختبارات والمقاييس المتوافرة أو تطويرها بغية الاستفادة من الدراسات والنتائج التي سبق التوصل إليها بوساطتها ، فان تراث البحوث لاختبار أو مقياس ما يعد بمثابة رصيد من المعارف العلمية التي يتعين تنميتها أو تطويرها لا إهمالها مهما تضمن هذا التراث من إشارات نقدية للاختبار نفسه (فرج ، ١٩٨٠ : ١٣٤) .

(١) تم الحصول على هذه البيانات من قسم الرياضيات في كلية التربية / ابن الهيثم -

وقد بنى الحربي (٢٠٠٣) مقياساً للتفكير الهندسي على البيئة السعودية وعلى عينة تمثل طلبة المرحلة الجامعية، يوضع المفحوصون فيه أمام مشكلات ومواقف رياضية تشكل عينات لقياس مستوى التفكير الهندسي و يتكون الاختبار من (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (٥ بدائل) حيث يطلب من الطلاب اختيار الإجابة الصحيحة من بين خمسة بدائل (أ، ب، ج، د، هـ)، وكل خمسة أسئلة متتالية من المقياس تحدد مستوى معيناً من مستويات التفكير الهندسي لدى أفراد عينة الدراسة، ويقع الطالب في مستوى معين من مستويات التفكير الهندسي إذا كانت إجابته عن ثلاث أسئلة من ذلك المستوى صحيحة، بمعنى أن يحصل على ثلاثة درجات لكل مستوى كحد أدنى عن المستوى الذي يقع فيه، وكذلك المستويات التي تسبقه، حيث لا يمكن لطالب أن يمر بمستوى معين دون أن يمر بالمستوى الذي يسبقه، والجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول (٢)

جدول وصف الاختبار وفقاً لنموذج فان هيل (Van Hiele)

ت	المستوى	رقم السؤال	اسم المستوى
١	الأول	١-٥	البصري (Visualization)
٢	الثاني	٦-١٠	التحليلي (Analysis)
٣	الثالث	١١-١٥	شبه الاستدلالي (Informal Deduction)
٤	الرابع	١٦-٢٠	الاستدلالي (formal Deduction)
٥	الخامس	٢١-٢٥	المجرد (Rigor Deduction)
	المجموع	٢٥ سؤال	

تصحيح الاختبار: حددت درجة واحدة لكل سؤال في حالة الإجابة الصحيحة وصفر في حالة الإجابة الخاطئة أو المتروكة، وبذلك يصبح المجموع الكلي لدرجات الاختبار (٢٥ درجة).

ولأجل أن يكون المقياس مناسباً لتطبيقه على عينة البحث وتعرف ما إذا كان بحاجة إلى إجراء بعض التعديلات عليه استخرج الباحث خصائصه القياسية (السيكومترية) وعلى النحو الآتي :

١. التحليل المنطقي لفقرات المقياس :

عرض مقياس مستويات التفكير الهندسي على مجموعة من الخبراء في التربية وعلم النفس والرياضيات ملحق (١) وطلب منهم أن يبدو ملاحظاتهم عن هذا المقياس وملاءمته للتطبيق على

أفراد عينة البحث في البيئة العراقية ، فضلاً عن إبداء أية ملاحظات أخرى أن وجدت، وقد حددت نسبة (٨٠%) فأكثر للاتفاق بين الخبراء على قبول الفقرات وقد تمت موافقة الخبراء على جميع الفقرات بنسبة أكثر من (٨٠%) وفي ضوء آرائهم وملاحظاتهم تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض فقرات المقياس.

٢. التطبيق الاستطلاعي:

يهدف التطبيق الاستطلاعي إلى الكشف عن مدى وضوح فقرات المقياس ومدى فهم الطلبة لها ، فضلاً عن تعرف مدى وضوح التعليمات وكيفية الإجابة عنها ، والوقت الذي تستغرقه الإجابة عن فقرات هذا المقياس، وقد طبق الباحث المقياس على (٣٠) طالباً وطالبة، اختيروا عشوائياً من طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية ابن الهيثم وقد أظهرت نتائج التطبيق وضوح تعليمات المقياس وفقراته وبلغ متوسط الوقت المستغرق للإجابة (٣٥,١٥) دقيقة.

٣. التحليل الإحصائي لفقرات المقياس:

تمييز الفقرات :

تعد القوة التمييزية للفقرات إحدى الخصائص السيكومترية الأساسية التي يمكن الاعتماد عليها في تقويم الفقرة من حيث كفاءتها في قياس السمة المراد قياسها في المقياس وذلك من خلال قدرتها على التمييز بين الأفراد الذين يختلفون في السمة المقاسة (2: Anastasi, 1982) ولتحقيق عملية التحليل الإحصائي لفقرات المقياس تم تطبيق المقياس على عينة تألفت من (١٢٥) * طالب وطالبة تم اختيارهم بالطريقة الطباقية العشوائية من طلبة القسم ، إذ اختيرت عشوائياً شعبة دراسية من كل مرحلة دراسية (الثاني - الرابع) ، ثم اختيرت عشوائياً من كل شعبة مجموعة من الطلبة من الذكور والإناث والجدول (٣) يوضح ذلك

* يقترح نللي (Nunnally, 1981) ان يكون حجم عينة التحليل الإحصائي بما لا يقل عن خمسة أفراد مقابل كل فقرة من مجموع فقرات المقياس المطبقة (Nunnally, 1981, p.262).

الجدول (٣)

عينة التحليل الإحصائي لمقياس التفكير الهندسي موزعة بحسب المرحلة والجنس والتخصص

المجموع الكلي			رابع			ثاني			المرحلة
مج	إ	ذ	مج	إ	ذ	مج	إ	ذ	الجنس
									التخصص
١٢٥	٦٥	٦٠	٦٢	٣٢	٣٠	٦٣	٣٣	٣٠	الرياضيات

بعد تطبيق المقياس صححت الإجابات، وحسبت الدرجة الكلية لكل فرد من أفرادها. وبعد ترتيب أفراد العينة تنازلياً بحسب الدرجة الكلية حددت المجموعتان المتطرفتان في الدرجة الكلية بنسبة ٢٧% لكل مجموعة فكان عدد الأفراد في كل من المجموعتين العليا والدنيا (١١٠) طالباً وطالبة. وقد استعمل الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين في حساب القوة التمييزية لكل فقرة بين المجموعتين المتطرفتين في الدرجة الكلية، إذ إن القيمة التائية المحسوبة لدلالة الفرق في متوسط درجات كل فقرة بين المجموعتين المتطرفتين في الدرجة الكلية تمثل القوة التمييزية، وقد أظهرت نتائج التمييز أن الفقرات جميعها دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٠٨) والجدول (٣) يوضح ذلك.

صدق الفقرات (طريقة الاتساق الداخلي):

تعد هذه الطريقة من أدق الوسائل المعروفة لحساب الاتساق الداخلي للفقرات في قياس المفهوم، وتعني أن كل فقرة من الفقرات تسير في المسار نفسه الذي يسير فيه الاختبار عامة (عودة)، (١٩٨٥: ٥١).

وتشير انستازي (Anastasi) إلى أن ارتباط الفقرة بمحك داخلي أو خارجي يعد مؤشراً لصدقها، وحينما

لا يتوافر محك خارجي مناسب فإن الدرجة الكلية للمجيب تمثل أفضل محك في حساب هذه العلاقة (206 : 1976 , Anastasi). وقد استعملت معادلة ارتباط بوينت بايسيرل لحساب معامل الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية لمقياس مستويات التفكير الهندسي، وكانت الفقرات جميعها دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٢٣) والجدول (٣) يوضح ذلك.

الجدول (٣)

معاملات التمييز وارتباط الفقرة بالدرجة الكلية لمقياس مستويات التفكير الهندسي

رقم الفقرة	القوة التمييزية للفقرة	معامل صدق الفقرة	رقم الفقرة	القوة التمييزية للفقرة	معامل صدق الفقرة	رقم الفقرة	القوة التمييزية للفقرة	معامل صدق الفقرة
١	٢١٢,٢	٦٩٦,٠	١٠	٨٥٧,٢	٦٢٣,٠	١٩	٧٨٣,٢	٧٤٦,٠
٢	٥٥٤,٢	٦٧٧,٠	١١	٢٣٥,٢	٨٧٦,٠	٢٠	٧٤٠,٢	٨٣٥,٠
٣	٢٣٣,٢	٧٦٧,٠	١٢	٣٠٦,٣	٧٤٥,٠	٢١	٢٣١,٢	٧١٧,٠
٤	٦٣٥,٢	٦٩٤,٠	١٣	٢٩٥,٣	٦٠٣,٠	٢٢	٩٧٧,٣	٧١٢,٠
٥	١٢٣,٢	٧٧٢,٠	١٤	٨١٧,٤	٥٩٣,٠	٢٣	٦٣٤,٢	٦٦٤,٠
٦	٦٦٦,٣	٧٥٦,٠	١٥	٥٦١,٢	٦٢٠,٠	٢٤	٥١٩,٢	٦٨٤,٠
٧	٧٠٩,٢	٨١١,٠	١٦	٩٨٨,٢	٨٠٣,٠	٢٥	١٣٨,٢	٠.٦٨٦
٨	٢٥٣,٣	٧١٢,٠	١٧	٢١٤,٢	٧٧٩,٠			
٩	٥٨٢,٤	٦٥٧,٠	١٨	٠٧٣,٢	٨٢٦,٠			

القيمة التائية الجدولية بدرجة حرية (١٠٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) تساوي (١.٩٨٠).

القيمة الحرجة لمعامل الارتباط بدرجة حرية (١٢٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) تساوي (٠.١٩٦).

الخصائص السيكومترية للمقياس:

تؤشر الخصائص السيكومترية (القياسية) للمقياس قدرته على قياس ما أعدت لقياسه ، وأنه يقيس الخاصة بدقة مقبولة وبأقل خطأ ممكن (عودة والخليلي، ١٩٨٨ : ٣٣٥) ويتفق المختصون في القياس النفسي على أن الصدق والثبات أهم خاصيتين من الخصائص السيكومترية للقياس النفسي الجيد وقد قام الباحث بالتحقق من هاتين الخاصيتين لمقياس مستويات التفكير الهندسي كما يأتي :

أ- الصدق الظاهري:

تم التحقق من الصدق الظاهري للمقياس من خلال عرض فقرات وبدائل الإجابة وتعليماته على لجنة من الخبراء المختصين بالعلوم التربوية والنفسية، والرياضيات وقد قاموا بفحصها منطقياً وتقدير صلاحيتها في قياس ما أعدت لقياسه كما تبدو ظاهرياً للخبير ، وقد حصلت جميع فقرات المقياس على نسبة اتفاق أكثر من (٨٠%) من الخبراء.

ب- صدق البناء:

ويقصد بصدق البناء الدرجة التي يقيس بها المقياس بناءً نظرياً فهو يعتمد على افتراضات نظرية يتحقق منها تجريبياً (أبو حطب وعثمان، ١٩٧٦ : ١٠٨)، ويرى (Cronbach 1964) أن صدق المفهوم (البناء) هو الأساس في قياس الصدق ، فإذا توفر هذا النوع من الصدق فإنه طبيعة

الحال سوف يتوفر النوعان الآخران (صدق المحتوى ،الصدق التلازمي)
(Cronbach,1964:120) وقد تحقق الباحث من صدق البناء من خلال المؤشرات الآتية :
أ- القوة التمييزية لل فقرات :

يفترض أن تعبر هذه القوة عن وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة العليا والمجموعة الدنيا من المجيبين ليتم التحقق من أن المقياس قادر على قياس الفروق الفردية بين المجيبين ، وبذلك فان الأفراد يختلفون بالدرجة عليه ، وقد تم التحقق من القوة التمييزية لل فقرات التي كانت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٠٨) ، وكما موضح في الجدول (٣).
ب- علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس :

يفترض أن تكون هذه العلاقة دالة وموجبة لتكون بمثابة محك داخلي لصدق البناء وقد حسبت معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمقياس ، وكانت جميعها دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (١٢٣) وكما موضح في الجدول (٣) .
ثبات المقياس (Scale Reliability) :

معادلة ألفا - كرونباخ :

يعتمد هذا الأسلوب على اتساق أداء الفرد من فقرة إلى أخرى، وهو يشير إلى قوة الارتباطات بين الفقرات في الاختبار(فرج، ١٩٨٠: ٣٥٤) ولحساب الثبات بهذه الطريقة حلت درجات (٥٠) طالباً وطالبة ، وقد بلغ معامل الثبات للمقياس ككل (٠.٨٨) ومما يدل على ثبات درجات المقياس والتجانس الداخلي للفقرات ، أما معاملات الثبات الفرعية الخمسة للمقياس فكانت جميعها جيدة وتتراوح ما بين (٠.٧٥-٠.٨٤) والجدول (٤) يوضح ذلك .

الجدول (٤)

معاملات ثبات بطريقة ألفا كرونباخ لمقياس مستويات التفكير الهندسي

ت	مكونات المقياس	معامل الثبات
١	المستوى البصري	٠.٨١
٢	المستوى التحليلي	٠.٨٠
٣	المستوى شبه الاستدلالي	٠.٧٨
٤	المستوى الاستدلالي	٠.٧٥
٥	المستوى المجرد	٠.٨٤
٦	للمقياس ككل	٠.٨٨

وبهذا تكون إجراءات إعداد مقياس مستويات التفكير الهندسي قد استكملت بعد استخراج الخصائص القياسية (السيكومترية) له .

٧. التطبيق النهائي:

طبق مقياس مستويات التفكير الهندسي بصيغته النهائية (ملحق ٢) على عينة البحث الحالي المؤلفة من (٢٠٦) طالب وطالبة بواقع (٨٥) طالباً و(١٢١) طالبة من خلال لقاء طلبة قسم الرياضيات بشكل مباشر، ثم تتم الاجابة من قبل الطلبة عن الأداة بحيث تكون الإجابات على ورقة الإجابة المرفقة مع المقياس (ملحق ٤) ، و حرص الباحث على تطبيق المقياس بنفسه وقد بلغ متوسط الوقت المستغرق للإجابة (٣٥,٤٢) دقيقة.

الوسائل الإحصائية:

استعمل الباحث وسائل إحصائية مختلفة تتفق وما يرمي اليه البحث الحالي ، وبوساطة برنامج الحاسب الآلي (Spss - 10) وهي :

١. التكرارات والنسبة المئوية : استخدمت لاستخراج التكرارات والنسبة المئوية لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي وللمستويات ككل.
٢. الاختبار التائي (T-Test) لعينتين مستقلتين :
- أ- استخدم في حساب القوة التمييزية لفقرات مقياس مستويات التفكير الهندسي .
- ب- استخدم في الكشف عن دلالة الفروق في مستويات التفكير الهندسي .
٣. معامل ارتباط بوينت بايسيرل : استخدم في حساب معاملات صدق الفقرات (ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس) .
٤. معامل ألفا كرونباخ : استخدم لاستخراج معاملات الثبات للمقياس.

الفصل الرابع/ عرض النتائج ومناقشتها.

يتضمن هذا الفصل عرض النتائج التي تم التوصل إليها في البحث الحالي في ضوء أهداف البحث وعلى النحو الآتي:

الهدف الأول: تحقيقاً لهذا الهدف الذي يرمي إلى تعرف مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية ابن الهيثم بجامعة بغداد، قام الباحث باستخراج التكرارات والنسبة المئوية لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي وللمستويات ككل وكما موضح بالجدول الآتي:

الجدول (٥)

التكرارات والنسبة المئوية لمستويات التفكير الهندسي لفان هيل لدى افراد عينة البحث

النسبة المئوية	التكرار	مستويات التفكير الهندسي
٨٤.٥%	١٧٤	الأول (البصري)
٣١.١%	٦٤	الثاني (التحليلي)
٢٤.٣%	٥٠	الثالث (شبه الاستدلالي)
١٦.١%	٣٣	الرابع (الاستدلالي)
١٤.٦%	٣٠	الخامس (المجرد)
٧.٨%	١٦	للمستويات ككل

* اعتمدت نسبة ٦٠% فما فوق لاجتياز كل مستوى من قبل افراد عينة البحث

يتضح من الجدول السابق ما يأتي :

- حقق ١٧٤ طالبا فقط من أصل ٢٠٦ طالبا وطالبة وبنسبة (٨٤,٥%) المستوى الأول من مستويات التفكير الهندسي وهو المستوى البصري.
- حقق ٦٤ طالبا فقط من أصل ٢٠٦ طالبا وطالبة وبنسبة (٣١,١%) المستوى الثاني من مستويات التفكير الهندسي وهو المستوى التحليلي .
- حقق ٥٠ طالبا فقط من أصل ٢٠٦ طالبا وطالبة وبنسبة (٢٤,٣%) المستوى الثالث من مستويات التفكير الهندسي وهو المستوى شبه الاستدلالي .
- حقق ٣٣ طالبا فقط من أصل ٢٠٦ طالبا وطالبة وبنسبة (١٦,١%) المستوى الرابع من مستويات التفكير الهندسي وهو المستوى الاستدلالي .
- حقق ٣٠ طالبا فقط من أصل ٢٠٦ طالبا وطالبة وبنسبة (١٤,٦%) المستوى الخامس من مستويات التفكير الهندسي وهو المستوى المجرد .
- حقق ١٦ طالبا فقط من أصل ٢٠٦ طالبا وطالبة وبنسبة (٧,٨%) جميع مستويات التفكير الهندسي.

الهدف الثاني: ينص الهدف الثاني على الكشف عن دلالة الفروق في مستويات التفكير الهندسي لدى أفراد عينة البحث وبحسب الجنس (ذكور - أناث) ولمعرفة دلالة الفروق في متوسط درجات مستويات التفكير الهندسي بين الذكور والإناث، استعمل الباحث الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فكانت النتائج كما يأتي:

أ- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور و درجات الإناث على مقياس التفكير الهندسي ، لان القيمة التائية المحسوبة لدلالة الفرق البالغة (-٠.٥٧٢) اصغر من القيمة

التائية الجدولية البالغة (١.٩٦) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٢٠٤)، مما يعني لا توجد فروق جوهرية بين الطلاب والطالبات في مستويات التفكير الهندسي وكما مبين في الجدول (٦).

الجدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيم التائية لدلالة الفرق لمستويات التفكير الهندسي لدى أفراد

عينة البحث وبحسب الجنس

مستوى الدلالة	القيمة التائية		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	فئات العينة	المتغير
	الجدولية	المحسوبة					
غير دالة	١,٩٦	٠,٥٧٢-	٢,٤٦٢٣٦	٩,٨٤٤٨	٨٥	الذكور	التفكير
			٢,٥٢٧٦٤	١٠,٠٨٢٥	١٢١	الإناث	الهندسي

القيمة التائية الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ وبدرجة حرية (٢٠٤) تساوي ١,٩٦

الهدف الثالث: ينص الهدف الثالث على الكشف عن دلالة الفروق في مستويات التفكير الهندسي لدى أفراد عينة البحث وبحسب المرحلة (ثاني- رابع) ولمعرفة دلالة الفروق في متوسط درجات مستويات التفكير الهندسي بين طلبة المرحلة الثانية وطلبة المرحلة الرابعة، استعمل الباحث الاختبار التائي لعينتين مستقلتين فكانت النتائج كما يأتي:

أ- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور و درجات الإناث على مقياس التفكير الهندسي ، لان القيمة التائية المحسوبة لدلالة الفرق البالغة (١,٣٢٦) اصغر من القيمة التائية الجدولية البالغة (١,٩٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بدرجة حرية (٢٠٤) ، مما يعني لا توجد فروق جوهرية بين طلبة المرحلة الثانية وطلبة المرحلة الرابعة في مستويات التفكير الهندسي وكما مبين في الجدول (٧).

الجدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيم التائية لدلالة الفرق لمستويات التفكير الهندسي لدى أفراد

عينة البحث وبحسب المرحلة

مستوى الدلالة	القيمة التائية		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المرحلة	المتغير
	الجدولية	المحسوبة					
غير دالة	١,٩٦	١,٣٢٦	٢,٤٦٢٠٧	١٠,٢٨٩٩	٨٢	الثاني	التفكير
			٢,٥١٥٥٣	٩,٧٥٥٨	١٢٤	الرابع	الهندسي

القيمة التائية الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ وبدرجة حرية (٢٠٤) تساوي ١,٩٦ .

مناقشة النتائج:

بينت نتائج الهدف الأول أن معظم الطلبة عينة البحث قد حققوا المستوى الأول وهو المستوى البصري ونسبة (٨٤,٥) أي أن الطالب قادر على القيام بالعمليات المتعلقة بالمستوى البصري كتمييز الأشكال الهندسية أو تسميتها أو المقارنة البسيطة بين الأشكال الهندسية من خلال مظهرها دون إدراك لخواصها و دون التعرض إلى أجزائها أو خصائصها.

أما المستويات الأخرى؛ فقد أظهرت النتائج تدني مستوى التفكير الهندسي لدى أفراد عينة البحث حيث لم يتجاوز المستوى الثاني التحليلي نسبة ٣١,١% والمستوى الثالث شبه الاستدلالي ٢٤,٣% والمستوى الرابع ١٦,١% الاستدلالي والمستوى الخامس المجرد ١٤,٦% وللمستويات ككل فقد بلغت النسبة ٧,٨% وهذا يعني أن الطالب لا يستطيع أن يوظف العلاقات المتداخلة بين خصائص الأشكال الهندسية لإعطاء براهين معينة للوصول إلى حل المسألة الهندسية أو كتابة التعاريف الهندسية وبرهنة بعض المسائل الهندسية أو إكمال برهان هندسي معين أو أن يعي المتعلم نظام المسلمات والقيام بالاستدلال الشكلي في فهم العلاقات المتداخلة بين النظريات ، أو أن يكتب المتعلم برهاناً قائماً على الرموز الهندسية ويستبعد الشروط غير الضرورية أو الكافية في برهنة مسألة هندسية أو القيام باستنتاج نظريات هندسية معتمدة على مسلمات سبق للمتعلم معرفتها، وإجراء عمليات مقارنة بين تلك المسلمات لاكتشاف مسلمات جديدة وهو مؤشر إلى عدم تنظيم برامج الإعداد لمقررات الهندسة في كلية التربية ابن الهيثم وفقاً لنموذج فان هيل ومن المفترض أنها كلية تربوية وان خريجها من قسم الرياضيات يجب ان يكونوا على مستوى من الكفاءة والمهارة للممارسة تخصصهم في مجال عملهم أو عدم مناسبة الممارسات التدريسية التي تسهم في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة.

أما الهدف الثاني؛ فقد بينت أنه النتائج لا توجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور و درجات الإناث على مقياس مستويات التفكير الهندسي مما يعني أن الذكور والإناث لا يختلفون في التفكير الهندسي.

وبينت نتائج الهدف الثالث عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المرحلة الثانية والمرحلة الرابعة على مقياس التفكير الهندسي مما يعني أن طلبة المرحلة الثانية لا يختلفون عن طلبة المرحلة الرابعة في التفكير الهندسي.

وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة ومنها دراسة مخلوف (١٩٩٤) و دراسة حسن (١٩٩٤) ودراسة سالم (٢٠٠١) ودراسة الحربي (٢٠٠٣) ودراسة القدسي (٢٠٠٧) التي

أظهرت نتائجها إلى تدني مستويات التفكير الهندسي بصفة عامة لدى أفراد عينة البحث حيث لم يتجاوز أفراد عينة البحث سوى المستوى البصري وتدني مستوياتهم في المستويات الأخرى التي تحتاج إلى مستوى من التفكير والتحليل والاستنتاج.

الاستنتاجات:

١. تدني مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب قسم الرياضيات في كلية التربية - ابن الهيثم إذ لم يتجاوز الطلبة سوى المستوى الأول (البصري) وتدني المستويات الأخرى ولا يختلف الذكور عن الإناث في مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب قسم الرياضيات في كلية التربية - ابن الهيثم.
٢. لا يختلف طلبة المرحلة الثانية عن طلبة المرحلة الرابعة في مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب قسم الرياضيات في كلية التربية - ابن الهيثم.
٣. إن دراسة الطلبة لموضوعات الهندسة سواء قبل المرحلة الجامعية أو بعدها لم يسهم في تطوير وتنمية التفكير الهندسي لديهم ويحتاج المتعلم إلى الخبرات التعليمية الكافية لكي ينتقل من مستوى إلى المستوى الأعلى منه في مستويات التفكير الهندسي.

التوصيات:

- في ضوء نتائج هذه الدراسة يقدم الباحث مجموعة من التوصيات يمكن أن تسهم في الوصول بنتائج الدراسة إلى التطبيق العملي في ميدان تدريس الهندسة، وفيما يلي عرض لهذه:
١. تحسين مستوى التفكير الهندسي لدى الطلبة من قبل التدريسيين وذلك عن طريق التدرج في طرح الأسئلة الصفية بدءاً من المستوى الأول (المستوى البصري) وصولاً إلى المستوى الخامس (المستوى المجرد).
 ٢. إعادة النظر في مقررات الهندسة في جميع المراحل الدراسية وإعادة بنائها وتنظيمها في تتابع طبقاً لمستويات التفكير الهندسي في ضوء نموذج فان هيل.
 ٣. الاهتمام بتقويم الطلبة تقويماً شاملاً من خلال الاختبارات الشهرية مع ضرورة الاستفادة من نتائج هذه الاختبارات في التغذية الراجعة من خلال مناقشة الطلبة في أخطائهم، مع تعزيز نواحي القوة عندهم، ومعالجة جوانب القصور في سبيل تحسين أدائهم.

المقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية وانطلاقاً من ضرورة إثارة مشكلات بحثية تحفز الباحثين على استمرار ما بدأت هذه الدراسة، فإن الدراسة الحالية تقترح القيام بالدراسات الأتية:

١. عمل دراسات ميدانية على معلمي الرياضيات سواء أكانوا أثناء الخدمة أو قبل الخدمة (الطلبة المعلمون) بحيث يتم التعرف على مستويات التفكير الهندسي لديهم، ومقارنة ذلك بالمساقات الهندسية التي تلقوها في الجامعات التي درسوا فيها أو التي يتلقونها، وذلك من أجل تطوير تلك المساقات وإعادة تنظيمها.
٢. إجراء دراسات للتعرف إلى العلاقة بين مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب وميول واتجاه الطلاب نحو الرياضيات.
٣. إجراء دراسات ميدانية للتعرف على اثر استخدام نموذج فان هيل على كل من : التحصيل في مادة الهندسة ، وكتابة البرهان الهندسي ، والاتجاه نحو الهندسة .

المصادر:

١. القران الكريم
٢. أبو حطب ، فؤاد ، عثمان ، سيد احمد (١٩٧٦) : التقويم النفسي ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية .
٣. الأمين، إسماعيل محمد (٢٠٠١) : طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات ، ط ١ ، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر .
٤. بل ، فردريك (١٩٨٧) : طرق تدريس الرياضيات ، ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان ، القاهرة ،الدار العربية للنشر .
٥. البنا ، مكة (١٩٩٤) : برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هایل " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
٦. جمل، محمد (٢٠٠١) : العمليات الذهنية ومهارات التفكير من خلال عمليتي التعلم والتعليم، العين ، دار الكتاب الجامعي .
٧. حبيب ، مجدي (١٩٩٦) : التفكير : الاسس النظرية والاستراتيجيات ، ط ١ ، القاهرة ، النهضة المصرية.
٨. الحربي، عبد الله طارش (٢٠٠٣) : دراسة درجة تمكن طلاب تخصص الرياضيات في كلية المعلمين بحائل من مهارات البرهان الهندسي وعلاقته بمستويات فان هيل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .
٩. حسن، محمود محمد (٢٠٠١) : مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب المعلمين تخصص رياضيات بكلية التربية بأسبوط في ضوء نموذج" فان هيل، مجلة كلية التربية بأسبوط ، مصر، مجلد ١٧ ، العدد ١.
١٠. خصاونة، أمل (١٩٩٤) : مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المتعلمين ، أبحاث اليرموك، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية مجلد ١٠ ، العدد ١.

١١. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣) : تعليم التفكير، رؤية تطبيقية في تنمي العقول المفكرة، ط ١، عالم الكتب ، القاهرة.
١٢. سالم، طلعت محمد علي(٢٠٠١) : مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة جرش وعلاقتها بالجنس والتحصيل في الرياضيات، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية.
١٣. سلامة، حسن(١٩٩٥): طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق، ط ١، دار الفجر، القاهرة، مصر.
١٤. سلامة، حسن (٢٠٠٥): اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات، ط ١، دار الفجر ، القاهرة، مصر.
١٥. شويخ، جهاد (٢٠٠٥): أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين ، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، بيرزيت، فلسطين.
١٦. عبد الحميد ، عبد الناصر محمد ، السعيدى ، حنان احمد (٢٠٠٩) : مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد ١٢ .
١٧. العبسي، إبراهيم موسى علي (٢٠٠٦) : أثر تدريب معلمي الرياضيات على مستويات التفكير الهندسي في تحصيل طلبتهم وتطور مستويات تفكيرهم الهندسي واتجاهاتهم نحو الهندسة، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
١٨. العجمي وآخرون (٢٠٠٤) : أثر التعلم التعاوني في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي، مجلة القراءة والمعرفة ، العدد ٣٧.
١٩. عفانة ، عزو (٢٠٠١) : تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة في ضوء مدخل فان هايل " ، دراسات في المناهج وطرق التدريس ، العدد السبعون ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.
٢٠. عفانة، غزو إسماعيل (٢٠٠٢) : تقويم مقرر الرياضيات المطور للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء مستويات التفكير الهندسي " لفان هيل"، المؤتمر العلمي الثاني -تربويات الرياضيات، مصر .
٢١. عودة ، احمد سليمان . (١٩٨٥) . القياس والتقويم في العملية التدريسية ، عمان : المطبعة الوطنية.
٢٢. عودة ، احمد سليمان ، والخليلي ، خليل يوسف (١٩٨٨) : الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية ، عمان ، دار الفكر .
٢٣. فرج، صفوت(١٩٨٠): القياس النفسي، دار الفكر العربي ، الطبعة الأولى ، القاهرة .
٢٤. القدسي ، عادل عبد الله طارش (٢٠٠٣) : مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية وفقاً لنموذج (فان هيل) ، رسالة ماجستير منشورة ، جامعة صنعاء ، اليمن .
٢٥. قطامي ، نايفة (٢٠٠١) : تعليم التفكير للمرحلة الأساسية ، ط ١، دارالفكر للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة.
٢٦. "المنجد الأبجدي" (١٩٦٤)، دار المشرق، بيروت ، لبنان .
٢٧. مخلوف ، لطفي عمارة (١٩٩٤م) "مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين طبقاً لنموذج فان هايل" مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة ، العدد ٢٦.
٢٨. ناصر ، محمد (١٩٨٨): تعليم التفكير ، مجلة المعلم الطالب ، العدد الثاني ، معهد التربية ، عمان .

29. Anastasia A, (1976): **Psychological Testing**, New York, 4th ed. Macmilan company.
30. Anastasi, E.E. et al., 1982. **Psychological Testing**. 5th ed., New York, Mac Millan.
31. Gronbach, L. J. (1964) : **Essentials of psychological testing**, New York, Harper and Row.
32. Nunnally, J.C.(1981):**Psychometric Theory**. 2nd ed. Tats McGraw–Hill.
33. Roberts sally. K (1996) “ **A study of the Relationship between Demographic Variables and Van Hiele Level of Thinking for preservice Elementary School Teachers** “ Dissertation Abstracts International, Vol, 57, No.1.

ملحق البحث

أسماء الخبراء الذين استعان بهم الباحث في بعض إجراءات البحث
١ - للتحقق من صلاحية فقرات مقياس معوقات البحث العلمي ّ

ت	أسماء الخبراء	التخصص	أماكن عملهم
١	أ. د. عبد الأمير عبود شمسي	علم النفس التربوي	كلية التربية / ابن رشد
٢	أ. م. د. نبيل عبد الغفور	قياس وتقويم	كلية التربية / الجامعة المستنصرية
٣	أ. م. د. حاتم محمد أمين	رياضيات	كلية التربية / التربية الأساسية
٤	أ. م. د. مدركه صالح عبدالله	ط. ت رياضيات	كلية التربية / التربية الأساسية
٥	أ. م. د. احمد باقر	رياضيات	كلية التربية / التربية الأساسية
٦	أ. م. د. رياض فاخر	رياضيات	كلية التربية / الجامعة المستنصرية
٧	م. د. ميساء زكي سلمان	رياضيات	كلية التربية / الجامعة المستنصرية
٨	أ. م. د. أنعام محمد علي	رياضيات	كلية التربية / ابن الهيثم
٩	أ. م. د. ليلى سلمان محمود	رياضيات	كلية التربية / ابن الهيثم
١٠	أ. م. د. أمال شهاب المختار	رياضيات	كلية التربية / ابن الهيثم

**Levels of geometric thinking with the students of the
Department of
Mathematics in the College of Education / Ibn AL Haitham
by the University of Baghdad
Dr . Hayder Shamsi Hassan**

**University of Technonlogy / Department Engineering
Electromechanical**

Abstract :

The study aimed to identify the levels of geometric thinking among the students of the Department of Mathematics in the College of Education-Ibn AL Haitham at the University of Baghdad , and to achieve the aims of the study was the adoption of a measure of Alharby (2003) prepared the Saudi environment and consists of(25) items distributed on five levels (level Visualization , Analysis , Informal Deduction, formal Deduction, Rigor Deduction) and reached the study sample (206) male and female students from the Department of Mathematics in the College of Education–Ibn AL Haitham at Baghdad University, was selected in the manner stratified random , was to verified the veracity of the tool by honesty virtual submitting it to the experts and certified construction and stability in a way Alpha Cronbach , and use the researcher to analyze the results of a number of statistical means of which , the test samples t for two independent samples , Pearson correlation coefficient , the study found the results of the most important : Override students sample the first level (Visualization) by(% 84.5) did not exceed the students' levels of the other four , and there are no differences statistically significant levels of geometric thinking attributed to sex , there are no statistically significant differences in the levels of geometric thinking among students and students of the first phase the fourth phase, the study has come out with a number of recommendations and suggestions .