القدرة المكانية الرياضية ومستويات فان هيل في التفكير الهندسي والعلاقة الارتباطية بينهما لدى طلبة الصف الأول المتوسط في مدارس مركز محافظة ميسان (دراســـة ميدانيـة)

م. نزار كاظم عباس
كلية التربيـة الأساسية/ جامعـة ميسـان

الملخص:-

يشكل التعليم والتعلم محوراً أســاسياً في حياة الأمم والشعوب، فلقد خلق الله عز وجل الإنسان وهو في حاجة ماسة إلى التعلم والاطلاع والتفاعل مع محيطه ليكون قادراً على التعايش مع عالمه الخارجي، فهو يسعى لاكتشاف ما حوله من حقائق، بحثاً عن ماهيتها وأسرارها،فلا تجد مجتمعاً واعياً في الحياة الدنيا حريصاً على شيء كحرصهعلى التعليم والتعلم باعتبارهما وسيلة التقدم وإحراز السبقوالتفوق. لذلك أصبح الاهتمام بالرياضيات من متطلبات تقدم المجتمع وتطوره فضلاً عماللرياضيات من تأثير في نماء القدرات العقلية ومهارات التفكير وتطوير أساليبه.

لذا هدفتالدراسة الحالية الى معرفة مستويات عينة البحث الاساسية للقدرة المكانية في الرياضيات ومستويات فان هيل في التفكير الهندسي، العلاقة الارتباطية بينهما. فتكونت عينة الدراسة من طلبةالصف الاول المتوسط في مدارس مركز محافظة ميسان للعام الدراسي 2015-2016، والبـالغ عددهم (475) طالباً وطالبةً. ومن اجل تحقيق اغراض الدراسة، اعد الباحث اختباراً للقدرة المكانية تضمن (20) فقرة، بواقع (10) فقرات للتوجيه المكاني و(10) فقرات للتصور المكاني ، واختباراًلمستويات التفكير الهندسي لفان هيل تضمن (26) قفرة بواقع (8) للمستوى الادراكي و(7) للمستوى التحليلي و(6) للمستوى شبه الاستدلالي و(5) للمستوى الاستدلالي.

وتم عرض فقرات الاختباران على مجموعة من الخبراءالمحكمين ومن المختصين بالرياضيات وطرق تدريسها والقياس والتقويملمعرفة صلاحية كل فقرة وملائمتها للغرض الذي تقيسه.

وتم استخراج تحليل اداتا قياس متغيري البحث من خلال عينة استطلاعية (70) طالباً وطالبةً أُختيرت من مجتمع الدراسة، ولتحقيق اهداف البحث طُبق الاختبار بصورته النهائية على افراد عينة الدراسة. وبعد تفريغ البيانات استُعملت الوسائل الاحصائية المناسبة لتحليل بيانات الدراسة، وكانت النتائج كالاتي:

١) إن طلبة عينة البحث بوجه عام وكذلك كل من (الذكور والاناث) فيالصف الاول لا يمتلكون القدرة المكانية وعامليها.

٢) إن طلبة عينة البحث بوجه عام وكذلك كل من (الذكور والاناث) في الصف الاول لا يمتلكونالتفكير الهندسي لفان هيل ومستوياته الاربع.

٣) عدم وجود علاقة ارتباطية بين القدرة المكانية والتفكير الهندسي لفان هيل لدى عينة البحث.

وفي ضوء النتائج وضع الباحث عدداً من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات.

Spatial ability in mathematics and levels of the Van Hile in the geometric thinking and the relationship between them connectivity to the first grade students of middle schools in center of Missan province (Field Study).

Education is learning a major focus in the nations and peoples lives, we have created by God Almighty Rights, which is in dire need to learn and learn and interact with the environment to be able to coexist with the outside of his world , man has always sought to discover what turned him from the facts, in search of nature and its secrets, find conscious society in the life of the world keen on something Such as passion on teaching and learning as a means of progress and championing excellence. So it became a concern in mathematics from the requirements of the progress of society and its development as well as the impact of mathematics in the development of mental abilities and thinking skills and develop methods.

So present study aimed to find out basic research sample spatial ability in mathematics and levels of the Van Hile levels in the geometric thinking, the correlation relationship between them. Study sample of first grade students of middle schools in center of Missan province for the academic year 2015-2016, totaling (475) students. In order to achieve the purposes of the study, the researcher developed a test of spatial ability to ensure (20) items of (10) passages for directing the spatial and 10 paragraphs to visualize spatial, and a test for levels of geometric thinking to the Van Hile to ensure (26) contain by (8) to the level of cognitive and (7) the analytical level and (6) the level of semi-deductive and (5) the level of inferential.

It was presented paragraphs of two tests on a group of arbitrators, experts and specialists in mathematics and its teaching methods and measurement and evaluation to determine the validity of each paragraph and suitability for the purpose for which is measured by. It was extracted contain measuring variables of research analysis through exploratory sample (70) students were selected from the study population, and to achieve the objectives of the test applied research his image on the final study sample.

After the dump data used appropriate statistical methods to analyze the study data, The results were as follows:

1) The students of the research sample in general , as well as all of the (male and female) in the first row do not have the spatial ability and their employees.

2) The sample of the research in general , as well as students of both (male and female) in the first row do not have the geometric thinking to the VanHile and the four levels.
3) the lack of correlation between spatial ability and geometric thinking of the VanHile among a sample search.

In light of the findings the researcher developed a number of conclusions and recommendations and proposals.

الفصل الأول

أولاً : مشكلة البحث:

تبلورت مشكلة الدراسة من خلال الاطلاع ومراجعة الادبيات والبحوث التربويةالتي اشارت الى اهمية اكتساب الفرد للمفاهيم الهندسية ومهارات التفكير الهندسي وكذلك القدرة المكانية وعواملها، لوكنهما من المهاراتوالقدرات العقلية التي يحتاجها الفرد كأداة واسلوب في حياته العملية، وهذا ما اكدته وثيقة المبادئ والمعايير المدرسية (NCTM,2000) من اهمية الهندسة والعلاقات المكانية كأهداف خاصة لجميع المتعلمين وفي المراحل الدراسية جميعها(ابو لوم، 2004: 24)،فهما من العناصر الاســـاسية في تعلم الرياضيات وتعليمها وتوفران فرصاً بالعالم المحيط بنا وتفسيره والتعبير عنه. ومع كل هذا نرى جلياً الضعف في اكتساب المعارف الهندسية ومهارتها التفكيرية كما بينتنتائج بعض الدراسات تدني مستوى التحصيل الهندسي وانخفاضمستويات التفكير الهندسي لطلاب المراحل الدراسية كافة، منها دراسة(الشرع، 1999) و(الكنعاني،2009)، وكذلك ضعف امتلاك القدرة المكانيةوكما أشار(الهنداوي، 2005) و(ناصر، 2007). فالتفكير الهندسي والقدرة المكانية من المشاكل تشغل بال التربويين.

أنقلة التدريبات التي تراعي القدرة المكانية في كتب الرياضيات ليُقدم دليلاً واضحاً على أن الحس المكاني لم يول العناية الكافية فيالرياضيات,Wheatley1990(10:).حيث يعاني الطلبة من مشكلات الإدراك البصري بحيث يصعب عليهم ترجمة ما يرون، لا يميزون علاقة الأشياء بعضها أو بنفسها بطريقة ثابتة وقابلة للتنبؤ، فهم هنا قد لا يستطيعون تقدير المسافة، أو يرون الأشياء بصورة مزدوجة أو مشوشة، وقد يعانون من مشكلات في الحكم على الأشكال المتطابقة أو المتشابهة أو على حجم الأشكال .. الخ، أو يعاني هؤلاء الطلبة من الضعف في الذاكرة البصرية أو التصور البصري المكاني(فتاح، 2:2011).كما ويعانون من مشكلات تتفاوت في الهندسة منها، مشكلات تتطلب تفكيراً هندسياً كتمييز أشكال هندسية أو التعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين خواص الأشكال الهندسية وقد يتعدى إلى أكثر من ذلك، مع تمسك غالبية المعلمين بالأسلوب التدريسي الذي يركز على التلقين والحفظ والاستظهار ويتضح من اختباراتهم التي تشجع على الحفظ(السامرائي وحميد،2002:أ).كما أشار نتائجدراسة(مربيع، 2007) الى أن معظم دول العالم تعاني من تدني مستوى التحصيل الدراسي في الهندسة وبالتاليانخفاض مستويات التفكير الهندسي (مربيع، 39:2007).

بناءً على ماسبق يمكن صياغة مشكلة البحث في التســاؤل الآتي:**ما مســتوى كل من القدرة المكانية الرياضية ومستويات فــان هيل فيالتفكير الهندسي والعلاقة بينهما لدى طلبة الصف الاول المتوسط؟**

ثانياً : أهميه البحث:

ان كلاً من **القدرة المكانية والتفكير الهندسي**يحظيان باهتمام المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها ويتزايد دورهما الفاعل من خلال حل المسألة الرياضية وتعلم العلاقات المكانيةوالأشكال الهندسية.هذا ما دفع بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة أن يؤكد في كتابة معايير المنهاج والتقويم للرياضيات (MCES, 1989) على اهـــدافاً خاصة لتعليم الصفوف الاربعة الاولى للهندسة والحس المكاني (K–4)، لكونهما يساعدانهم في تصورالمواقف التي تنطوي عليها مسائل الرياضيـــات(ابو لوم، 2004: 21– 22).

ففي حقل الرياضيات التربوية أجمع الباحثون على مدى أهمية القدرة المكانية (الحس المكاني) وعلو شأنها إذ ذهب البعض إلى تأكيد مدى ارتباط القدرةالمكانية بالنجاح في تعلم الرياضيات، وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات على أهميتها، فهي تمثل عاملاً رئيسياً في تعلم الرياضيات وتعليمها (خليل، 2002: 23). وأن تضمين مهمات في القدرةالمكانية يجب أن يحتل موقعاً متميزاً في كتب الرياضيات وذلك عبر المراحل الدراسية المختلفة(Mitchell& Burton, 1984 :395).وأنهاضرورية لحل المسائل في كثير من المواضيع ذات العلاقة بالمهارات المكانية، فالفهم الافضل لهذه القدرات سيؤدي بالضرورة الى تعزيز عمليتي تعلم هذه الموضوعات وتعليمها بالنسبة للمتعلمين ومعلميهم (فتاح، 5:2011). وقد عدها ثرستون من القدرات الاولية حسب تعريفه لمفهوم الذكاء (عرفه، 2006: 288)، فالإدراك المكاني عملية متداخلة مع الكثير من المفردات في علم النفس المعرفي وتساعد القدرة المكانية ادراك العالم ومكوناته فهي ترتبط بالتخيل وتتطلب ترميزاً أو معالجة ذهنية للنماذج المكانية بذلك تُيسر على المتعلمين حلول تخيلية للمشكلات المختلفة ومنها الرياضية (المطرب، 83:2015).كما اكدت العديد من الدراسات المتقدمة الى ان القدرة المكانية والاشكال والنماذج الهندسية من وظائف النصف الايمن للدماغ (عرفـه، 2006: 27). وأن مثلتلك القدرات تسهم في النجاح في المواد الدراسية ولاسيما في مادة الرياضيات، فقد أجريت دراسات عديدة هدفت إلى تحديد مدى إسهامتلك القدرات في درجات الامتحانات في مختلف المراحل فقد توصل(العبيدي،1997) إلىأنالقدرات(العددية، اللغوية،المكانية،الاستدلالية)أسهمت بنسب متباينة في درجات الطلبة في الامتحاناتالوزارية، كما أن قياس مثل تلك القدرات من الممكن أن يعطينا قدرة تنبؤيه للنجاح في المدرسة(ناصر، 10:2007).

بينت دراسة كل من (Alisa et el, 2002)و(Bickley, 1995)إن الطلبة الذين تكون لديهم خلفية وخبرة في الرياضيات والهندسة يكون اداؤهم افضل من غيرهم (الذين ما زالوا بحاجة لخبرات مكانية لتحسين ادائهم) عند متابعة دراستهم في الجامعة لانهم قطعوا شوطاً في اختصار الكثير من المفاهيم المكانية والفراغية وانعكاسها على أدائهم، وذكرت دراسة (Garderen, 2006) ودراسة (ناصر،2007) إن الفروق بين الطلبة في القدرات المكانية تعزى لما يتعرضون له من خبرات مبكرة فيها.

وأن القدرات المكانية في تصوّر الاشكال والنماذج يزداد كلما تعرض الطلبة لخبرات ملائمة حيث يلعب المعلم دوراً اساسياً فيها، ويمكن لبرامج المحاكات الحاسوبية أن تلعب دوراً في ذلك (المطرب، 86:2015).

إن الهندسة تُعد من أفضل المجـــالات التي يمكن استثمارها في تنمية التفكير لدى الطلبة مما يساعدهم على مواجهة مشكلات الحياة اليومية من جهة ودراسة المواد الدراسية من جهة أخرى وخاصة التفكير الهندسي (قانع، 69:2009). كما إنها ابرز مكونات كتب الرياضيات في المراحل الدراسية كافة، وعلى المتعلمين التمكن من المفاهيم الهندسية واتقان مهارات التفكير في الهندسة كما حددها(NCTM, 2000)،وضرورة زيادة التركيز على الهندسة في جميع المستويات(الكبيسي، 2008 : 23).وذكـــــر (Hatfield et al, 2001) انها (اي الهندسة) تنمي مهارة التعليل والقدرة على التخمين لدى المتعلمين، كما تساعد المتعلمين على الارتباط بالرياضيات وتعد محركاً لبناء منظور العادات والقدرات العقلية (فرج الله والنجار، 109:2014).

حيت يُعدنموذج فان هيل في التفكير الهندسي من النماذج والادبيات المهمة التي لاقتاهتمام التربويين في العالم، وذلك لأن فهمها ومعرفتها يساعد في تدريس الهندسةللمتعلم في المراحل المختلفة،وأثبتت العديد من الدراسات فعاليتها في تدريس الهندسة، وقدرتها على رفع مستويات التفكير الهندسيويبين للمعلمين ضرورة مرور المتعلم خلال مستويات التفكير تصاعدياً من الأدنىإلىالأعلى، وان على معلمي الرياضيات معرفه مستويات التفكير الهندسي والمراحل المختلفة للانتقال من مستوى تفكير إلىأخر، لمساعده المتعلمين على ترتيب أفكارهم، وتقييم مستوى التفكير الهندسي الذي وصلوا اليه وأخذة في الاعتبار عند البدء بشرح أي موضوع هندسي جديد(سلامه، 1995: 210). ومن جانب اخـر يمكن اعتماد نموذج فان هيل في تحليل مستويات التفكير الهندسي لدى المتعلمين لفعالية مستوياته وكونه اداة متميزة في قياس مستوى التفكير الهندسي لديهم (Janet &karen, 2003:432). ويرى المتهمون بنموذج فان هيل اهميته من خلال الصفات الاتية:

١) الاناقة (التنظيم): اي انه يشتمل على بناء وتركيب بسيط يُوصف بعبارات موجزة.
٢) الشمولية:يحوي جميع ما يخص بتعلم الهندسة وتفسير الصعوبة التي تواجه المتعلمين فيها والتغلب عليها.
٣) مجال التطبيق الواسع: بعد التجريب لهذا النموذج في تدريس مادة الهندسة في كل بقاع العالم تبين انه قابل للتطبيق بسهولة وعلى نطاق واسع. (هاشـم، 2014: 99).

بناءً على ذلك فان الهدف من وراء دراسة(الهندسة) هو إكساب المتعلمين المعلومات الرياضية من مصطلحات ومفاهيم وحقائق ومبادئ رياضية ومسلمات ونظريات، فضلاً عن تنمية مهاراتهم وتدريبهم على استخدام الأدوات الرياضية المناسبة، كالرسم والقياس والى إكسابهم أساليب التفكير السليم، إذ تعمل هذه المادة على تنمية السمات العقلية، مثل الاستقراء والتخيل والتعميم والاكتشاف فضلاً عن إكسابهم الميول والاتجاهات نحو تذوق الجمال الرياضي(عقيلان،45:2000).

لذا تتجلى أهمية هذه الدراسة في عدةنقاط منها:-

١)قد يستفد منها معلمو الصف الاول المتوسط(في المرحلة المتوسطة والثانوية)لأنها المرحلة المناسبة لأثارة قدراتهم المكانية ومستويات التفكير الهندسي(الانتقال بمستوياتها الهرمية) وذلك للتعرف على اهميتها وكيفية تضمينها ضمن نشاطات وواجبات الدرس وكذلك في الاختبارات.

٢)تحث القائمين والمسؤولين على مديريات التربية عمل دورات وورشات عمل لمناقشة القدرة المكانية ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل في مادة الرياضيات، فالمعرفة الرياضية تعد ميدان خصب لتنمية قدرات عقلية مختلفة لدى المتعلمين.

٣)تعين مصممي المناهج وذلك من خلالاثراء وتضمين الكتب المدرسية لمادة الرياضيات بعدد كاف من الاشكال والرسوم والصورالهندسية قائمة على المتغيرات سابقة الذكر تحقق هذا الغرض.

٤)تقدم اختباران لقياس القدرة المكانية ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل قد يستفاد منه في مجال البحوث التربوية.

٥)يتماشى البحث الحالي مع الاتجاهات التربوية الحديثة التي تسعى لإثارة القدرات العقلية والتفكيرفي مراحل مبكرةفهو يشكل إضافة جديدة للبحوث المقدمة سابقاً في ميدان تدريس الرياضيات بشكل عام،من هذا تكتسب هذه الدراسة اهميتها.

٦)ندرة الدراسات (حسب علم الباحث) الي تناولت قياس متغيري الدراسة والتعرف على مدى ارتباطهما في المرحلة المتوسطة وبالذات الصف الاول المتوسط في العراق في مجال تدريس الرياضيات.

٧)متغيري الدراسة حظيا باهتمام المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها ويتزايد دورهما الفاعل من خلال تعلم العلاقات المكانيةوالأشكال الهندسية، وتأكيد واهتمام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة بهما واهميتهما في الرياضيات خاصة.

٨)ان متغيري الدراسة تعمل على تنشيط الجانب الايمن من الدماغ،لأنها من عمليات وأنشطة الفص الايمن، وان التركيز في تدريس الرياضيات التقليدي يهتمبالجانب الايسر، وهذا ما ينادي به الادب التربوي الحديث.

ثالثاً : أهداف البحث:

١)قياس القدرة المكانية الرياضية لدى طلبة الصف الاول المتوسط.

٢)قياس مستويات التفكير الهندسي لفان هيل طلبة الصف الاول المتوسط.

٣)قياس العلاقة الارتباطية بين القدرةالمكانية ومستويات التفكيرالهندسي لفان هيل.

رابعاً : فرضيات البحث الرئيسة:

١) لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضي*والمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة بوجه عام في عينة البحثفي اختبار القدرة المكانية وعامليها.

٢) لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضي والمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة بوجه عام في اختبار التفكير الهندسي ومستوياته لفان هيلفي عينة البحث.

---

*في هذا البحث تم اعتماد الوسط الفرضي (الوسط الحسابي + الانحراف المعياري)، حسب رأي الخبراء في هذا المجال والذي يُعد اقرب للتوزيع الطبيعي :

١) أ.م.د خالد جمال جاسم / جامعة بغداد/ التربية- ابن رشد/ قياس وتقويم.

٢) أ.م.د محمد كاظم الجيزاني/ جامعة ميسان/ التربية الاساسية/ علم النفس التربوي- الاختبارات.

٣) لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين متوسط درجات الطلبة في اختبار القردة المكانية ومتوسط درجاتهم في اختبار مستويات التفكير الهندسي لفان هيلبوجه عام لعينة البحث.

خامساً : حدود البحث:

١) المدارس المتوسطة والثانوية التابعة لمديريه تربية ميسان/ المركز.

٢) طلبة (ذكور واناث)الصف الاول المتوسط للعام الدراسي (2015 _ 2016).

٣) مستويات فان هيل للتفكير الهندسي (الادراكي، التحليلي، الترتيبي، الاستدلالي(استنتاجي)).

٤) القدرة المكانية (التوجيه المكاني– التصور المكاني).

سادساً : تحديد المصطلحات:

١) القدرة المكانية:

عرفها (زكي، 1979): أن هذه القدرة لا تتدخل فيها الرموز اللفظية أو العددية أنما تتعلق بادراك وتفسير وترتيب الموضوعات ذي العلاقات المكانية التي ترتبط فيما بينها بعلاقات مكانيه، وتظهر القدرة المكانية حينما يمارس المتعلم تكوين شكل من عدد من الأشكال الأصغر أو أن يكون رسماً من عدد من الخطوط، أو أن يتصور شكلاً خاصاً عندما يلف أو يدور (زكي، 1979: 595).

وتعرف إجرائياً في هذا البحث: بانها القدرات العقلية الرياضية الافتراضية والتي يمكن قياسها من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطلبة من خلال إجابتهم على اختبار القدرة المكانية المُعد من قبل الباحث.

٢) مستويات التفكير الهندسي لفان هيل:-

١) عرفه(Van Hile, 1986):إنها مراحل تطور التفكير الهندسي، وهي خمسة مستويات هي: الأساس (0) ويمثل المستوى الادراكي، والأول (1) ويمثل المستوى التحليلي، والثاني (2) ويمثل المستوى الترتيبي، والثالث (3) ويمثل المستوى الاستنتاجي، والرابع (4) ويمثل المستوى التجريدي (Van Hile, 1986, p.35).

اما المستوى الخامس (المجرد) يقول (سلامه،1995) ان هذا المستوى لم يلقَ نفس الاهتمام الذي في المستويات الأخرى، وذلك لان "Van Hile" قال بأنه مهتم بالمستويات الأربع الأولى لان معظم هندسات المراحل الدراسية قبل الجامعة تدرس المستويات الأربع الأولى (سلامة، 1995: 226). لذلك اكتفى الباحث بدراسته المستويات الأربعة فقط.

وتعرف إجرائياً في هذا البحث: النشاطات العقلية المعقدة والمجردة، والتي يمكن قياسها من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطلبة من خلال إجابتهم على اختبار مستويات التفكير الهندسي لفان هيل المُعد من قبل الباحث.

الفصل الثاني

أولاً:الخلفية النظرية:

القدرة المكانية :-

هنالك نوعين من العوامل المؤثرة في الانجاز في الرياضيات، الأول منها معرفية متمثلة بالتفكير والذكاء والقدرات العقلية، أما النوع الثاني فهي عوامل وجدانية تتمثل بالدافعية والمزاجية والاتجاه نحو الرياضيات (ابو المكارم، 34:1998). وتُعد دراسة القدرات العقلية ومنها القدرة المكانية من اهم موضوعات علم النفس التربوي التي تهم العاملين في الحقل التربوي ولهذه القدرات اهميتها في عملية التوجيه التربوي، فالقدرة المكانية المرتفعة تؤهل صاحبها لدراسة الهندسة المعمارية والميكانيكية والقدرة الرياضية تؤهل صاحبها لفهم حل المسائل الرياضية. وهذا ما اشارت الية الدراسات بان الجانب الايسر للدماغ يتعامل بالدرجة الاولى بالقدرات الشفوية والمعالجة المنتظمة المنفصلة للمعلومات (نطق، كتابة، قراءة)، اما الجانب الايمن للدماغ يعتبر المقر الرئيسي للمعلومات والتي تتعامل مع العلاقات المكانية (عرفه، 2006: 25-27).وان القدرة المكانية تعتبر احد اشكال التفكير البصري اللازمة لإدارة الانشطة الحياتية(ريان، 2008: 118).

كما استنتج ثرستون إن الذكاء العام يتألف من سبع (7) قدرات اولية، وإن هذه القدرات الاولية مستقل بعضها عن بعض استقلالاً نسبياً، وانها متضافرةً تؤثر في أي عمل أو انتاج عقلي ووضع لها اختباراً باسم القدرات العقلية الأولية Primary Mental Abilities (PMA) ومن هذه القدرات القدرة المكانية (احمد، 1991: 322).كما ان للقدرة المكانية عن قدرتين بسيطتين هما:

١) القدرة المكانية الثنائية: وتدل على التصور البصري لحركة الاشكال المسطحة مثل تدوير الاشكال المرسومة على سطح ورقة في اتجاه عقرب الساعة أو عكس اتجاه عقرب الساعة بحيث تظل هذه الاشكال خلال حركتها ملتصقة بسطح الورقة.

٢) القدرة المكانية الثلاثية: وتدل على التصور البصري لحركة الاشكال في دورتها خارج سطح الورقة اي في البعد الثالث للمكان.(السيد، 1994 : 288).

ويمكن التعرف على القدرة المكانية لدى المتعلم من خلال المؤشرات الاتية:

١- يستجيب بسرعة للأشكال والصور والالوان. ٢- يندهش لشيء يثيره. ٣- يصف الاشياء بطريقة خيالية.
٤- يحب تصور الاشياء والتأليف بينها. ٥- يلاحظ اشكال الاشياء بدقة. ٦- يحب رؤية الصور في الكتب.
٧- يحب لعب المكعبات الملونة. (فتاح، 17:2011).

خصائص القدرة المكانية:-

١- المنجزات الحركية. ٢-التنقل والابتعاد. ٣- التحكم والتركيب. ٤-التوجه المكاني.
٥-الحركات (فضاء الجسم، فضاء المحيط). ٦-اللغة : المفردات المكانية.
٧-التنبؤ بالمسافة والتقطيع. ٨- المنجزات الخطية (رسومات، اشكال، مخططات، خرائط، ...).
٩-التفكير المكاني اي امكانية تحقيق عمليات على تمثيلات مكانية.١٠-الذاكرة البصرية المكانية.
(بلخيري، 2005: 35).

والقدرات المكانية يمكن تصنفها ضمن ما يسمى العمليات أو المتغيرات المعرفية أو القدرات والمهارات العقلية والتي تُعد مؤشراً للذكاء (عابد، 1996: 5).لذلك ليس من الغريب أن يطلق (Mitchell& Burton, 1984) على القدرة المكانية بأنها الموضوع الساخن، مضيفين أن تضمين مهمات فيها يجدر ان يحتل موقعاً متميزاً في

كتب ومناهج الرياضيات ولجميع المراحل الدراسية (Mitchell& Burton, 1984 :404). وتتميز بأهميتها في المرحلة الثانوية إذ يمكن القول أن يكون لها دور في تفسير ما ينجم من اختلاف في تحديد مستويات التحصيل الرياضي لدى طلبة هذه المرحلة.

كما ترتبط القدرة المكانية بالعديد من العوامل مثل الاداء الدراسي والتحصيل والخبرة والعوامل الوراثية والجنس والقدرات العقلية وغيرها (المطرب، 2015: 82).

تطور القدرة المكانية ودورها في الرياضيات:

تدل نتائج الابحاث العلمية الحديثة على أن قدرة الطفل على ادراك الفروق القائمة بين الاشكال المختلفة المحيطة به وتمييزها تبدا مبكرة جداً، ومن الباحثين من يقرر بداية ظهورها في نهاية شهور السنة الاولى ويعتمدون في اجراء هذه التجارب على إثارة بعض الدوافع عند العقل ليختار بين الاشكال التي يراها، ثم تكرار هذه العملية حتى تظهر قدرته على التمييز بينهما(السيد، 1994: 143)، وكذلك استخدام التركيبات وملاحظتها من جوانب مختلفة وزوايا مختلفة وكذلك عمل الاشكال المدموجة واستخدام المتاهات وادراك الاختلاف بين الاشكال وهذا يدل على امكانية تنمية وتطوير القدرة المكانية للمتعلمين(عفونة، 1996: 15).

ان دراسة الرياضيات لا يمكن ان تتم دون انواع قدرات المحتوى وبالأخص القدرة المكانية والتي تحدد للرياضيات مكانتها (أبو حطب، 1996: 198)، وان اضافة المواد والانشطة الرياضية التي تنمي القدرة المكانية الى مناهج الرياضيات هو عامل اساسي في زيادة الفهم والقدرات الرياضية عامة والمكانية خاصة، عند المتعلمين لكل المراحل الدراسية (عفونه، 1996 : 16). وفي ضوء ذلك يجدر بالقدرة المكانية أن تحتل موقعاً متميزاً، وان تولى عناية كبيرة بصفتها عاملاً أساسياً تقوم عليه برامج الرياضيات المدرسية، وارتباطها الكبير بالنجاح في تعلم الرياضيات (موريس، 1987 : 222). كما ان الميول الرياضية والهندسية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالقدرات المكانية (Evans , 1972: 77). كما تساعد على تقديم بعض مفاهيم الكسور والمفاهيم الهندسية وكذا في حياة الطفل اليومية وتساعدهم في تصورهم للمواقف التي تنطوي عليها مسائل الرياضيات باعتبار (المرحلة الابتدائية) مرحلة التأسيس للقدرة المكانية (Stannic, 1990:51). وتُعد احد مظاهر التفكير المنطقي (المطرب، 2015: 82).

لـذا فالقدرة المكانية موضوع مركزي في برامج الرياضيات المدرسية العالمية يجب على القائمين عليها ان يدركوا اهميتها ومدى فاعليتها في تعلم الرياضيات إذا لا يمكن الاستغناء عنها في اضفاء معنى للخبرة الرياضية في جميع الموضوعات الرياضية,Wheatley1990(11:).

القدرة المكانية وعواملها:

هناك تعريفات وتصنيفات كثيرة لعوامل القدرة المكانية تدور جميعها حول نفس المفهوم ولكن بطرق مختلفة في التعبير، إن القدرة المكانية تتألف من نوعين من العوامل هما:التوجه المكاني والتصور المكاني، حيث يُنظر الى التوجيهالمكاني بأنه القدرة على لف ودوران وتحويل مثير مقدم على شكل صورة، اما القدرات المتعلقة بالتصور المكاني فتشير الى فهم واستيعاب وترتيب وتركيب العناصر ضمن مثير او أنموذج مرئي والقدرة على الحكم مهما تغيرت الهيئة المكانية للمثير(العبيدي وآخرون، 2004: 40).

ويمكن توضيحها بالاتي وحسب تقسيم ثرستون:

١) التوجيه المكاني(Visualization): والقدرة على تعديل وتكييف او تجميع شكل أو جسم أما واقعياً أو خيالياً.او القدرةعلىإدراكوترتيبعناصرضمنمثيرلنموذجمرئيوالقدرةعلىالتحكممهماتغيرتالهيئةالمكانيةللمثير.

٢) التصور المكاني(Orientation): المعالجة الذهنية للأشياءفلى الفرد ان يتصور كيف يبدو شيء ما إذا ما تم تغيير وضعه المكاني بدرجة واضحه. (الخالدي، 2008: 73).

يعتبرالتوجهالمكانيقدرةالمرءعلىتخيلظهوراو تجميع مكونات كائنمنوجهاتنظرمختلفة، والتصور المكاني هو القدرة على تصور التلاعب، بالتناوب، التواء، أو قلب الأشياء من دونإشارة إلى الذات,McGee1979(893:).

وأن كلا من التصور المكاني والتوجيه المكاني يتطلبان على حد سواء قدرة على تدوير النماذج ذهنياً، وذاكرة بصرية (تخيلية) ذي طبيعة قصيرة الأجل، كما ان التصور المكاني يحتاج فضلاً عن ذلك أجراء سلسلة من العمليات المتتابعة(أبو صالح،1996: 207). فالقدرة المكانية بمفهومها الكلي مهارة في تمثيل المثيرات المكانية والاستحضار الذهني للمعلومات غير اللفظية وتحويلها وتعميمها، فهي نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور والتخيل المكاني لحركة الاشكال والاجسام في الفراغ وتعتمد على ادراك العلاقات الهندسية والتعامل مع تلك الاشكال ذهنياً وتحويلها الى تنظيم بصري اخر او إحداث التغيرات فيها (المطرب، 2015: 83).

الهندسة والتفكير الهندسي ونموذج فان هيل:

إن تعليم الهندسة وتعلّمها أمران رئيسان في تعلم الرياضيات بوجه عام، وفي استخدام الرياضيات في مختلف نواحي الحياة، وعليه فقد اهتم الرياضيون والمربون والقائمون على العملية التعليمية–التعلمية في المدارس والجامعات بأساليب تدريس الهندسة لضمان حسن تعلمهم لها في مختلف المراحل التعليمية. هذا فقد توالت الاهتمامات، حتى قـــام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بإعداد معايير لتطوير تدريس الرياضيات وتمت الإشـــــــارة في المؤتمر المنعقد (2000–1989) لمعلمـــي الرياضيـــــات الأمريكية (National Council Of Teachers Of Mathematics)NCTMإلى ضرورة زيادة التركيز على الهندسة في جميع المستويات وعدّها من أبرز معايير عقد في القرن الواحد والعشرين، لأن المعرفة الهندسية وإدراك علاقتها أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية،علاوة على ارتباطها بمواضيع رياضية وعلمية أخرى،مما يشير إلى اهتمام اكبر بالهندسة وكيفية تدريسها (الكبيسي،2008: 23–22). وان اهم القيم التعليمية التي يمكن ان نحصل عليها من تدريس الهندسة:

١) تمكين المتعلم من تحصيل وكسب كم من الحقائق الهندسية.

٢) تطوير ثقافة المتعلم الرياضية والهندسية وتكوين الحسن الهندسي له.

٣) التعرف على فائدة وتطبيقات الهندسة في الحياة اليومية وفي مختلف المجالات الاخرى.

٤) تحسين وتنمية التفكير الموضوعي لدى المتعلم.

(عبد القادر،1997:27).

كما لا تكمن اهمية الهندسة والتفكير الهندسي كونها مجموعة من النظريات والحقائق والمعلومات في ميادين معينة وانما كونها طريقة للتفكير وحل المشكلات ولكي تنجح عملية التدريس في الهندسة في تحيق الاهداف المرجوة من تعلمها لابد من اهتمام المعلمين بإكساب المتعلمين مهارات واساليب التفكير فيها ، الذي هو شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بالهندسة والذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المنطقية متمثلة في قدرة المتعلم على أجراء مجموعة من الأدائيات وحل المشكلات وتعلم المفاهيم وتطبيقاتها(حدايه وعبد المعبود،22:2005).

فقد قدم "فـــان هيل"وزوجته "دينا فان هيل" في عام (1957) نموذجيعنى بمستويات التفكير في الهندسة نتيجة خبرتهما في تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية بهولندا، إذ لاحظا ان هناك صعوبات تواجه الطلبة أثناء دراستهم لمادة الهندسة، واعتقدا ان احدى هذه الصعوبات تتمثل بالمعلم نفسه، وذلك بشرحه الموضوعات الهندسية بلغة لا يفهمها الطلبة، فهو يتحدث في مستوى معين وهم يفكرون في مستوى آخر Beverly, 2003: (436)، ونتيجة لتلك الصعوبات والاعتقاد افترضا نظريته لتعلم مادة الهندسة، يصف فيه مختلف أنواع التفكير التي يمارسها المتعلمين، من انتقاله من الإدراك العام للأشكال الهندسية إلى استيعاب البراهيـــــن المنسقة، وتبين فهماً لطبيعة الحركة بين المستويات ودور المعلم في مثـــــل هذا التحول (Van Hile, 1986: 32).

ومن الجوانب المهمة في نموذجهما هو إن المتعلمين في المستوى الأدنى من التفكير لايتوقع منهم أن يفهموا التوجيهات التي تقدم في المستوى الأعلى، استنادا" لتفسيرهما هو السبب الأكثر أهمية للحصول على نتائج سيئة في تعليم الرياضيات،وعلى المتعلمين أن يجتازوا كل مرحلة تعليمية والتي تؤدي إلى مستوى أعلى ليكونوا قادرين على التطوير والفهم للمفاهيم الرياضية الهندسية في كل مستوى، وبهذه الطريقة يطوروا قدرتهم على الفهم واستعمال التفكير الهندسي للتعبير (Van Hiele, 1986: 64-66).

مستويات فان هيـــل للتفكير الهندسي:

تساعد نظرية "فان هيل" والتي تعنى بمستويات التفكير الهندسي،في التقليل المحتمل للصعوبة التي يواجهها المتعلمين في علم الهندسةبافتراضها انموذجاً لتعلم مادة الهندسة، يصف مختلف أنواع التفكير التي يمارسونها من انتقالهم من الإدراك العام للأشكال الهندسية إلى استيعاب البراهين المتسقة، وتوفر أساساً لفهم التحرك بين المستويات ودور المدرس في مثل هذا التحويل (Van Hiele, 1986: 32).

فجاء نموذج فان هيل مراعياً مستويات التفكير عند المتعلمين حيث ان المضامين الهندسية يجب ان ترتبط بقدراتهم، حيث يستطيع كل متعلم ان يفكر فيها على اسس منطقية فعالة، فلا تعطى مضامين هندسية (اعلى أو ادنى) من مستواه لان ذلك يُحد من قدرته على التفكير فيها بدقة فان نموذج فان هيل قدم خمسة مستويات متتابعة تبدأ التعرف على الاشكال ككل، ثم تحديد خصائصها، ثم ادراك العلاقات بينها حتى يصل للبراهين المنطقية بأبسط صورها (البنا، 1994: 2)، لذا تقترح هذه النظرية(النموذج) إن التفكير الهندسي يتطور خلال سلسلة مكونة من خمسة مستويات تمثل مراحل عملية التفكير في الهندسة وليس فقط اكتساب المعرفة الهندسية، فقد حُددت

بخمسة مستويات: الأساس (0) ويمثل المستوى الادراكي، والأول (1) ويمثل المستوى التحليلي، والثاني (2) ويمثل المستوى الترتيبي، والثالث (3) ويمثل المستوى الاستنتاجي، والرابع (4)،وتُعرف كالاتي:

١) المستوى الادراكي (Visualization): يتحدد بملاحظة الصورة على السبورة أو الشكل الهندسي دون أدراك لخواصه، ويتميز بالقدرة على ملاحظة الأشكال الهندسية وتسميتها وتمييز الشكل الهندسي بين مجموعة من الأشكال التي تبدو مماثلة.

٢) المستوى التحليلي (Analysis): يحدد بتحليل واعٍ لخواص الشكل الهندسي، ويتميز بملاحظة خواص الأشكال ووصفها دون ربط بعضها ببعض سواء على مستوى الشكل الواحد أم على خواص الأشكال المختلفة.

٣) المستوى الترتيبي (Ordering): ويتضمن وعي المتعلم للعلاقات بين الأشكال الهندسية المختلفة ويتميز بالقدرة على إعطاء تعريف وإيجاد علاقات بين خواص الشكل الواحد والأشكال المختلفة.

٤) المستوى الاستنتاجي (Deduction): يتحدد بالمقدرة على استخدام الافتراضات والمسلمات لبرهنة بعض العلاقات دون أدراك لضرورة هذه الافتراضات، ويتميز بالقدرة على الاستنتاج من خلال بناء البراهين الرياضية البسيطة وفهم دور المسلمة والتعريف والنظرية والقدرة على التعليل في خطوات البرهان.

٥) المستوى التجريدي (Rigor): يقوم هذا المستوى على المنطق في فهم أصول العلاقات لبناء المسلمات والنظريات الهندسية ويتميز بالقدرة على استخدام المنطق الصوري في البرهان وفهم دور البرهان غير المباشر ومقارنة هندسات مختلفة(Van Hiele, 1986 :35). وقد أشار (سلامة، 1995) ان هذاالمستوى لميلقالاهتماماالذيلقيتهالمستوياتالأربعالأخرى،وذلكلعدةأسباباهمهاأن"فانهيل" نفسهذكرأنهمهتمفقطبالمستوياتالأربعةالأولى(سلامة، 1995:226).

خصائص مستويات "فان هـــــيل":-

١) الهرمية(Hierarchical):ضرورة أن يمر الطالب في المستوى السابق قبل أن يصل إلى المستوى التالي.

٢) التجاور(Adjacency):ما يكون ضمنياً في مستوى التفكير السابق يصبح صريحاً في مستوى التفكير التالي.

٣) التمييز(Distinct):لكل مستوى تفكير رموزه الخاصة ولغته وعلاقاته التي تربط بين تلك الرموز.

٤) الفصل(Separation):فإذا كان الطالب في مستوى التفكير الثاني والمدرس يشرح في المستوى الثالث، فلن يتمكن الطالب من فهم ما يقوله المدرس.

٥) الاكتساب(Attainment):تعني أنه يمكن لعملية التعلم نقل الطالب من مستوى تفكير إلى آخر.
(المحرز،2013: 708).

ويرى الباحث انه يجب على المعلمين، استعمال اللغة الواضحة والمفهومة لأثرها في اكتساب مستويات التفكير في الهندسة كما الاهتمام بطريقة الانتقال بين مستوياتها.فمادة الهندسة مادة نظرية تجريبية، وان مستويات التفكير الهندسي لفان هيل متتابعة، وان الانتقال إلى مستويات جديدة يعتمد على المستوى أو المستويات السابقة، عليه من المهم التدرج في عرض الموضوعات الهندسية حسب التتابع او الهرمية (الكنعاني، 2009: 59). وهي أيضاً

من مواد الرياضيات المدرسية التي تساعد المتعلمين على تحسين وتطوير طرائق واساليب تفكيرهم وتنمية قدراتهم العقلية من خلال التدريب على ربط الحقائق والعلاقات وتفسيرها واستعمال اساليب البرهان المختلفة وتذاد اهمية الهندسة والتفكير الهندسي نتيجة لاتساع كـم المعارف وما صاحبها من اكتشافات وإضافات مستمرة وتغيرات سريعة في كافة جوانب الحياة (الطنة، 2008: 6).

وذكر (سلامة، 2005) أن هناك ثلاثة عوامل تؤثر في نجاح المتعلمين في الهندسة هي:

١) مستوى فان هيل الذي يقع فيه المتعلم والخاص بالفهم الهندسي.

٢) المقدرة على التفكير بصورة منطقية.

٣) المعرفة الهندسية. (سلامة،24:2005).

ثانياً:دراسات سابقة:

يقصد بالدراسات السابقة تلك البحوث والدراسات التي قام بإجرائها باحثون آخرون في الموضوع قيد الدراسة أو الموضوعات المشابهة، والاهداف التي سعت الى تحقيقها واهم النتائج التي توصلت اليها ليتمكن الباحث فيما بعد من تمييز دراسته الحالية عن تلك الدراسات، كما وتُعد مراجعة الادبيات ذات الصلة المحور الرئيسي لمشروع البحث فهي الخطوة الثالثة للطريقة العلمية التي وضعها ديوي فهي بمثابة مسح شامل لما تم إجراؤه سابقاً من بحوث ودراسات وهو عامل مهم وحاسم في التخطيط للدراسة والوقت المخصص لهذا الغرض يعُد استثماراً معقولاً لا جدال عليه. فتؤدي الدراسات السابقة ذات الصلة مجموعة من الوظائف التي يستعين بها الباحثون في إعداد دراساتهم منها:-

١) تساعد هذه الدراسات من خلال الرجوع الى النظريات ذات الصلة كون المعرفة تراكمية.

٢) تساعد الباحثين على تحديد اسئلتهم البحثية وفروضها كما تمكنّهم من توضيح مفاهيم الدراسة وتعريفها.

٣) يتعلم الباحثون من خلال مراجعة الدراسات السابقة، ما المنهجية الاكثر ملائمة لدراستهم.

(الشريفي، 2009: 141-138).

ويرى الباحث ان عرض الدراسات السابقة ليست مجرد عنصر شكلي يضاف أو يشار إليه في البحث بقدر ما هي نقطة انطلاقة ضمن عملية مراجعة ادبيات البحث العلمي تستمد وجودها في متن البحث من ضروريات التراكم المعرفي ومن مبررات منهجية في إبرازها وتوظيفها للاستفادة منها، وقد تم عرض الدراسات المتعلقة بتدريس الرياضيات فقط.

جدول رقم (1) دراســــــات ســابقة

١-دراسات قياس القدرة المكانية: منها

ت	اسم الباحث ومكان الدراسة وتاريخها	والهدف من الدراسة	للعينـــــــــة	ادوات البحث	النتـــــــائج
١-	(الهنداوي، ٢٠٠٥) العراق	الكشف عن القدرة المكانية لدى طلبة معاهد إعداد المعلمين والمعلمات والتعرف على الفروق تبعاً لمتغير الجنس (ذكور، إناث).	معاهد إعداد المعلمين والمعلمات (٤٥٢) طالباً وطالبة.	اختبار للقدرة المكانية	طلبة معاهد إعداد المعلمين والمعلمات لا يمتلكون القدرة المكانية الكافية ، وظهرت الدراسة توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين الطلبة في القدرة المكانية ولصالح الذكور.
٢-	(ناصر، ٢٠٠٧) العراق	مستوى وعلاقة القدرة المكانية بالتحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية.	طلبة الصف الثالث المتوسط (٦٤٢) طالباً وطالبة.	اختبار للقدرة المكانية	طلبة الصف الثالث المتوسط في محافظة بابل (عينة البحث الأساسية) يمتلكون القدرة المكانية في الرياضيات ولكن ليس بالمستوى المطلوب، كما أن تحصيلهم الرياضي ضعيف في الموضوعات الرياضية المحددة في البحث الحالي.
٣-	(يعقوب، ٢٠٠٧) فلسطين	مستوى القدرة المكانية ونمط تطورها لدى طلبة المرحلة المتوسطة.	طلبة الصف السابع والتاسع والحادي عشر (١٤٦٢) طالباً وطالبة.	اختبارات للقدرة المكانية	تدني مستوى القدرة المكانية لطلبة الصف الحادي عشر مقارنة مع طلبة الصف السابع والتاسع. ووجود اثر للتدريب على تطور القدرة المكانية.
٤-	الشكري (٢٠٠٧) العراق	معرفة المستوى والعلاقة بين القدرة المكانية والتفكير الاستدلالي لدى مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات.	(٢٠٠) مدرساً ومدرسة وبنسبة (٥٠%) ذكور، ٥٠% إناث.	اختبار (Rasch) في قياس القدرة المكانية.	ان كل من المدرسين والمدرسات يمتلكون القدرة المكانية مع وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين اداء المدرسين والمدرسات ولصالح المدرسين.

● استعملت الدراسات اعلاه المنهج الوصفي التحليلي، كما تم التركيز على الدراسات التي حددت مستوى وامتلاك القدرة المكانية.

٢-دراسات التفكير الهندسي لمستويات فان هيل: منها

ت	اسم الباحث ومكان الدراسة وتاريخها	والهدف من الدراسة	للعينـــــــــة	ادوات البحث	النتـــــــائج
١-	(سلامة ، ١٩٩٠) السعودية	قياس مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي في مناهج الرياضيات في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة.	(٤٠٥) طالب وطالبة	اختبار لقياس مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي	١) تناسب مناهج رياضيات الابتدائية مع المستوى الاول والثاني. ٢) اختلف موضوعات الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة في مستويات فان هيلي. ٣) تناقض مستوى اداء الطلاب في مستويات فان هيلي.
٢-	(الشرع ، ١٩٩٩) العراق	قياس مستويات التفكير لطلبة مراحل التعليم العام في الهندسة.	(١٠٠٠) طالب وطالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي والثالث المتوسط والسادس العلمي.	اختبار لقياس التفكير في الهندسة	ضعف طلبة عينة البحث في جميع مستويات التفكير الهندسي (ادراكي – تحليلي – وصفي – استنتاجي).
٣-	(الجراح، ٢٠٠١) الاردن	الكشف عن مستويات التفكير الهندسي للطلاب من الصف الخامس الى الثامن بالأردن.	(٦٠٠) طالب وطالبة	اختبار قياس مستويات التفكير الهندسي.	١) فروق في تصنيفات مستويات التفكير لطلبة البحث. ٢) تفوق طلاب الصف الثامن في هذه المستويات.
٤-	Wu & Ma,) (2006 تايوان	توزيع طلبة الصف من السادس الى التاسع الاساسي على مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.	(٥٥٨١) طالب وطالبة	اختبار مستويات لفان هيل للتفكير الهندسي في المثلث والرباعي والدائرة.	١) تفاوت نسب الطلاب في المستويات الثلاث لفان هيل وحسب مفاهيم المثلث والرباعي والدائرة. ٢) عدم وصول نسبة من الطلاب لأي مستوى من المستويات في المفاهيم اعلاه.
٥-	(عبد الحميد والسعيدي، ٢٠٠٩) السعودية	الواقع الفعلي لمستويات التفكير الهندسي لطلبة المرحلة الثانوية بصفوفها الثلاث.	(٧٠٠) طالب وطالبة	اختبار لقياس مستويات فان هيل للتفكير الهندسي	١) لم يصل غالبية طلبة البحث الى مستوى التمكن من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي. ٢) لا توجد فروقات تعزى لاختلاف الصفوف الثلاث في ادة القياس.
٦-	(Bal,2014) تركيا	التنبؤ بالمتغيرات المرتبطة بمستويات فان هيل للتفكير الهندسي لطلبة المرحلة الاساسية.	(١٧٢٠) طالب وطالبة من الصفوف من الرابع حتى السابع	اختبار لقياس مستويات فان هيل للتفكير الهندسي	انخفاض مستوى طلبة (عينة الدراسة) في أدائهم في اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، ويتحتم اعطاء المزيد من الاهمية للهندسة والتفكير الهندسي في البرامج التعليمية للمرحلة الاساسية.

● استعملت الدراسات اعلاه المنهج الوصفي التحليلي.

ويلخص الباحث بعض النقاط الافادة من الدراسات السابقة التي اطلع عليها بالاتي:-

١) وضع خطة الدراسة بعناصرها العلمية والميدانية وصياغة المشكلة ووضع الفروض.

٢) التعرف على منهجية وإجراءات الدراسات السابقة، والاختبارات والمقاييس التي طبقت فيها.

٣) الاستعانة بها في والادب النظري لمتغيرات الدراسة الحالية، واعتماد بعضها كمصادر في الدراسة الحالية.

٤) التعرف على الوسائل الاحصائية المستعملة فيها والافادة منها.

٥) الاطلاع على النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة.

الفصل الثالث

منهجية البحث والاجراءات:

١) منهج البحث المستخدم: يتبع الباحث منهج البحث الوصفي التحليلي لمناسبته للدراسة الحالية باعتباره احد اشكال التحليل والتفسير العلمي المنظم لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة وتصويرها كمياً.

٢) مجتمع البحث: ويتضمن المدارس المتوسطة والثانوية التابعة لمديرية تربية ميسان (مركز قضاء العمارة)، البالغ عددها (84) مدرسة متوسطة وثانوية (ذكو واناث)، كما بلغ عدد طلبة الصف الاول المتوسط (5331)، عدد الذكور (2822) ويمثلون (51%) وعدد الاناث (2402)ويمثلون (49%) للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦.

٣) عينة البحث: اما عينة الطلبة* فكانت كما في جدول (2):

ت	عينة البحث من طلبة الاول المتوسط	العدد
١	الذكور	450
٢	الاناث	350
٣	الكلي	750

واختيرت المدارس الاتية عشوائياً من مجتمع المدارس كما مبين في جدول (3) ادناه:

ت	اسم المدرسة	موقعها	الجنس
١	م. طالب معتوق	العمارة/ عواشه	ذكور
٢	م. ام البنين للبنات	العمارة/ قطاع ١٥ شعبان	اناث
٣	م. الاجيـــال للبنين	العمارة/ حي الحسين الجديد	ذكور
٤	م. الرازي للبنين	العمارة/ قطاع ١٧ شعبان	ذكور
٥	م. سلمان المحمدي	العمارة/العمارات الجديدة	ذكور
٦	م. الخنساء للبنات	العمارة/ عواشه	اناث
٧	م. امنة بنت وهب	العمارة/ الثورة	اناث
٨	ث. الجهـــاد	العمارة/ حي الكرامة	ذكور
٩	ث. جابر بن حيان	العمارة/ دور النفط	ذكور
١٠	ث. الاماني	العمارة/ حي الحسين القديم	ذكور
١١	ث. ابو تـــــراب	العمارة/ حي الاسكان	ذكور
١٢	ث. الشيماء	العمارة/ حي القاهرة	اناث
١٣	ث. الاصالة	العمارة/ حي الزهراء	اناث

*ان الوصول الى حجم العينة المناسب وان يكون كبيراً، وغير متحيزة وصادقة هو هاجس كل باحث يسعى الى الدقة لان ذلك سيؤثر على النتائج وتعميمها على المجتمع، فقد قام الباحث باعتماد معادلة لتحديد حجم العينة المناسب (عفانة، 1998).

١٤	ث. ريتاج الكعبة	العمارة/ ابو رمانة	اناث
١٥	ث. التحرير	العمارة/ اليرموك	اناث

٤) اداتا القياس في البحث:

لأجل تحقيق الباحث لأهدف بحثه، وبعد دراسة مستفيضة قام الباحث بإعداد اختبار للقدرة المكانية في الرياضيات واخر لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وقد استفاد من الادب النظري والدراسات السابقة، مراعياً خطوات الاختبار الجيد (من حيث الهدف والمحتوى وبناء الفقرات بما يتناسب مع المستويات المحدد في كل اختبار وكذلك بما يناسب افراد عينة البحث صياغة التعليمات ومفتاح الاجابة وغيرها)، حيث تكون اختبار التفكير الهندسي من (26) فقرة اختبارية، أما اختبار القدرة المكانية (20) فقرة اختبارية، وكانت موضوعية من نوع الاختيار من متعدد، اعتمد الباحث خطوات اعداد الاختبارات (عودة، 1999: 143-142).

٥) التحليل المنطقي والاحصائي لأداتا البحث: تحقق الباحث من صدق اداتا القياس من خلال:-

١) الصدق الظاهري:

عُرض الاختباران على الخبراء والمحكمين للحكم على مدى صلاحية فقراته في قياس المتغير المراد قياسه،وللتحقق من هذا الصدق عرضت فقرات الاختبار على مجموعة من الخبراء المختصين في مجال التربية وعلم النفس والخبراء الاختصاصيين في الرياضيات وطرائق تدريسها، وفي ضوء ملاحظات ومقترحات المحكمين والخبراء ومناقشة بعضهم على انفراد. تم قبول الفقرات التي قبلها (85%) فأكثر من المحكمين، ان الصدق الظاهري يكون جيد كلمات اتفق الخبراء على الاختبار (عودة، 1999 :372).

٢) صدق البناء (الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار):

للتحقق من هذا النوع من الصدق قام الباحث باستخدام أسلوب علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية على الاختبار، إذ يعد هذا الأسلوب من الأساليب المستخدمة في حساب الاتساق الداخلي، وتتلخص هذه الطريقة في احتساب الدرجة الكلية في الاختبار نفسه محكاً للصدق وتستعمل الدلالة الإحصائية لمعاملات الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار من ناحية والدرجة الكلية للاختبار من ناحية أخرى (عودة، 1999 :387).

جدول (4)يبين قيمة ارتباط درجة الفقرات بالدرجة الكلية لاختبار (القدرة المكانية)

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
1	0.488**	6	0.366**	11	0.490**	16	0.524**
2	0.371**	7	0.577**	12	0.345**	17	0.570**
3	0.364**	8	0.336**	13	0.648**	18	0.589**
4	0.648**	9	0.445**	14	0.379**	19	0.316**
5	0.351**	10	0.483**	15	0.347**	20	0.512**

جدول (5) قيمارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار (التفكير الهندسي حسب مستويات لفان هيل)

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
1	0.508**	8	0.690**	15	0.548**	22	0.598**
2	0.516**	9	0.443**	16	0.690**	23	0.690**
3	0.371**	10	0.605**	17	0.443**	24	0.516**
4	0.466**	11	0.613**	18	0.567**	25	0.493**
5	0.613**	12	0.516**	19	0.550**	26	0.601**
6	0.578**	13	0.516**	20	0.365**		
7	0.499**	14	0.353**	21	0.516**		

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

٣) الثبات:

قام الباحث بتطبيق الاختباران بصورة أولية وذلك في يومي الاثنين والثلاثاء المصادف ٨-٩ /٣/٢٠١٦على العينة الاستطلاعية والمكونة من (70) طالباً وطالبة من مدرسة (بطلة كربلاء للبنات ورشيد الهجري للبنين)وتم تفريغ الاجاباتوذلك لإيجاد ثبات الاختبار وتحليل فقراته إحصائياً. ان معامل ثبات يعد جيداً كلما اقترب من الواحد الصحيح مما يعني ان الاختبار يصبح أكثر اتساقاً(Anastasi&Urbinal,1997: 107-108).

١) كان معامل ثبات اختبار القدرة المكانية (0.85)*. اما معامل ثبات اختبار التفكير الهندسي لفان هيل(0.89) باستخدام طريقة التجزئة النصفية (عودة، 1999 :345).

٢) التحليل الاحصائي لفقرات اداتا البحث:

٢-١) القدرة المكانية: تم حساب معاملات التمييز والتي بلغت بين (0.23-0.54). ومعاملات الصعوبة بين (0.37-0.67).

٢-٢) التفكير الهندسي: تم حساب معاملات التمييز والتي بلغت بين (0.22-0.60)، ومعاملات الصعوبة بين (0.30-0.68).

- معامل الصعوبة: الفقرة الجيدة هي التي يتراوح معامل صعوبتها بين (0.20-0.80).
- قوة التمييز: الفقرة تعد جيدة إذا كان معامل تمييزها أكثر من (0.20)، (عودة، 1999 :288 -291).

وبعد التأكد من صدق وثبات اداتي القياس لمتغيري البحث اصبحتا جاهزتان للتطبيق النهائي.

٤) طبقت أداتا البحث بصورة نهائية على عينة البحث الاساسية الايام ١٤-٢٤/٤/٢٠١٦، وتم تفريغ درجات اختبار القدرة المكانية ودرجات اختبار التفكير الهندسي لمستويات فان هيل، بعدها تمتالمعالجةالاحصائية للبيانات.

٥) الوسائل الاحصائية: استعمل الباحثبرنامج الحزمة الاحصائية (Spss-19) لمعالجة البيانات إحصائياً.

*تم ايجاد الثبات باستعمال طريقة التجزئة النصفية وكانت قيمة الثبات حسب GuttmanSplit-HalfCoefficien من خلال البرنامج الاحصائي Spss .

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها:

سوف نقوم بمناقشة الفرضيات المحددة سلفاً وكالاتي:

النتائج المتعلقة بالقدرة المكانية:

التعرف على القدرة المكانية وعامليهالطلبة عينة البحث، من خلال التحقق من الفرضية الرئيسةالآتية:لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة(**بوجه عام)** في عينة البحثفي اختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعامليها.

جدول رقم (6)

الوسط الحسابي والفرضي والانحراف المعياري ودرجة الحرية والقيمة التائية ومستوى الدلالة لدرجات الطلبة بوجه عام في اختبار القدرة المكانية في الرياضياتوعامليها

	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	العينة	درجة الحرية	قيمة T (Spss)	مستوى المعنوية	الدلالة
القدرة المكانية (ككل)	8.45	3.91	12.36			21.71		
التوجيه المكاني	4.05	2.40	6.45	475	474	21.74	0.00	دال إحصائيا
التصور المكاني	4.40	2.51	6.91			21.65		

من الجدول اعلاه نجد هناك دلالة إحصائية (لاختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعامليها)، لذا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة. اي يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة بوجه عام في عينة البحثفي اختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعامليها ولصالح الوسط الفرضي.

وللتعرف على القدرة المكانية وعامليهالطلبة عينة البحث، من خلال التحقق من الفرضية الفرعية الآتية:لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة(**الذكور والاناث)** في عينة البحثفي اختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعامليها.

جدول رقم (7)

الوسط الحسابي والفرضي والانحراف المعياري ودرجة الحرية والقيمة التائية ومستوى الدلالة

لدرجات الطلبة الذكوروالاناث في اختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعامليهـــا

	الجنس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	العينة	درجة الحرية	قيمة T (Spss)	مستوى المعنوية	الدلالة
القدرة المكانية ككل	ذ	8.97	4.09	13.06	240	239	15.44	0.00	دال إحصائيا
	أ	7.92	3.66	7.92	235	234	15.30		
التوجيه المكاني	ذ	4.49	2.48	6.97	240	239	15.41		
	أ	3.59	2.23	5.82	235	234	15.27		
التصور المكاني	ذ	4.48	2.62	7.1	240	239	15.42		
	أ	4.32	2.40	6.72	240	239	15.23		

من الجدول اعلاه نجد هناك دلالة إحصائية (لاختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعواملها)، لذا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة. اي يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة (الذكور والاناث) في عينة البحثفي اختبار القدرة المكانية في الرياضيات وعامليها ولصالح الوسط الفرضي.

النتائج المتعلقة بالتفكير الهندسي ومستوياته:

التعرف على التفكير الهندسي لفان هيل ومستوياتهلطلبة عينة البحث، من خلال التحقق من الفرضية الرئيسةالآتية:لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة(**بوجه عام**) في عينة البحثفي اختبار التفكير الهندسي ومستوياته.

جدول رقم (8)

الوسط الحسابي والفرضي والانحراف المعياري ودرجة الحرية والقيمة التائية ومستوى الدلالة لدرجات الطلبة بوجه عام في اختبار التفكير الهندسي لفان هيل ومستوياته

	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	العينة	درجة الحرية	قيمة T (Spss)	مستوى المعنوية	الدلالة
التفكير الهندسي	8.48	2.77	12.25	475	474	29.63	0.00	دال إحصائيا
البصري	3.34	1.33	4.67			21.54		
التحليلي	2.08	1.21	3.02			21.65		
الترتيبي	1.81	1.18	3.26			21.64		
الاستنتاجي	1.23	1.07	2.30			21.63		

من الجدول اعلاه نجد هناك دلالة إحصائية (لاختبار التفكير الهندسي لفان هيل)، لذا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة. اي يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة بوجه عام في عينة البحثفي اختبار التفكير الهندسي لفان هيلومستوياته ولصالح الوسط الفرضي.

وللتعرف على التفكير الهندسي ومستوياتهلطلبة عينة البحث، من خلال التحقق من الفرضية الفرعيةالآتية:لايوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة بوجه **(الذكور والاناث)** في عينة البحثفي اختبار التفكير الهندسي لفان هيل ومستوياته.

جدول رقم (9)

الوسط الحسابي والفرضي والانحراف المعياري ودرجة الحرية والقيمة التائية ومستوى الدلالة لدرجات الطلبة الذكور والاناث في اختبار التفكير الهندسي لفان هيل ومستوياته

	الجنس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	العينة	درجة الحرية	قيمة T (Spss)	مستوى المعنوية	الدلالة
التفكير الهندسي	ذ	8.35	2.75	11.10	240	239	15.44	0.00	دال إحصائيا
	أ	8.60	2.79	11.39	235	234	15.27		
البصري	ذ	3.33	1.39	4.72	240	239	15.30		
	أ	3.37	1.25	4.62	235	234	15.20		
التحليلي	ذ	1.99	1.17	3.16	240	239	15.35		
	أ	2.18	1.17	3.35	240	239	15.17		
الترتيبي	ذ	1.77	1.17	2.94	240	239	15.45		
	أ	1.85	1.26	3.11	235	234	15.27		
الاستنتاجي	ذ	1.26	1.10	2.36	240	239	15.35		
	أ	1.20	1.04	2.24	235	234	15.25		

من الجدول اعلاه نجد هناك دلالة إحصائية (لاختبار التفكير الهندسي لفان هيل ومستوياته الاربع)، لذا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة. اي يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين المتوسط الفرضيوالمتوسط الحسابي لدرجات الطلبة (الذكو والاناث) في عينة البحثفي اختبار التفكير الهندسي لفان هيل ومستوياته ولصالح الوسط الفرضي.

النتائج المتعلقة بالعلاقة الارتباطية:

التعرف على العلاقة بينالقدرة المكانية والتفكير الهندسي لطلبة عينة البحث بوجه عام، من خلال التحقق من الفرضية الرئيسةالآتية:لا توجد علاقة ارتباطية ذات فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين القدرة المكانية في الرياضيات والتفكير الهندسي لفان هيل لطلبة عينة البحث.

جدول رقم (10)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودرجة الحرية ومعامل الارتباط ومستوى الدلالة

لدرجات الطلبة القدرة المكانية في الرياضيات والتفكير الهندسي لفان هيل

	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة	درجة الحرية	قيمة r (Spss)	مستوى المعنوية	الدلالة
القدرة المكانية	8.46	3.91	475	474	0.044	0.3	غير دال إحصائياً
التفكير الهندسي	8.48	2.77					

من الجدول اعلاه نجد عدم وجود دلالة إحصائية (لمعامل الارتباط بيرسون بين المتغيرين)، لذا نقبل الفرضية الصفرية. اي لا توجد علاقة ارتباطية ذات فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى دلاله (0.05)بين القدرة المكانية في الرياضيات والتفكير الهندسي لفان هيل لطلبة عينة البحث.

تفسير النتائج:

ان عدم امتلاك (السمة الخاصة بمتغيري البحث) طلبة الصف الاول المتوسط يعزى لأسباب جمة منها ما يتعلق بالطالب، بالمعلم، بالمنهج وخبراته، واساليب وطرق التدريس المعتمدة. حيث لا تراعي برامج الرياضيات المدرسة في مدراسنا ولجميع المراحل ما يدعم ويحسن المتغيرات قيد الدراسة (القدرة المكانية في الرياضيات ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل). وهذا قد يرجع في كثير من الامور الى السياسة التربوية في العراق من عدم مهنية وعدم تواصل مع مستجدات ومستحدثات العالم المعاصرة. وبالتالي فإن ضعف الامكانات العلمية والمادية والتقنية واللحاق بركب الحضارة يلقي بضلالة من قريب ومن بعيد على نظامنا التعليمي، كما ان الظروف غير المستقرة والمعروفة من قبل الجميع، التي يشهدها البلد من احتلال وحروب داخلية مع الارهاب ما ينعكس على نواتج ومخرجات النظام التعليمي. وهذا مثبت بأغلب تقارير اليونسكو عن التعليم في العراق ومدى ضعفه وتدهوره (Education under Attack 2010 – Iraq)*.

فمن خلال عمل الباحث كتدريسي في قسم الرياضيات في كلية التربية الاساسية ومن متابعة تطبيق الطلبة المعلمين والزيارات ولقاءات مدراء المدارس وبعض المشرفين وقربة من الواقع التعليمي بالمحافظة، يرى عدم دافعية الطلبة وضعف الرغبة في دراسة الرياضيات بصورة عامة والهندسة بصورة خاصة، وكذلك اهمال اغلب

*The source report "Education under Attack 2010" was posted on the UNESCO website (www.unesco.org).

المعلمين لطرائق التدريس الحديثة وكذلك ضعف مستواهم (بعض المدرسين بينوا اثناء التطبيق ان هذا الاختبارات صعبة وبعضهم قال ان المدرسين قد لا يستطيعون حل هذه الاختبارات).

وعلى الرغم من الاتفاق بين اوساط الباحثين على ان الهندسة جزء هام من تعلم الرياضيات الا ان معظم دول العالم تعاني من مستوى وانجاز طلبتها في هذه المادة ومواجهتهم لصعوبات في اكتساب المعارف الهندسية، وفيما يخص التفكير الهندسي فقد اكدت دراسة (حسن، 2015) ان طلبة كلية التربية ابن الهيثم قسم الرياضيات لم يتجاوز الا المستوى الاول لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي (حسن، 2015: 345)، وكذلك الحال بالنسبة لطلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الاساسية كانوا دون المستوى الادراكي (جواد، 2010: 429). كما واشارات العديد من الدراسات على الصعيد العربي والعالمي كدراسة (القرشي، 2010) لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية العلوم التطبيقية، دراسة (Vojkuvkova, 2012) الى تدني مستوى مستويات فان هيل لدى المعلمين وبالتالي فاقد الشيء لا يعطيه، ونرى ذلك واضحاً من ضعف مستوى التحصيل والتفكير الهندسي للطلاب وهذا ما اكده جل الباحثين في هذا المجال. كما قد تكون من اسباب الفشل في تعليم الهندسة هو حاجز اللغة كما في دراسة (الشويخ، 2005).

وعلى صعيد القدرة المكانية فقد كشفت بعض الدراسات أن القدرة المكانية تتطور باختلاف المستوى التعليمي، هذا يدل على أن القدرة المكانية تنمو بتقدم المراحل(عابد،1995).فمنالأولىلمعلمالرياضيات في المرحلة الاساسيةأنيكونممتلكاًلهذهالقدرةوواعياًومدركاًلها ولأهميتهابحيثيستفيدمنهاأعظمفائدةأثناءتعلمهوتعليمهللمعارفالرياضية (Mitchall& Burton, 1989)، وذلكبهدفتحسينمستوىأدائهومستوىتحصيلطلبته، فهناكصعوبةلدىالطالبفيقدرتهعلىالتعاملمعالأشكالالهندسية، وإيجادالعلاقاتبينهاسواءأكانذلكفيالهندسةالمستويةأوالهندسةالفراغية، وهذاينتجعنه بالتاليضعفالطالبفيالقدرةعلىالتوجيهOrientationأوالتصور Visualization، أومايسمىبالقدرةالمكانية Spatial Ability، كما اكدت دراسة (Graf, 2010). فقد اكد المجلس القومي الامريكي لمعلمي الرياضيات على بـــرامج الهندسة في محتوى البرامج التعليميــة من الروضة وحتى الصف الثاني عشر ودورها في وصف العلاقات المكانية (NCTM, 2000)، اي ان دراسة الهندسة او ما يسمى (الهندسة المدرسية) ترتبط مع الاستدلال المكاني وتساعد على تنمية القدرة المكانية (يعقوب، 2007).

لذلك فان ضعف الطلبة في الهندسة وعدم التكمن من مهارتها وعدم امتلاكهم لمستويات فان هيل في التفكير الهندسي ادى كنتيجة حتمية لضعف وتدهور مستوياتهم وقدرتهم المكانية.

كما يعتقد الباحث ان عدم ارتباط متغيري الدراسة حسب بيانات واستجاباتالطلبة، يعني ان الطالب لا يمتلك قدرة مكانية كونه لا يمتلك اصلاً قدرات او تفكير هندسي، وما قد يبيّن ان هناك علاقة ضمنية بحيث ضعف الهندسة وعدم التمكن منها يؤدي الى ضعف القدرات المكانية.

الاستنتاجات:

١) عدم الرغبة او الدافعية التي لاحظها الباحث اثناء تطبيق الاختبارات وتململ عدد من افراد العينة من صعوبة الاختبارات من وجهة نظرهم مما يعطي مؤشراً واضحاً بعدم تمكنهم من الهندسة ومفاهيمها وبالتالي عدم توفر مستويات فان هيل لديهم. هذا بدوره يعني عدم تمكنهم من فهم العلاقات المكانية التي تعتمد في اغلبها على الاشكال الهندسية والعلاقات بينها.

٢) يبدوا ان المعلمين والمدرسين يتركون مادة الهندسة دون شروحات وتوضيح او يعتمدون على الطلبة من خلال الحفظ والاستظهار وحل بعض تمارين الكتاب، وعدم ربط الهندسة بالواقع واستعمال البيئة الطبيعية كما ان الاساليب التقليدية التي يعتمدها الغالبية من المعلمين والمدرسين في تعليم الرياضيات وخاصة الهندسة، هذا ما ولد كره وعدم رغبة لديهم. ويؤكد ايضاً ضعف توظيف الهندسة بالشكل الذي يحسن من القدرات المكانية.

٣) ان برامج الرياضيات المعتمد في مدراسنا تحتاج الى نظره تقويمية من ذوي الخبرة والاختصاص، فمناهج الرياضيات لا تراعي مستويات فان هيل والهندسة عموماً، والاهمال الواضح للقدرة المكانية.

التوصيات:

١) وضع الضوابط المناسبة والشروط الأساسية لقبول الطلاب الملتحقين بكليات التربية تخصص رياضيات. وأهمها أن يكون لدى الطالب الحد الأدنى من المعرفة الهندسية الأساسية للمفاهيم والأشكال الهندسية.

٢) ينبغي الاهتمام بتحسين مستوى فهم الطلاب معلمي الرياضيات للمفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية، وذلك من خلال تدريس كلٍ من المقررات الرياضية في مرحلة التعليم الأساسي والمرحلة الثانوية ضمن مادة دراسيةتسمى(الرياضيات المدرسية)لتكون هناك فرصة لمعلمي المستقبل فهم ما تحتويه من مفاهيم ومهارات وتعميمات رياضية فهماً صحيحاً مما يساعدهم على القيام بأداء واجبهم بعد التخرج بأكمل وجه.

٣) يجب على واضعي مناهج التعليم، وضع منهج الهندسة بطريقة تتفق مع مستويات التفكير الهندسي لنموذج "فان هيل" وخصائصه ومراحله التعليمية، ووضع المعايير والدراسات والتوصيات المرتبطة بنموذج "فان هيل" كمرشد لهم في وضع المناهج وكذلك مراعاتها في دليل المعلم، وتضمين كتب الرياضيات لأنشطة مكانية.

٤) اختيار المشرفين بطريقة مهنية من ذوي الكفاءة، لان صلاح المعلمين من صلاحهم.

٥) عمل دورات تدريبية وورش عمل لتوعيةوتمكين المعلمين من هذين المتغيرين لأهميتهما.

٦) توجيه الاهتمام بتدريس الهندسة من خلال مادة طرق التدريس في الجامعة، وادخال المفردات الجديدة لها مثل القدرة المكانية وكذلك تنمية مستويات التفكير الهندسي وفقاً لنموذج "فان هيل" باستخدام مداخل تدريس مختلفة مثل الاكتشاف الموجه، وحل المشكلات أو المدخل المعملي، والابتعاد عن الأنماط التدريسية الروتينية القائمة على حفظ بعض النظريات وبراهينها، أو التعرف على الأشكال الهندسية في أوضاع معينة.

المقترحات:

١) إجراء دراسة للكشف عن القدرة المكانية ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل لدى معلمي الرياضيات في المحافظة خاصة والعراق عامة.

٢) إجراء دراسة لمقارنة مستويات التفكير الهندسي والقدرة المكانية للمعلمين وطلبتهم في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة.

٣) إجراء بحث عن مدى ملاءمة مناهج الهندسة في مراحل التعليم المختلفة لمستويات التفكير الهندسي طبقاً للمعايير العالمية لمناهج الرياضيات وتقويمها.

٤) إجراء بحث عن مدى ملاءمة مناهج الرياضيات وانشطتها في مراحل التعليم المختلفة للقدرة المكانية طبقاً للمعايير العالمية لمناهج الرياضيات وتقويمها.

٥) إجراء بحوث عن استعمال اساليب وطرائق التدريس الحديثة في تحسين وتنمية مستويات فان هيللتفكير الهندسي والقدرة المكانية.

المصادر

١) إبراهيم، هاشم (2014): تغير مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم المفتوح واثر دراستهم مقرر المفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها وعلاقتها بتحصيلهم الدراسي، **مجلة جامعة دمشق**، المجلد 30، العدد 1.

٢) أبوالمكارم، جاد الله (1998) :التحصيل الدراسي في الرياضيات مكوناتها العامليةالمعرفيةواللامعرفية،**الملتقى المصري للإبداع والتنمية– الإسكندرية.**

٣) أبو حطب، فؤاد(1996): **القـــدرات العقلية**، ط5، منشورات مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، مصر.

٤) أبو صالح، محمد وآخرون (1996) **القياس والتقويم**، وزارة التربية والتعليم، قطاع التأهيل والتدريب، عدن.

٥) ابو لـوم، خالد محمد (2004)**الهندسة، طرق واستراتيجيات تدريسها**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الاردن.

٦) أحمد، عبد الخالق (1991)**اسس علـــم النفس**، ط2، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية.

٧) بلخيري، وفاء (2005) **علاقة اضطراب القدرة المكانية بقدرة الفهم اللفظي عند الأطفال المصابين بالإعاقة الحركية ذات الأصل العصبي، رسالة ماجستير**، جامعة الحاج لخضر، الجزائر.

٨) البنا،مكة (1994): برنامجمقترحلتنميةالتفكيرفيالهندسةفيضوءأنموذجفان هل، **رسالةدكتوراهغيرمنشورة**، كليةالبنات، جامعةعينشمس.

٩) الجراح، ايمن عليان (2001): تطور مستويات التفكير في الهندسة لدى طلبة الصفوف من الخامس الى الثامن، **رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة اليرموك.

١٠)جواد، لينا فؤاد (2010)مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كلية التربية الاساسية وفقاً لنموذج فان هيل، **مجلة البحوث التربوية والنفسية**، بغداد.

١١)حدايه، محمد وعبد المعبود، محمد (2005): فعالية برنامج مقترح في تنمية التفكير البصري وحل المشكلات الهندسية والاتجاه نحو الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، **رسالة ماجستير**، جامعة طنطا، كلية التربية.

١٢)حسن، حيدر شمسي (2015):مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية /ابن الهيثم، **مجلة الاستاذ**، المجلد 2، العدد 214.

١٣)الخالدي، اديب محمد (2008): **سيكولوجية الفروق الفردية والتفوق العقلي، ط2**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان.

١٤)خليل، هدى يونس(2002) القدرات المكانية وعلاقتها بالتحصيل في مادة الرياضيات في الصف السادس الاعدادي، الفرع العلمي،**مجلة كلية المعلمين**، العدد34، بغداد.

١٥)ريان، عادل (2008)القدرة المكانية لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في تخصص التربية الابتدائية،**المجلة الفلسطينية**، المجلد 1، العدد 2.

١٦)زكي، أحمد (1979) **علم النفس التربوي**، ط11، ج2، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية.

١٧)السامرائي، فائق ومحمود، حميد (2002) مستويات التفكير في الهندسة لدى تلامذة الصف السادس الابتدائي، **مجلة الفتح**، العدد13، جامعة ديالى، كلية المعلمين.

١٨)سلامة، حسن (1990): مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي في مناهج الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة، **المجلة التربوية**، كلية التربية.

١٩)ـــــــ(1995) **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢٠)ـــــــ(2005): **اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢١)السيد ، فـــــؤاد (1994)**الذكـــاء**، ط5 ، دار الفكـــــــر العربي، القاهرة.

٢٢)الشرع، رياض فاخر (1999) قياس مستويات تفكير طلبة مراحل التعليم العام في الهندسة، **رسالة ماجستيرغير منشورة**، جامعة بغداد، كلية التربية / ابن الهيثم، بغداد.

٢٣)الشريفي، عباس عبد مهدي (2009): توظيف الدراسات السابقة في الرسائل الجامعية، دراسة تحليلية في ضوء معايير علمية، **المجلة العربية للتربية**، م (29)، ع (1)، تونس.

٢٤)الشكري ، ماجد شياع خير الله (2007):علاقة القدرة المكانية بالتفكير الاستدلالي لدى مدرسي ومدرسات مادة الرياضيات، **رسالة ماجستير غير منشوره** ، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الهيثم، بغداد.

٢٥)الطنة،رباب إبراهيم(2008):تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هل، **رسالةماجستير منشورة** ،كلية التربية،غزة.

٢٦)عابد، عدنان سليم،(1996): القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ومتغيرات مرتبطة بها في الرياضيات، دراسة ميدانية، **مجلة كلية التربية ، جامعة الامارات**، السنة العاشرة، العدد (١٢)، الامارات.

٢٧)عبد الحميد، محمد والسعيدي، حنان (2009):مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في السعودية، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد 12 كلية التربية بنها.

٢٨) عبـــــــــــــــدالقادر ،أيمن(1997):فهما لأشكالالهندسيةوخواصـــــــــــــــــــهالدىالطلابمعلمي الرياضياتوعلاقتهبمستوياتفانهللتفكيرالهندسي،**رسالةماجستيرغيرمنشورة** ،كليةالتربية،جامعةالإسكندرية.

٢٩)العبيدي، عبد الله أحمد خلف وآخرون(2004): القدرات العقلية المسهمة في درجات امتحانات غير الوزارية، دراسة ميدانية، **حولية أبحاث الذكاء**،العدد الاول ، بغداد.

٣٠)عرفه، محمود صلاح الدين (2006) **التفكير بلا حدود، رؤى تربوية معاصرة في تعليم تفكير وتعلمه**، عالم الكتب، مصر ـ القاهرة .

٣١) عفانة، عزو اسماعيل (1997):**الإحصاء التربوي**، ج1، ط1، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، فلسطين.

٣٢)عفونة، سائدة جاسر (1996) العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل المدرسي في مادة الرياضيات لطلبة الصف السابع الاساسي،**رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة النجاح الوطنية، كلية التربية، نابلس.

٣٣)عقيلان، إبراهيم محمد (2000) **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**، ط2، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان.

٣٤)عوده،أحمد(1999) **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، ط3،دار الأمل للنشر والتوزيع،عمان.

٣٥)فتاح،كامران مولود (2011) القدرة المكانية لدى طلبة مدارس المتميزين والمتميزات،**رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.

٣٦)فرج الله، عبد الكريم والنجار، اياد (2014): فاعلية وحدة محوسبة في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي والتحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الرابع الاساسي، **مجلة جامعة الاقصى**، المجلد 18، العدد 2.

٣٧)قانع، أمل سعيد (2009) **تنمية مهـــــــارات التفكير**، ط1، مكتب الرشد، الرياض.

٣٨)الكبيسي، عبد الواحد حميد (2008)**طرق تدريس الرياضيات (اساليبه – امثلة ومناقشات)**، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان.

٣٩)الكنعاني،عبد الواحد محمود (2009) فاعلية العصف الذهني والأنموذج التعليمي للاندا في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، **أطروحة دكتوراه غير منشورة**، كلية التربية/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.

٤٠)المحرز، هناء (2013): تقويم منهج الرياضيات للصف الخامس الاساسي في الجمهورية العربية السورية على ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هيل ، **مجلة الآداب**، العدد 106.

٤١)مربيع، وجيهه خليل (2007) معرفة معلمي الرياضيات بكيفية تعليم وحدة الهندسة (دراسة حالة)، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزت، فلسطين.

٤٢)المطرب، خالد سعد (2015): علاقة القدرة المكانية بالقدرات العامة والتحصيل لدى طلبة الهندسة والتربية والفنية، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية**، المجلد12، العدد1. https://www.academia.edu

٤٣)موريس، روبرت(1987):**دراسات في تعليم الرياضيات** ، ترجمة د.عبد الفتاح الشرقاوي، مكتبة التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

٤٤) ناصر، علي حسين (2007) علاقة القدرة المكانية بالتحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الاساسية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة بغداد، كلية التربية ابن الهيثم، بغداد.

٤٥)الهنداوي،عبد الستار مرهون (2005)**القدرة المكانية لدى طلبة معاهد أعداد المعلمين والمعلمات، رسالة ماجستير غير منشورة**،جامعة بغداد، كلية التربية/ ابن الهيثم.

٤٦)يعقوب، نهـى (2007): مستوى القدرة المكانية ونمط تطورها لدى الطلاب الفلسطينيين بين الصفوف السابع والتاسع والحادي عشر، **رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة بيرزيت، كلية التربية.

http://search.shamaa.org/arFullRecord.aspx?ID=109192

47) Anastasia, A &Urbina, S (1997) **psychological Testing**, 7th ed. prentice Hall, New Jersey.

48) Bal, Ayten (2014): Predictor Variables for primary school students related to van hiele geometric thinking, **Journal of theory and practice in education**. V10, no1.

49) Beverly, A. K. (2003) Teaching Children Mathematics, **Vol.9, No. 8, April**.

50) Evans, K, (1972): **Attitudes and Interests in Educational**, London,Rout ledge and keg on. pout.

51) Janet, M.& Karen B.(2001): And then was Luke :thegeometric thinking of a young mathematician, **Mathematicsteacher**, v6 , no7 .

52) McGee, M. (1979):Spatial abilities: **psychometric studies and environmental, genetic, formula, and influences**,**Psychological Bulletin**.

53) Mitchell. & Burton, G (1984)**Developing spatial ability in young children. School Science and Mathematics**.

54) Stannic, G. (1990): **Spatial abilities**, Arithmetic Teacher, 37.

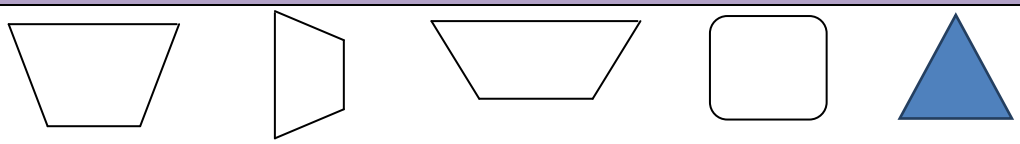
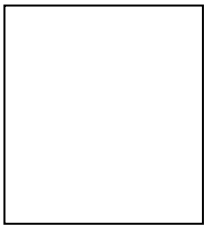
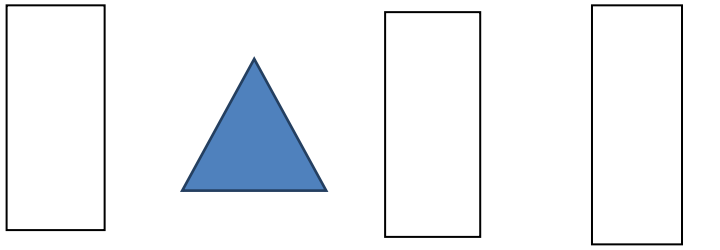
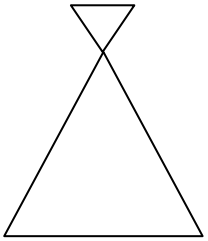
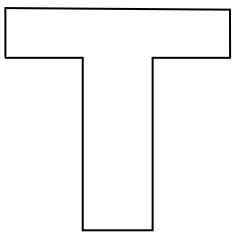
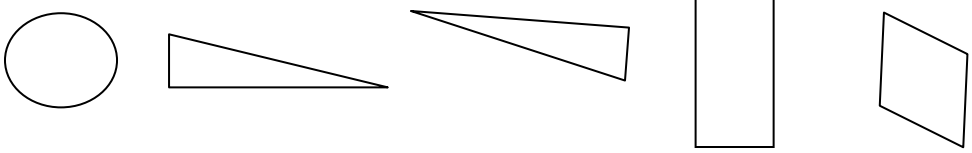
55) Van Hiele, P. M. (1986)**Structure and insight, A Theory of Mathematics Education**,Academic press, Orlando, U.S.A.

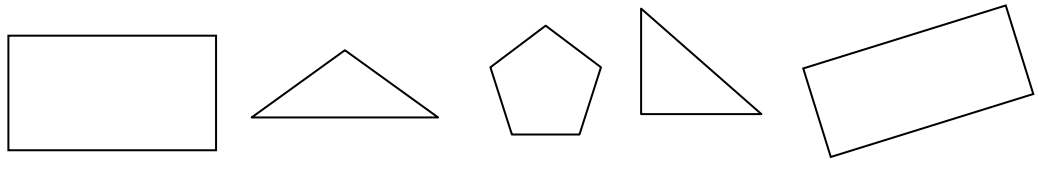
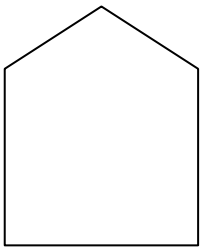
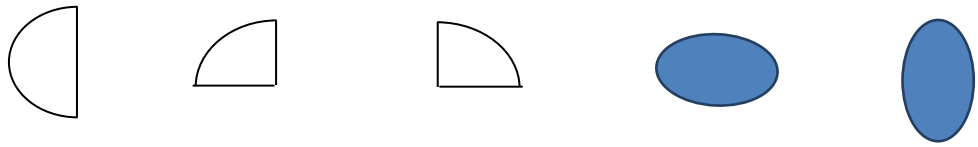
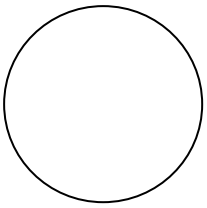
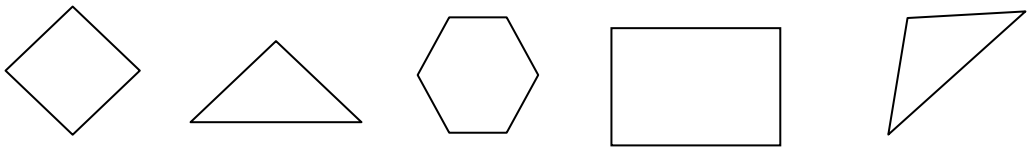
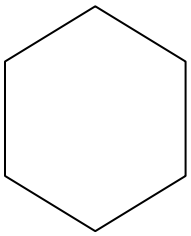
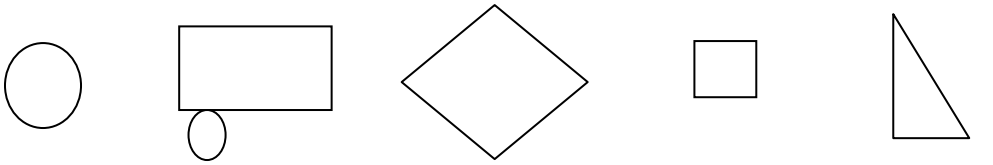
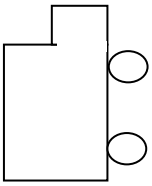
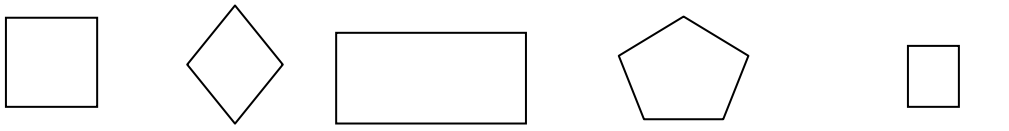
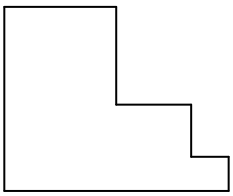
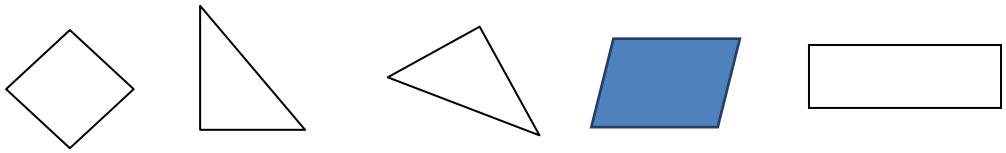
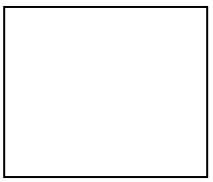
56) Wheatley, G. (1990) **Spatial sense and mathematics learning. Arithmetic Teacher, 37.**

57) Wu, der.& Ma, hsiu (2006): the distribution of van hiele levels of geometric thinking among 1st through 6th graders,**Proceeding 30th conference of international group the psychology of mathematics education**, Prague, v5.

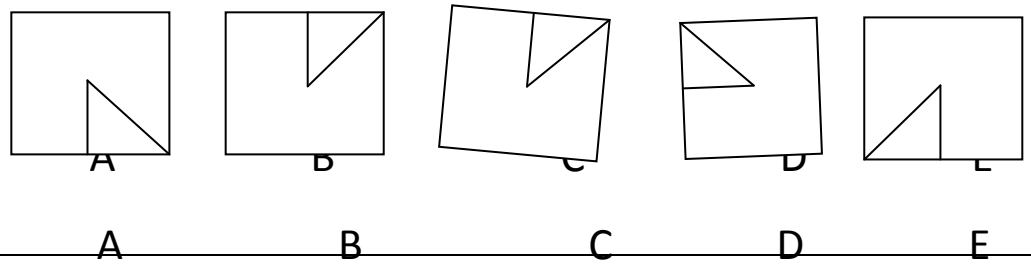
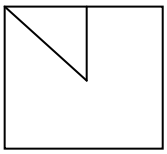
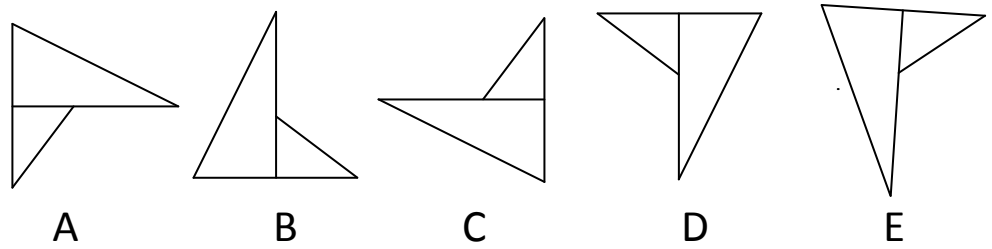
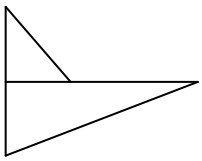
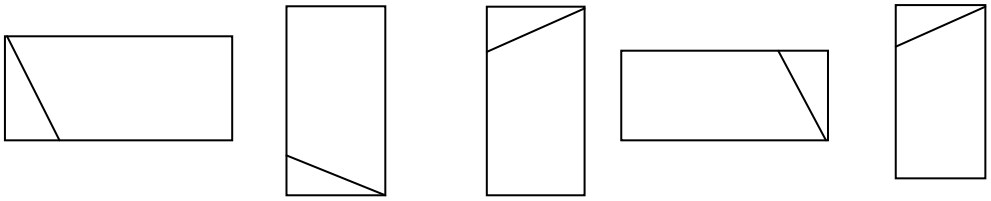
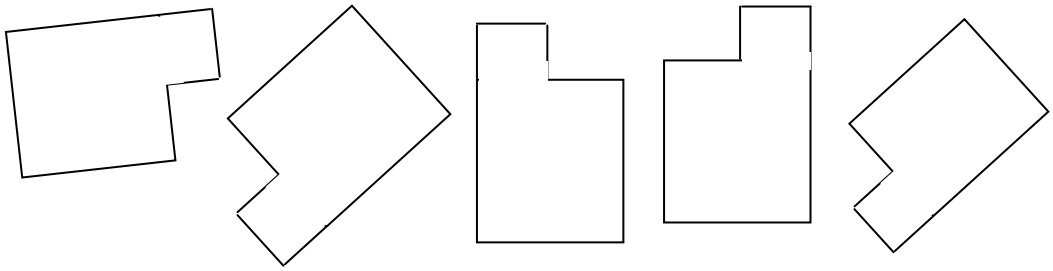
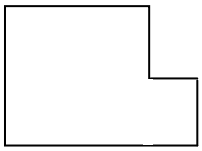
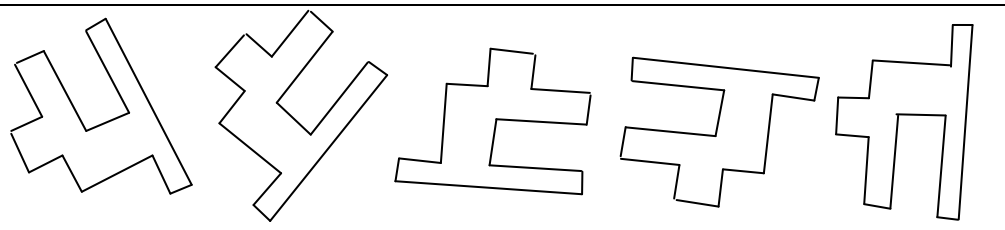
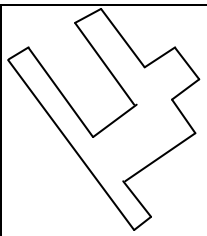
اختبار القدرة المكانية بصورته النهائية

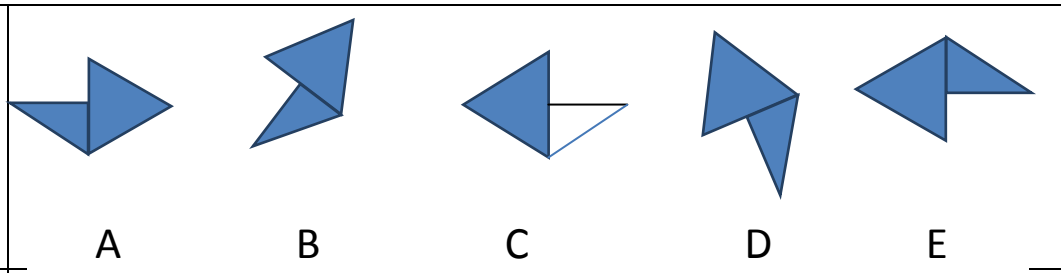
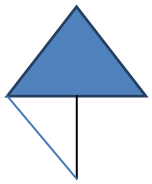
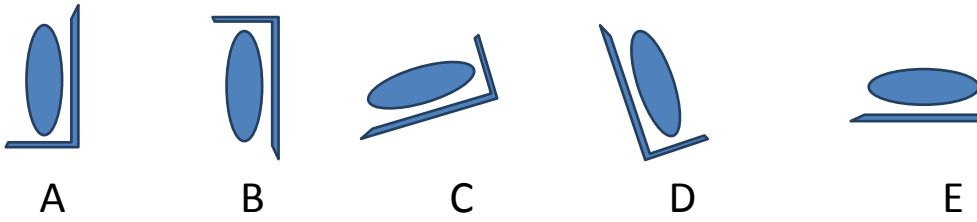
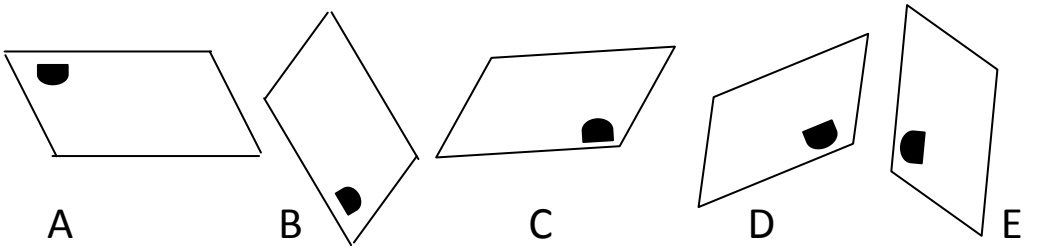
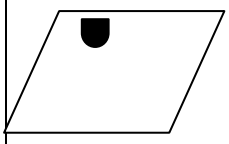
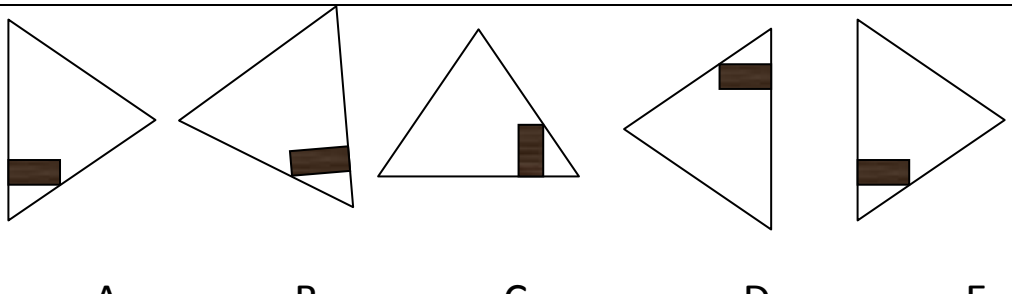
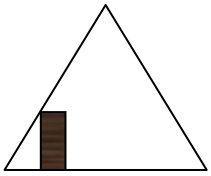
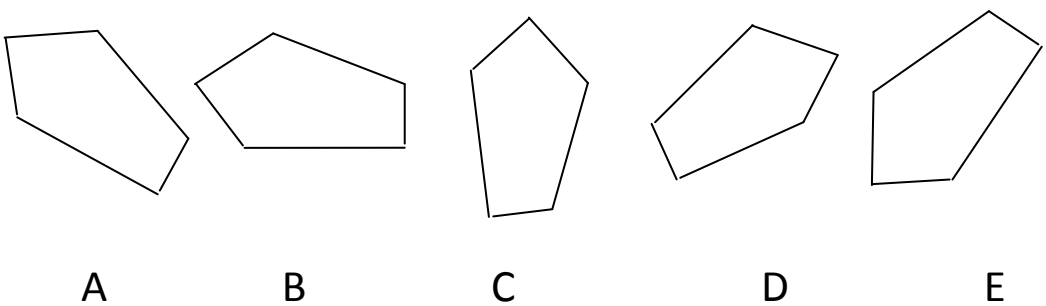
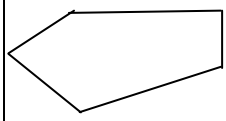
س١// عند جمع ثلاثة من هذه الأشكال مع بعضهما سوية يشكلان رسماً أو شكلاً مطابقاً للأنموذج الموجود في اليمين ضع دائرة حول حروف الاشكال المناسبة:

ت	الشكل	الاشكال	الاجابة
1			
2			
3			
4			

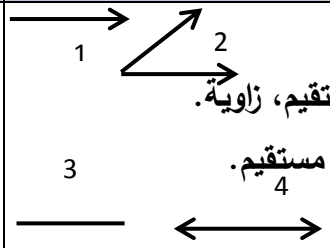
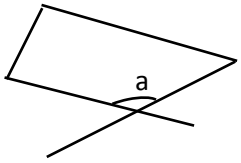
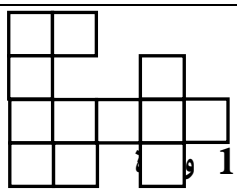
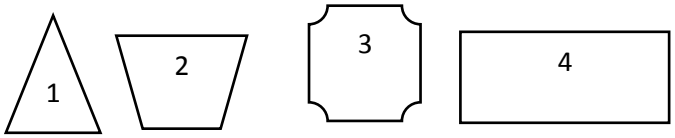
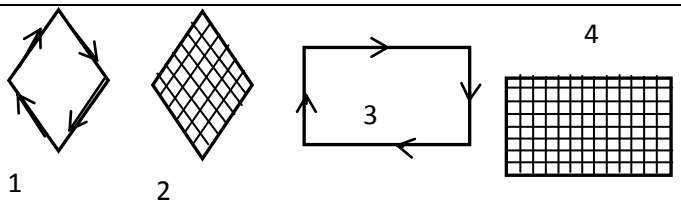
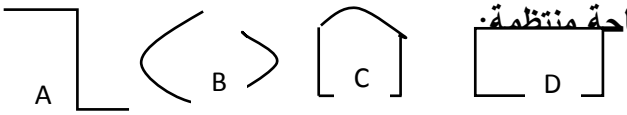
	 A B C D E		5
	 A B C D E		6
	 A B C D E		7
	 A B C D E		8
	 A B C D E		9
	 A B C D E		10

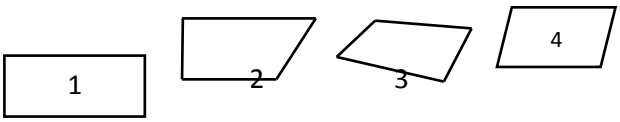
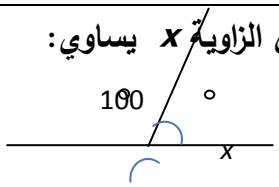
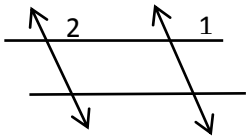
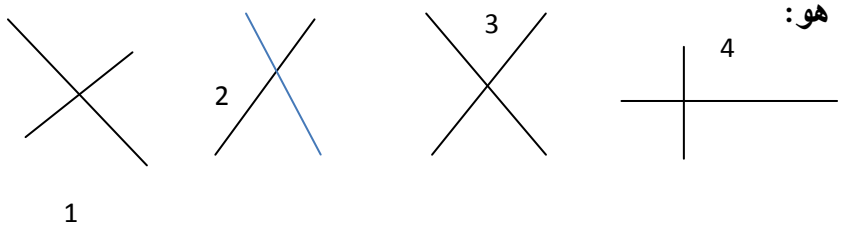
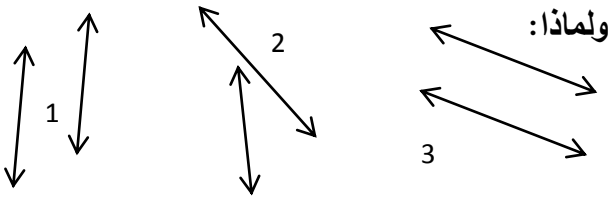
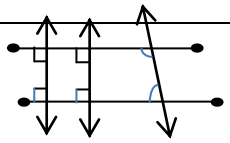
س٢// ما الشكل الذي نقوم بتدويره لنحصل على شكل مطابقاً للأنموذج الموجود في اليمين ضع دائرة حول حرف الشكل المناسب:

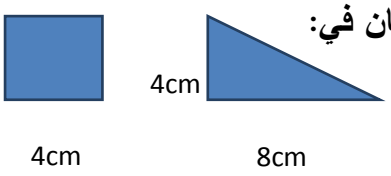
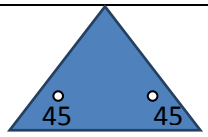
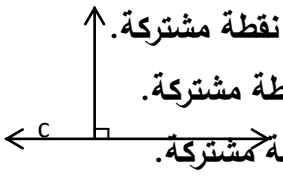
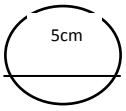
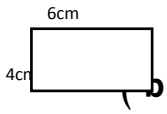
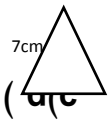
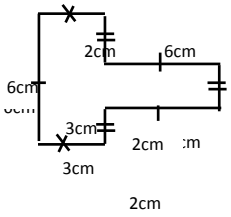
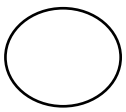
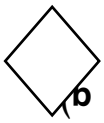
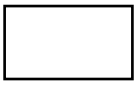
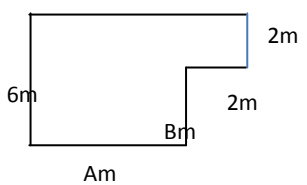
			1
			2
			3
			4
			5

			6
			7
			8
			9
			10

اختبار مستويات فان هيل للتفكير الهندسي بصورته النهائية

ت	الفقرة	رمز الاجابة المناسب
1	نسمي الرموز الاتية (بالترتيب):  a) شعاع، مستقيم، زاوية، قطعة مستقيم. b) مستقيم، شعاع، قطعة مستقيم، زاوية. c) قطعة مستقيم، زاوية، مستقيم، شعاع.d) شعاع، زاوية، قطعة مستقيم، مستقيم.	
2	يسمى الشكل الاتي: a) معين b) شبه منحرفc)مربعd)متوازي اضلاع	
3	تكون الزاوية a في الشكل الآتي زاوية :  a) منفرجة b) خارجية c) قائمة d) مستقيمة	
4	باستخدام الوحدات المربعة الصغيرة، احسب مساحة الشكل:  a) 11 وحدة b) 13 وحدة c) 12 وحدة d) 9 وحدة	
5	أي من الاشكال الاتية يمثل شكلاً رباعياً:  a) جميعها b) 1,3 d(2,4 c) 2 فقط	
6	اي الاشكال الاتية يعبر عن محيط الشكل:  a) 1 فقط b) 1,3 d(2,4 c)جميعها	
7	في الاشكال الهندسية الاتية اي منها يمتلك مساحة منتظمة:  a) C,D b) A,D c)فقطD d) C,B	

8	من الاشكال الاتية اي منها لايمثل متوازي اضلاع:  a) 1,2 b) 4 فقط c) 2,3 d) 1,4	
9	في الشكل المجاور: اذا علمت ان الزاوية المستقيمة قياسها 180 فان قياس الزاوية x يساوي:  a) 65 b) 80 c) 100 d) 90	
10	الخواص الموجودة في كل المستطيلات وغير موجودة في بعض متوازيات الأضلاع : a) الأضلاع المتقابلة متساوية. b) الأضلاع المتقابلة متوازية. c) القطران متساويان في الطول. d) الزوايا المتقابلة متساوية في القياس.	
11	في الشكل المجاور تكون الزاويتان 1,2:  a) متناظرتان b) متجاورتان c)متبادلتان d)متتامتان	
12	المعين شكل له اربعة اضلاع متساوية في الطول اي من الخصائص الاتية غير صحيح في كل معين: a) كل قطر ينصف زاويتين في المعين b) الزوايا المتقابلة لهما القياس نفسه c) القطران لهما الطول نفسه d) القطران متعامدان	
13	الرسم الذي يمثل قطرا مستطيل هو:  a) 3 b) 2 c) 4 d) 1	
14	اي من الاشكال الاتية لا تمثل مستقيمان متوازيين ولماذا:  a) 3 لأنه ليسا متعامدان. b) 1 لأنه ليس بينهما زاوية. c) 2 لأنه يمكن ان تكون بينهما نقطة مشتركة. d) جميع ما ذكر سابقاً صحيح.	
15	ما عدد المستقيمات المتعامدة في الشكل المجاور:  a) 3 b) 5 c) 4 d) 8	

16	اذا كان لدينا الشكلين المجاورين، يمكن ان نقول ان الشكلين متساويان في: a) المساحة b) الحجم c)المحيط d)جميع ما ذكر 	
17	اذا كانت زاويتا القاعدة في مثلث الاتي فان المثلث يكون: a) قائم الزاوية b) مختلف الاضلاع c)متساوي الساقين d)متساوي الاضلاع 	
18	يكون المستقيمات cd , ab متعامدان ومتقاطعان وكما في الشكل المجاور وذلك لانهما يحققان : a) شرط التعامد ان تكون بينهما زاوية 180 وشرط التقاطع ان تكون بينهما نقطة مشتركة. b) شرط التعامد ان تكون بينهما زاوية 90 وشرط التقاطع ان تكون بينهما نقطة مشتركة. c) شرط التعامد ان تكون بينهما زاوية 90 وشرط التقاطع ان تكون بينهما نقطة مشتركة. d) شرط التوازي. 	
19	اي من الاشكال الاتية محيطه يساوي 30 cm: (a    	
20	عند تركيب الشكلين المجاورين فان الشكل الناتج يكون: (a   	
21	اذا كان مجموع زاويتان متقابلتان في متوازي اضلاع تساوي 140° فان مجموع الزويتين المتقابلتين الاخريتين°يساوي : a) 200° b) 220° c) 360° d) 180°	
22	امامك شكل مصغر لغرفة المختبر في المدرسة فان طولا الحائط A,B على الترتيب يساوي: 7m a) 5m,4m b) 6m,5m c) 5m,5m d) 4m,5m 	

23	شكل له الخواص الثلاث الاتية: x : له قطران متساويان في الطول y : هو مربع z : هو مستطيل اي من العبارات الاتية صحيح: a) y تتضمن z تتضمن xb) x تتضمن z تتضمن y c) x تتضمن y تتضمن zd) z تتضمن x تتضمن y	
24	ان الشكل الهندسي الذي يمتلك المعطيات والخواص الاتية: – كل ضلعين متقابلين فيه متساويين ومتوازيين. ○ – قطراه غير متساويان وكل منهما ينصف الاخر. – كل زاويتان متقابلتين متساويتين ومجموع زواياه 360. a) المعين b) متوازي الاضلاع c) المستطيل d)المربع	
25	اذا علمت ان الشكل الخماسي يمكن تجزئته لثلاثة مثلثات، او ان الشكل الخماسي يمكن تكوينه من ثلاثة مثلثات، في كل الاحوال، فان مجموع الزوايا الداخلية للشكل الخماسي تساوي: a) ○500b) ○360 c) ○540 d)550	
26	اذا كان لدينا العبارتان: (1) المثلث a,b,c له ثلاثة اضلاع متساوية. (2) في المثلث a,b,c الزاويتان b,c لهما نفس القياس. اي من العبارات الاتية صحيحة: a) لايمكن ان تكون العبارتان 1,2 صحيحة معاً. b) اذا كانت العبارة 1 خطأ فان العبارة 2 خطأ. c) اذا كانت العبارة 2 صحيحة فان العبارة 1 خطأ. d) اذا كانت العبارة 1 صحيحة فان العبارة 2 صحيحة.	