مستويات فان هايل المتضمنة في محتوى منهج الرياضيات للمرحلة الاعدادية

د. أسماء فوزي حسن التميمي
جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة / ابن الهيثم
asma.fo.2014@gmail.com

الملخص:

تُعدّ الهندسة المجسمة من الفروع المهمة للرياضيات لارتباطها؛ بالحياة العملية، وهي في الوقت نفسه مادة حيوية وممتعة، ويعدها الطلبة مادة صعبة وغير مفهومة، إذ قسم فان هايل التفكير الهندسي خمسة مستويات(البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي المجرد، الاستدلالي المجرد بالكامل) لذا أرادت الباحثة ان تكشف عن مدى وجود هذه المستويات الخمسة في كتب الرياضيات للمرحلة الاعدادية. وقد تعود الصعوبات في مادة الهندسة إلى محتوى الكتب المدرسية وطرق عرضها أو إلى عدم ربط المادة بحاجات الطلبة وميولهم أو إلى الأسباب السابقة مجتمعةً، وتبرز مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس: ما مستوى تضمين محتوى كتابي الرياضيات للمرحلة الاعدادية اللذين طبقا على الطلبة العام (٢٠١٥-٢٠١٦م) لمستويات فان هايل ؟

ويرمي هذا البحث الى: تحديد مستويات فان هايل الهندسية (البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، الاستدلالي المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتابي الرياضيات المقرر للصفي الخامس والسادس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥- ٢٠١٦ م .

وكانت حدود البحث على النحو الآتي:

١. الفصل الثامن من كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي الطبعة السابعة لسنة ٢٠١٥.
٢. الفصل السادس من كتاب الرياضيات للصف السادس العلمي الطبعة السادسة لسنة ٢٠١٥.

اعتمدت الباحثة على منهج البحث الوصفي التحليلي وكان مجتمع البحث كتاب الرياضيات للمرحلة الاعدادية وعينة البحث تمثلت بالفصل الثامن(الهندسة المجسمة) من كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي والفصل السادس(الهندسة المجسمة) من كتاب الرياضيات للصف السادس علمي.

وبنت الباحثة أداة التحليل واختارت وحدة الفقرة(الموضوع) وحدة اساسية لتحليل المحتوى بعد ان تم إيجاد صدقها وثباتها ومن ثم طبقتها على عينة البحث وكانت النتائج على النحو الآتي:

إن مستويات فان هايل المتضمنة في محتوى كتابي الرياضيات للصفين الخامس والسادس العلمي كانت على الترتيب الآتي: (التصوري، شبه الاستدلالي، التحليلي، الاستدلالي المنطقي) ولم يحصل المستوى الخامس على اي نسبة.

Van Hail levels included the content of math curriculum of preparatory school

Dr. Asmaa Fawzi Hasan Al _ Tameemi
University of Baghdad / College of Education for pure sciences / Ibn al-Haytham
asma.fo.2014@gmail.com

Abstract

Three-dimensional geometry is regarded as the most important branch in mathematics because of its relation to practical life and at the same time is an active and enjoyable material; the students regarded it as a complex and understood. Van Hill had divided the geometric thinking into five levels (imaginary, analytical, semi-deductive, absolute deductive and completely absolute deductive) so the researcher want to find out the attendance degree of these levels in math's books for preparatory stage, and the difficulties of geometry can be traced back to the content of school books as well as the method of presentation or the loss of connecting the materials with the students' needs and tendencies, or for both. The research problem becomes clear through the answer ti the main question: what is the degree of containing Van Hills's levels that are included in both math's book for fifth and sixth scientific preparatory for the academic year (2015-2016.(

The limits of the research are -:

1- The 8Th chapter of math's book at fifth scientific preparatory grade 7th edition ,2015

2- The 6th chapter of math's book of sixth scientific preparatory grade. 7th edition ,2015

The researcher relied on analytic descriptive math's book of preparatory grade and the sample is represented by the 8th chapter (the three dimensional geometry) of fifth scientific preparatory grade and the 6th chapter (the three dimensional geometry) of math's book of sixth scientific preparatory grade .

The researcher has built the analysis tool and has chosen the item unit (topic) as a basic unit to analyses the content, it has applicator on the sample research after finding the validity and stability of the unit

The result has been as follows -:

In relation to the identification of Van Hill's and sixth scientific grad . The search results indicated that the levels implied in order (imaginary, semi-deductive, analytic and logical deductive) .Level V did not get any percentage.

مشكلة البحث:

تُعدُّ الهندسة من الفروع المهمة للرياضيات لأنها أكثر ارتباطاً بالقدرة على التفكير، وهي في الوقت نفسه مادة حيوية وممتعة، فخصائصها ومكوناتها مرتبطة بواقعنا ويعتبر الطلبة مادة الهندسة بصورة عامة والهندسة المجسمة بصورة خاصة صعبة الفهم لدى الكثير من الطلبة. ولقد قسم فان هايل التفكير الهندسي خمسة مستويات(البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي المجرد، الاستدلالي المجرد بالكامل) وأكد ان الطلبة لا يفكرون بنفس المستوى إذ أعتقد أن الطلبة يجب أن يتدرجوا على المستويات الخمس للتفكير الهندسي ابتداءً من المستوى الأول فالثاني فالذي يليه.... وهكذا فلا يجوز تخطّي أيٍّ من المستويات، فوصول الطالب إلى مستوى تفكير معين لا يكون إلا بعد إتقانه للمستوى السابق له (السامرائي،١٨، ١٩٩٩) وأكدت دراسة(الطنة،٢٠٠٨) دراسة تحليلية لكتاب رياضيات الصف الثامن في مدارس غزة ان مستويات فان هايل لاتصل الى حد الكفاية إذ أوصت بضرورة اعادة النظر في المقررات الهندسية بحيث يتناسب تنظيمها مع مستويات التفكير الهندسي ، لذا أرادت الباحثة ان تكشف عن مدى وجود هذه المستويات الخمسة في كتب الرياضيات للمرحلة الاعدادية، وتبرز مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس:

ما مستوى تضمين محتوى كتاب رياضيات للمرحلة الاعدادية الذي طبق على الطلبة العام (٢٠١٥-٢٠١٦م) لمستويات فان هايل(البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي المجرد، الاستدلالي المجرد بالكامل) ؟

وينبثق من السؤال الرئيس المذكور آنفاً السؤالان الفرعيان الآتيان:

١- ما مستويات فان هايل"Van Hiele" الهندسية (البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، الاستدلالي المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتاب الرياضيات المقرر للصف الخامس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥- ٢٠١٦ م ؟

٢- ما مستويات فان هايل"Van Hiele" الهندسية(البصري ،التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، الاستدلالي المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتاب الرياضيات المقرر للصف السادس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦ م ؟

أهمية البحث Research Importance :

إنّ مجرد سرد المعلومات وتكديسها في ذهن الفرد ليست هي الوسيلة الناجحة لتحقيق تعلم ناجح، فلا بد إذاً أن نوجّه االهتمامنا إلى كيفية ترتيب المحتوى الدراسي بحيث يساعد ذلك على الاحتفاظ بالتعلّم، من حيث توجيه تفكير الطلبة لاكتشاف العلاقات التي تربط الموضوعات بعضها ببعض وادراكها. وإذا نجحت وزارة التربية في إكساب النشئ أساليب التفكير السليم، كان ثمرة جهدها إخراج أجيال قادرة على مواجهة الحياة وبناء مجتمع أكثر قدرة على الإنتاج والتطوّر.

وقد تعود الصعوبات في مادة الهندسة إلى محتوى الكتب المدرسية وأساليب عرضها أو إلى قلة ربط المادة بحاجات الطلبة وميولهم، أو إلى الأسباب السابقة مجتمعةً، كما أشارت إليها بعض الدراسات.

وهناك أسباب موجبة أدت الى ظهور نموذج فان هايل منها :

١. سوء أداء الطالب في اختبارات الهندسة.

٢. صعوبة تدريس مادة الهندسة، وقد يشرح المعلم الموضوعات الهندسية بلغة لا يفهمها الطالب.

٣. تسلسل مواضيع الهندسة في المقرر قد لاتناسب تفكير الطالب او عمره الزمني او العمر العقلي.

٤. البحث عن طرائق تدريس حديثة تساعد على ايصال المادة بنحوٍ فعال.

٥. بما أن فان هايل"Van Hiele" كان يعمل في مجال التدريس ومن خبرته لاحظ الصعوبة التي تواجه الطلبة عند دراستهم لمادة الهندسة فعبر بالقول الآتي: عندما بدأت عملي كمعلم رياضيات أدركت في الحال صعوبة هذه الوظيفة فلقد كان هناك أجزاء من مواضيع مادة الهندسة لم يفهمها الطلاب مطلقاً بالرغم من شرحي وتوضيحي المتكرر لها وبمرور الأعوام كنت أغير كثيراً من طريقتي في الشرح ولعدة مرات ولكن كانت الصعوبة ومازالت قائمة وكما يبدو لو كنت اتحدث بلغة مختلفة(ناصر، ٢٠٠٠، ١٩٧) نقلا عن (النفيش، ٢٠٠٤، ٩).

ومن هنا بدأت الفكرة إذ اكتشف انه لا بُدّ ان يكون للتفكير مستويات، فلو أنّ شخصين يفكران في مستويين مختلفين قد لا يفهمان بعضهما البعض فعلى سبيل مثال اذا كان شخص في مستوى n لن يفهم افكار شخص في مستوى (n+1) وهو أعلى منه وعليه ان الطلبة لا يفكرون بنفس المستوى في المجالات كافة للمحتوى الهندسي (السامرائي، ١٩٩٩، ١٨) وقد تم تصميم المستويات من قبل ديانا فان هايل غيليوف وزوجها بير ماري فان هايل إذ قدما رسالة دكتوراه بجامعة يوترش بهولندا ١٩٥٧ وتمت ترجمتها ١٩٨٤ الى مختلف اللغات وتوصلا في هذه الرسالة لمستويات التفكير الهندسي إذ لاقى هذا النموذج إقبالاً كبيراً جداً ولاسيما في الولايات المتحدة الامريكية وكذلك في دول أوربا، توفيت ديانا فان هايل بعد ان أنجزت الرسالة وأستمر زوجها بشرح مستويات التفكير وترجمتها من خلال موضوع دراسته(دور الحدس في تعليم الهندسة) وأصبح الشخص الوحيد القادر على توضيح النظرية (الرمحي، ٢٠٠٩، ٨٧).

وعند مراجعة الباحثة لعدد من الدراسات السابقة وجدت أنّ فان هايل"Van Hiele" قسم التفكير الهندسي خمسة مستويات، واستعمل الترقيم الاوربي (٠ ،١ ،٢، ٣ ،٤) وكانت هذه المستويات هي:

المستوى الاول / البصري او الادراكي. Visualization

المستوى الثاني / التحليلي او الوصفي . Analysis

المستوى الثالث /الترتيبي او الشبه الاستدلالي.Informal Deduction

المستوى الرابع/الاستنتاج الشكلي او الاستدلالي .Formal Deduction

المستوى الخامس / التجريد او الاستدلالي المجرد.Rigor Deduction

كما ورد في (Usiskin , 1982) نقلا عن (الرمحي، ٢٠٠٩، ٨٧). وتميزت هذه المستويات بالمواصفات التالية كما وردت في(سلامة ،١٩٩٥، ٢١٣)

١. يفترض من الطالب ان يمر بهذه المستويات جميعها بشكل متعاقب.
٢. ليس الطلبة جميعهم يمرون ضمن المستويات بالسرعة نفسها ولكن للتدريس أثر في ذلك.
٣. ان المستويات الخمسة متسلسلة يعتمد كل مستوى على المستوى الذي قبله.
٤. لا يستطيع الطالب ان يتقن مستوى دون ان يكون قد أتقن المستوى او المستويات السابقة له.
٥. لكل مستوى لغة خاصة به ومصطلحات وعلاقات ومفاهيم هندسية مناسبة له وهذا ما أسماه فان هايل(الحاجز اللغوي) إذ ان المدرس قد يتحدث في لغة ضمن مستوى معين ولكن الطالب يفكر في مستوى آخر لذلك تُعدّ اللغة المستعملة في تدريس الهندسة عامل مهم للغاية.
٦. لكل مستوى عمر ونمو بايلوجي معين للتعلم من قبل الطلاب.
٧. كل مستوى يعتمد على مستوى معين من الاداء التدريسي المناسب له كما موضح في التصميم التالي.

ت/المستوى	الاسماء التي وردت في تسمية المستوى	الاداءالتدريسي
المستوى ١	التصوري، الادراكي، البصري،التعرف على الشكل، الصفري	الاستقصاء
المستوى ٢	التحليلي، الوصفي	العرض الموجه
المستوى ٣	شبه الاستدلالي، الترتيبي، العلائقي، الاستنتاج الغير الشكلي	التوضيح
المستوى ٤	الاستدلال المجرد، الاستنباط الشكلي، الاستنتاج الشكلي	العرض الحر
المستوى ٥	الاستدلال المجرد بالكامل، التجريد، الفوق الرياضي، التحديد، مستوى الدقة البالغة	التكامل

كما حدد خصائص المستويات(Usiskin, 1982) نقلاً عن(الرمحي،٢٠٠٩، ٨٨) وهي: التتابع الثابت، الهرمية، التجاور بمعنى كل ما يكون ضمنياً في المستوى السابق يكون صريحاً في المستوى التالي، والتمييز يعني كل مستوى له رموزه الخاصة ولغته، الفصل بمعنى اذا كان شخصان في مستويين مختلفين لن يفهم احدهما الاخر، الاكتساب يمكن لعملية التعلم نقل الطالب من مستوى الى آخر في التفكير.

وفيما يأتي وصف لمستويات فان هايل Van Hiele:

المستوى الاول/ المستوى التصوري Visualization

يتعامل الطالب في هذا المستوى مع الاشكال الهندسية(مربع، مثلث ...) والعناصر الهندسية (زوايا والخط ...) كما يراها كتكوينات محسوسة كلية وليست فرعية ويتضمن هذا المستوى المستويات الفرعية:

١. تحديد بعض الأشكال الهندسية من صورتها الكلية.
٢. إعطاء الاسم الصحيح للشكل المعطى.
٣. تصنيف الأشكال على أساس مظهرها كتكوينات كلية.
٤. يصف لفظياً الأشكال من مظهرها كتكوينات كلية.
٥. حل بعض المشكلات الهندسية عن طريق القياس أو العد أو القص وإعادة التركيب.
٦. تحديد اجزاء بعض الاشكال الهندسية.
٧. اعداد بعض الاشكال الهندسية البسيطة.

المستوى الثاني / التحليلي/ Analysis

يتم في هذا المستوى تحليل الاشكال الهندسية على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات وتحديد خصائص مجموعة من الاشكال من خلال التجريب وأستخدام تلك الخصائص لحل عدد من المشكلات ويتضمن هذا المستوى.

١. تحديد والعلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف واختبارها. مثال/
❖ كل ضلعين متقابلين في متوازي الاضلاع متوازيان ومتطابقان.
٢. استخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن خصائص الاشكال الهندسية مثال/
❖ الاضلاع المتقابلة متطابقة.
٣. مقارنة الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين مكوناتها.
➢ ماهو الاختلاف بين المربع والمستطيل؟
٤. استعمال الجمل اللفظية لوصف الأشكال في ضوء خصائصها واستخدام ذلك في الرسم.
❑ ارسم شكلاً هندسياً له ثلاثة اضلاع.
٥. اكتشاف خصائص بعض الأشكال غير المعروفة وتعميم خصائصها على مجموعة من الاشكال.
٦. وصف مجموعات من الاشكال بخاصية واحدة.
➢ المتوازي ،المستطيل ، المربع اشكال رباعية جميعها.
٧. صياغة جمل هندسية صحيحة باستعمال ادوات التعميم (كل ، ليس ، اي ، بعض).

٨. يستطيع استخدام التعميمات دون أن يكون قادراً على تكوين تعريفات علمية صحيحة وصياغتها.

مثال / مجموع زوايا كل مثلث ١٨٠ درجة لكن لا يعرف البرهان ذلك.

المستوى الثالث / شبه الاستدلالي Informal Deduction

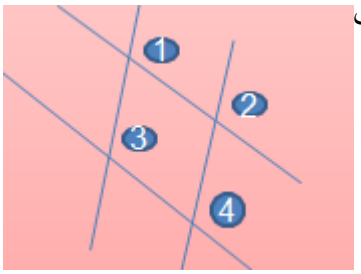
إذ يتمكن الطلبة من صياغة التعاريف واستعمالها وإكمال برهان استنتاجي لمشكلة معينة ويتضمن:

١. تحديد اقل عدد من الخصائص لتعريف شكل هندسي معين.

٢. صياغة بعض التعاريف لمجموعات من الأشكال واستعمالها.

٣. الإتيان ببراهين غير مشكلة (أشباه براهين) لإثبات صحة القواعد أو النظريات.

٤. (باستخدام الرسوم، الأدوات الهندسية). يمكن ان يقول الطالب



ان زاوية (١) تطابق زاوية (٢)

ان زاوية (٢) تطابق زاوية (٤)

فان زاوية (١) تطابق زاوية (٣)

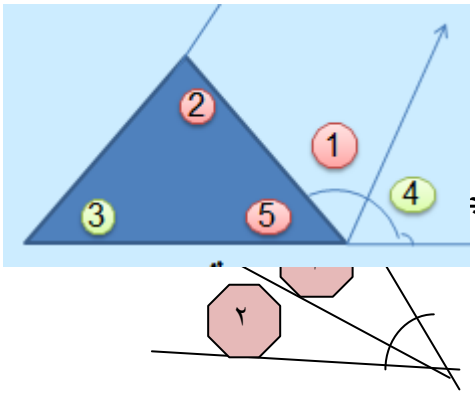
٤. اكتشاف خاصية جديدة لشكل معين باستخدام الاستنتاج.

ان يكتشف في المثلث القائم الزاوية لابد ان تكون الزاويتان الاخرتان زوايا حادة.

يكتشف الزوايا الداخلية لاي شكل رباعي = ٣٦٠ وذلك بتقسيمه الى مثلثين.

٥. تكملة برهان استنتاجي لمشكلة معينة.

مثال / تكملة برهان ان مجموع زوايا المثلث الداخلية / ١٨٠ درجة



ق زاوية ١ = ق زاوية ٢ لانهما .....

ق زاوية ٤ = ق زاوية ٣ لانهما.....

نستنتج

مجموع قياسات الزوايا ٢ +٥ +٣ = ١٨٠ درج

٦. يتعرف على الجملة ومعكوسها

مثل قياس زاوية ١ = قياس زاوية ٢

قياس زاوية ٢ = قياس زاوية ١

المستوى الرابع/الاستدلال المنطقي المجرد Formal Deduction

يتمكن الطالب من فهم الاستدلال المنطقي المجرد في اثبات النظريات في نظام المسلمات المجردة كما يفهم العلاقات المتداخلة بين المعرفات واللامعرفات والنظريات والمسلمات إذ يستطيع ان يبني براهين وليس مجرد ان يتذكرها او يكملها، وبنحوٍ عام يتحدد هذا المستوى بما يأتي:

١. التعرف على الفروق بين المسلمات والبديهيات والنظريات في نظام الهندسة الاقليدية(النظام الهندسي).

٢. التعرف على خصائص التعريف المجرد من ناحية الشروط الرئيسية والإتيان بتعاريف مكافئة (تعريف متوازي الاضلاع) من طريق الشروط.

٣. إثبات نظريات في نظام المسلمات أو علاقات تم التعرف عليها في المستوى السابق، مجموع زوايا المثلث ١٨٠ درجة اثباتها من خلال استخدام الزوايا.

٤. إثبات علاقات بين النظريات المختلفة.

٥. مقارنة مختلف البراهين لنظريات معينة.

٦. مناقشة نظام المسلمات وكيفية أتساقه واستقلاله وتكامله. باحتسابها نظاماً رياضياً مبنياً على مسلمات.

المستوى الخامس/ مستوى الاستدلالي المجرد الكامل Rigor deduction

يعد هذا المستوى أرقى مستويات التفكير الهندسي في أنموذج فان هايل إذ يتضمن استنتاج الطلبة باستنتاج نظريات مختلفة، وفيه يسعى الطلبة بالاهتمام إلى استنتاج جملة من البديهيات والتمييز بين أنظمتها، وهذا المستوى يمكن ان يوجد عند طلاب الكليات الذين يدرسون الهندسة كفرع من علم الرياضيات ويتضمن هذا المستوى ما يأتي:

- استنتاج بعض النظريات واثباتها في أنظمة المسلمات الهندسية (الاقليدية واللااقليدية) المختلفة.
- مقارنة بعض الأنظمة المبنية على المسلمات ودراسة كيفية تأثير زيادة أو حذف عدد من المسلمات في كل نظام.
- إثبات صحة الاتساق بين مجموعة من المسلمات واثبات صحة الاستقلالية في أي نظام مسلمات وكذلك الاكتمال.
- استحداث طرائق لحل بعض المشكلات الهندسية.
- استحداث نظام للمسلمات في أحد أفرع الهندسة.
- استحداث طرائق واستراتيجيات لبرهنة بعض النظريات الهندسية.

ويقول (سلامة،١٩٩٥، ٢٢٦) ان هذا المستوى لم يلقَ الاهتمام نفسه الذي لقيته المستويات الأخرى، وذلك لان "Van Hiele" قال أنه مهتم بالمستويات الأربعة الأولى لانّ معظم هندسات المراحل المتوسطة والثانوية تدرس المستويات الأربع الأولى. لذلك أكتفى الباحث بدراسته هذه المستويات الأربعة فقط.

أثبتت بعض الدراسات السابقة التي تناولت مستويات التفكير الهندسي في المحتوى الدراسي ومقارنتها بمستويات التفكير الهندسي لفان هايل عند الطلبة الى أن هذه المستويات مفيدة في

وصف مستوى تفكير عندهم، ومن هذه الدراسات دراسة(Moody,1997)، (Roberts,1996).

سمات نموذج فان هايل"Van Hiele" بحسب ما ورد في (البناء، ١٩٩٤، ٩٤ – ٩٥)

١. **الجودة/** يشتمل النموذج على تركيب بسيط بعبارات موجزة على مستويات التفكير الهندسي والانتقال ما بين المستويات إذ تتكون علاقات متداخلة تؤدي بالنتيجة الى تكوين براهين.

٢. **الشمولية/** كل ما يخص تعلم الهندسة وكيفية التغلب على الصعوبات ويمكن ان ينسحب تطبيق النموذج على مواضيع رياضية اخرى مثل دراسة (انوني فليس، ١٩٨٨) طبقت النموذج على التفاضل والتكامل.

٣. **اتساع مجال التطبيق/** تم تطبيق النموذج في دول مختلفة مثل هولندا امريكا الاتحاد السوفيتي السعودية واشتهر على نطاق واسع.

إنّ تطوير المعرفة الهندسية لا يتم الا بالاكتشاف والنقاش والوصف والتحليل. ويّعدُ هذا النموذج منطلق لتعليم وتعلم الهندسة (ابراهيم، ٢٠٠٥، ٣٥٠). وبالاطلاع على معايير منهاج الرياضيات(NCTM ,2000) في الولايات المتحدة الامريكية وجدت الباحثة أنها تتفق مع هذه المستويات الخاصة بالتفكير الهندسي.

أهداف البحث Research Objectives : يهدف هذا البحث الى:

١.تحديد مستويات فان هايل الهندسية (البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتاب الرياضيات المقرر للصف الخامس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥– ٢٠١٦ م .

٢.تحديد مستويات فان هايل الهندسية(البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتاب الرياضيات المقرر للصف السادس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥–٢٠١٦ م.

حدود البحث Research limits:

- كتاب الرياضيات للصف الخامس علمي طبعة السابعة لسنة ٢٠١٥؛ للمؤلفين د. عبد علي الطائي و د. طارق شعبان الحديثي وآخرين.
- كتاب الرياضيات للصف السادس علمي طبعة السادسة لسنة ٢٠١٥؛ للمؤلفين د. طارق شعبان الحديثي، د. رحيم يونس كرو وآخرين.

تحديد المصطلحات Terminology Identification : مستويات فان هايل: خمسة مستويات للتفكير في الهندسة مرتبة ترتيب هرمي يمرّ الطالب بجميعها ولكن تعلمها لم يتم بنفس السرعة عند

الأفراد، وضعها فان هايل في سنة ١٩٧٥ وهي(البصري ،التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، الاستدلالي المجرد الكامل) .

منهج البحث وإجراءاته Research methodology and procedures:

منهج البحث Research Methodology :

اعتمدت الباحثة على منهج البحث الوصفي التحليلي لملائمته طبيعة وأهداف البحث وهو أسلوب لوصف الأهداف وصفا موضوعياً وكمياً في ضوء وحدة التحليل الظاهرية المستعملة.

مجتمع البحث Research Population :

يقتصر مجتمع البحث وعينته على كتاب الرياضيات للمرحلة الاعدادية التي تشمل كل من:

جدول(١)

مصدر البيانات(مجتمع البحث)

أسم الكتاب	الصف		الفصول عدد	الطبعة	سنة الطبع	عدد صفحات
الرياضيات	الرابع	علمي	٧	8	٢٠١٥	١٨٨
		ادبي	٥	8	2015	١١٢
	الخامس	علمي	١٠	7	٢٠١٥	٢٨٨
		ادبي	٤	7	٢٠١٥	١٢٨
	السادس	علمي	٦	6	٢٠١٥	٢٦٠
		ادبي	٤	6	٢٠١٥	١٤٠

عينة البحث Research Sample:

اقتصرت عينة البحث على الفصل الثامن من كتاب الرياضيات للصف الخامس علمي والفصل الخامس من كتاب الرياضيات للصف السادس العلمي كما مبين في الجدول(٢).

جدول (٢)

مصدر بيانات الفصول التي تم تحليلها(عينة البحث)

الكتاب	الصف	الفصل	عدد الصفحات الفصل	عدد صفحات الكتاب	النسبة المئوية
الرياضيات	الخامس/علمي	الثامن	٢٥	٢٨٨	%٨.٦٨
	السادس/علمي	الخامس	١٥	٢٦٠	%٥.٧٦

أداة البحث Research Tools :

هي الوسيلة التي يجمع بها الباحث بياناته كي يستطيع أن يحل مشكلة البحث والإجابة عن أسئلتها. وقد قامت الباحثة ببناء اداة البحث من خلال الخطوات الآتية:

- **إعداد قائمة** بمستويات فان هايل واعطاء تعريف لكل مستوى مع مثال توضيحي.

- **تحديد الهدف من عملية التحليل:** هدفت هذه العملية إلى تعرف مقدار تضمين مستويات فان هايل في محتوى كتب الرياضيات(عينة الدراسة).
- **وحدة التحليل:** اختارت الباحثة وحدة الفقرة أو الفكرة(الموضوع) وحدةً أساسية لتحليل المحتوى على احتساب إنها تمثل ما قد يتضمنه المحتوى من مستويات فان هايل الهندسية.
- **تحديد تصنيف(اداة التحليل):** استخدمت الباحثة الطريقة البعدية وهي الأسلوب الذي يجري فيه فرز تحليل مادة المحتوى جميعها ثم تصنيفها دون ان يكون هناك رأي مسبق بمادة المحتوى.
- **ضوابط عملية التحليل:** تحتكم عملية التحليل للضوابط الآتية:

- عملية التحليل تتم في ضوء محتوى كتابي الرياضيات للصفين الخامس علمي (ط٧) والسادس علمي(ط٦) (عينة الدراسة) بحسب ما مثبت في حدود البحث وللعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦).
- يقتصر البحث على كتاب الطالب فقط من دون أي تعميمات أو نشرات توجيهية للمدرس.
- استخدام القائمة المعدة سلفاً لرصد النتائج مع رصد وحدة التحليل.
- تم احتساب الأسئلة المتفرعة من أي سؤال والتمارين والأنشطة وحدة للتحليل.

- **خطوات عملية التحليل:**

- قراءة محتوى كتابي الرياضيات للصفين الخامس والسادس العلمي (عينة البحث).
- البدء بعملية التحليل لتحديد مقدار تضمين المحتوى لمستويات فان هايل المتضمنة في قائمة التحليل.

- تفريغ نتائج التحليل وتصنيفها وتحويلها إلى تكرارات، ثم إلى نسب مئوية ليمكن تفسيرها.
- **صدق أداة التحليل:** يعتمد صدق التحليل على صدق أداة التحليل بحيث تقيس الأداة ما وضعت لقياسه، وللتثبت من مدى موضوعية أداة التحليل وصلاحيتها لتحليل محتوى كتب الرياضيات (عينة البحث) أستلزم ذلك التثبت من صدق أداة التحليل القيام بعرض قائمة مستويات فان هايل الهندسية في استبيان على مجموعة من المحكمين والمختصين في تدريس الرياضيات للتثبت من ملاءمة القائمة للاستخدام في تحليل محتوى كتابي الرياضيات للصفين الخامس والسادس العلمي وقد اتضح من نتائج الاستبانة أتفاق المحكمين عليها بعد أن تم تعديل صياغة بعض المؤشرات الفرعية.
- **ثبات التحليل:** يقصد به أن تعطي الأداة النتائج نفسها تقريبا إذا ما أعيد تطبيقها مرة أخرى على الأفراد أنفسهم وفي الظروف نفسها(الإمام وآخرون، ١٩٩٠، ١٤٥) وللتأكيد ذلك قامت الباحثة بالخطوات الآتية:

• **حساب الثبات عبر محلل آخر:** حسبت الباحثة معامل الثبات، وذلك بمقارنة بين تحليل الباحثة وبين المحلل الأول، وبين تحليل الباحثة والمحلل الثاني، وحُسب معامل الثبات للتحليلين باستخدام

معادلة (هولستي) واتضح إن معامل الثبات المحسوب بين تحليل الباحثة والمحلل الأول لكتاب رياضيات الخامس علمي(٠.٧٨)، ومعامل الثبات بين تحليل الباحثة والمحلل الثاني لكتاب رياضيات الخامس علمي (٠.٨٨) في حين كان معامل الثبات المحسوب بين تحليل الباحثة والمحلل الاول لكتاب رياضيات الصف السادس علمي(٠.٧٤) ومعامل الثبات المحسوب بين تحليل الباحثة ومحلل الثاني(٠.٧٨) وهذا يعدّ ثبات مقبول حسب ماورد في(عبد الرحمن، زنكنة ،٢٠٠٨، ٢٨٢).

جدول(٣)

الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات بين المحلل الاول والباحثة لكتاب الصف الخامس العلمي

التحليل	مستوى١	مستوى٢	مستوى ٣	مستوى ٤	مستوى ٥	المجموع
الباحثة	١٥	٨	١٤	٣	0	٤٠
المحلل١	10	١0	15	5	٠	٤٠
الاتفاق	9	7	12	3	0	٣١
الاختلاف	7	4	5	2	0	١٨
معامل الثبات	0.72	0.78	0.82	0.75	/	٠.٧٧

جدول(٤)

الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات بين المحلل الثاني والباحثة لكتاب الصف الخامس العلمي

التحليل	مستوى١	مستوى٢	مستوى ٣	مستوى ٤	مستوى ٥	المجموع
الباحثة	١٥	٨	١٤	٣	0	٤٠
المحلل٢	١٢	١٢	١٢	٤	٠	٤٠
الاتفاق	١٢	٨	١٢	٣	٠	٣٥
الاختلاف	٣	٤	٢	١	٠	١٠
معامل الثبات	٠.٨٨	٠.٨٠	٠.٩٢	٠.٨٦	/	٠.٨٧

جدول(٥)

الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات بين المحلل االاول والباحثة لكتاب الصف السادس علمي

التحليل	مستوى١	مستوى٢	مستوى ٣	مستوى ٤	مستوى ٥	المجموع
الباحثة	18	7	14	7	٠	٤٦
المحلل١	11	12	13	10	٠	٤٦
الاتفاق	11	7	10	6	0	٣٤
الاختلاف	7	5	7	4	0	٢٣
معامل الثبات	0.76	0.74	0.74	0.71	/	٠.٧٤

جدول(٦)

الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات بين المحلل الثاني والباحثة لكتاب الصف السادس علمي

التحليل	مستوى١	مستوى٢	مستوى ٣	مستوى ٤	مستوى ٥	المجموع
الباحثة	١٨	٧	14	7	٠	٤٦
المحلل٢	١١	١١	20	4	٠	٤٦
الاتفاق	١١	٧	14	4	٠	٣٦
الاختلاف	٧	٤	٦	٣	٠	٢٠
معامل الثبات	٠.٧٦	٠.٧٨	0.82	0.73	/	٠.٧٧

وتعد هذه النتائج مقبولة لضمان الثقة بثبات التحليل لأنها تقع ضمن المدى المقبول لثبات التحليل الذي يتراوح بين(٠,٧٠-٠,٩٩) (عبد الرحمن،زنكنة،٢٨٢،٢٠٠٨).

صدق التحليل: للتثبت من صدق التحليل قامت الباحثة بالخطوات الآتية :

١. تحليل محتوى الفصل الثامن كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي والفصل السادس من محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس العلمي.

٢. عرضت الباحثة هذا التحليل على مجموعة من المحكمين والمختصين في تدريس الرياضيات لتأكيد صدق التحليل، ولقد قامت الباحثة باجراء التعديلات المطلوبة في ضوء اراء وملاحظات المحكمين.

الوسائل الاحصائية Statistical Tools :

استخدمت الباحثة الوسائل الإحصائية الآتية لملاءمتها لأغراض البحث :

١- النسبة المئوية.

٢- معادلة هولستي لحساب ثبات تحليل المحتوى $H = \frac{2M}{n_1 + n_2}$ ... إذ إن:

H: معامل الثبات ، **M:** عدد مفردات التي اتفق عليها المحلل مع الباحثة. ، n_1 **: عدد المفردات التي حللها الباحث** ، n_2 **: عدد المفردات التي حللها المحلل.**

(عبدالرحمن،زنكنة،٢٠٠٨، ٢٨٣)

نتائج البحث Results of the Research

سيتم عرض النتائج التي توصلت إليها الباحثة تبعاً للأهداف وقد كانت اسئلة البحث على النحو الآتي:

السؤال الاول: ما مستويات فان هايل الهندسية (البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، الاستدلالي المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتاب الرياضيات المقرر للصف الخامس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥- ٢٠١٦ م ؟

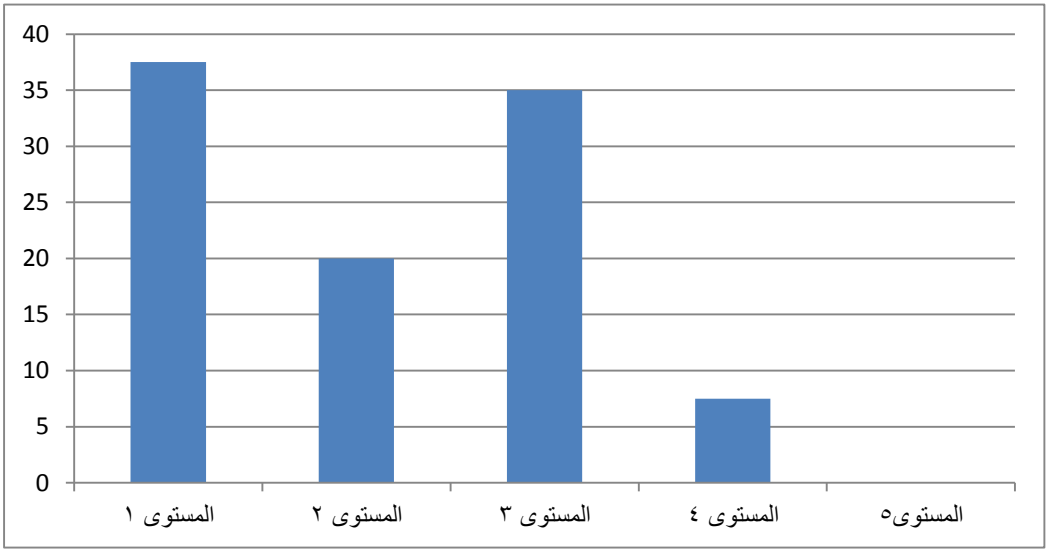
جدول(٧)

نتائج تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس العلمي حسب مستويات فان هايل

المستوى	التكرار	النسبة المؤية	الترتيب
الاول/ التصوري	١٥	٣٧.٥	الاول
الثاني/التحليلي	٨	٢٠	الثالث
الثالث/شبه الاستدلالي	١٤	٣٥	الثاني
الرابع/الاستدلال المنطقي	٣	٧.٥	الرابع
الخامس/ الاستدلالي المجرد الكامل	٠	٠	الخامس
المجموع	٤٠	١٠٠	/

شكل(١)

يوضح مستويات فان هايل كما وردت بمحتوى رياضيات الصف الخامس علمي



ومن اجل معرفة التوزيع(Distribution) ويقصد به درجة التقارب التكرارات توزيع وحدات التحليل على وحدات المنهج المدرسي ويكون التوزيع من خلال الفروق بين التكرارات الملاحظة والمتوقعة لوحدات التحليل وباستخدام اختبار حسن المطابقة .والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول(٨)

يوضح حسن المطابقة(التوزيع بين الملاحظ والمتوقع)

المستوى	التكرار	المتوقع	o-e	$(o-e)^2$	$\frac{(o-e)^2}{e}$
١	١٥	٨	٧	49	6.13
٢	٨	٨	٠	0	0
٣	١٤	٨	٦	36	4.5
٤	٣	٨	٥-	25	3.13
٥	٠	٨	-٨	64	8

ومن خلال تطبيق قانون حسن المطابقة كانت القيمة المحسوبة (٢١.٧٦) وهي اكبر من الجدولية (٠.٧١) عند درجة حرية (٤) ومستوى دلالة (٠.٠٥) وبهذا يكون التوزيع غير منتظم.

السؤال الثاني: ما مستويات فان هايل الهندسية (البصري ،التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي، الاستدلالي المجرد الكامل) المتضمنة في محتوى كتاب الرياضيات المقرر للصف السادس العلمي في العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦م؟

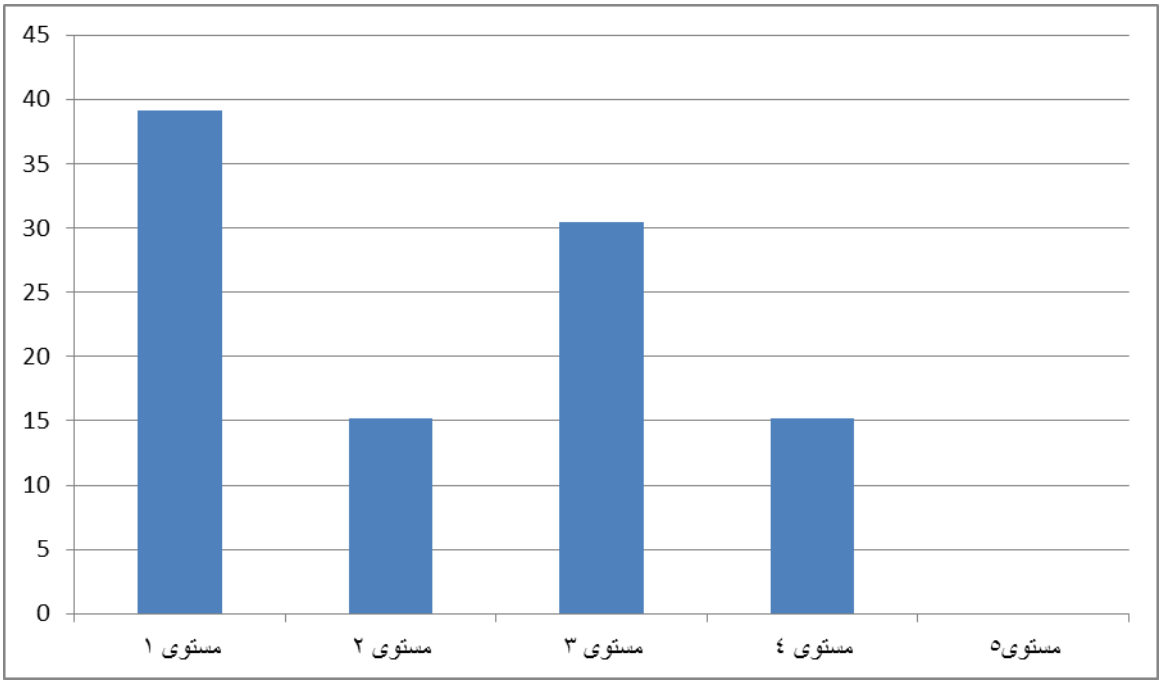
جدول(٩)

نتائج تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس بحسب مستويات فان هايل

المستوى	التكرار	النسبة المؤية	الترتيب
الاول/ التصوري	١٨	٣٩.١٣	الاول
الثاني/التحليلي	٧	١٥.٢٢	الثالث
الثالث/شبه الاستدلالي	١٤	٣٠.٤٣	الثاني
الرابع/الاستدلال المنطقي	٧	١٥.٢٢	الثالث
الخامس/ الاستدلالي المجرد الكامل	٠	٠	الرابع
المجموع	٤٦	١٠٠	/

شكل(٢)

يوضح مستويات فان هايل كما وردت بمحتوى رياضيات الصف الخامس علمي



ومن اجل معرفة التوزيع(Distribution) من خلال تطبيق قانون حسن المطابقة كانت القيمة المحسوبة (٢١.٦) وهي اكبر من الجدولية (٠.٧١) عند درجة حرية (٤) ومستوى دلالة (٠.٠٥) وبهذا يكون التوزيع غير منتظم..والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول(١٠)

يوضح حسن المطابقة(التوزيع بين الملاحظ والمتوقع)

المستوى	التكرار	المتوقع	o-e	$(o-e)^2$	$\frac{(o-e)^2}{e}$
١	١٨	٩	٩	٨١	٩
٢	٧	٩	٢-	٤	٠.٤
٣	١٤	٩	٥	٢٥	٢.٨
٤	٧	٩	٢-	٤	٠.٤
٥	٠	٩	٩-	٨١	٩

تفسير النتائج Explanation of the Results:

١. في ما يتعلق بالتعرف على مستويات فان هايل المتضمنة في الكتاب المقرر لطلبة الصف الخامس علمي أشارت نتائج البحث الى أنّ المستوى الاول(التصوري) حصل على نسبة (٣٧.٥%) وهذا يعني انها في المرتبة الاولى في حين حصل المستوى الثالث(شبه الاستدلالي) على نسبة ٣٥% وكان في المرتبة الثانية والمستوى الثاني(التحليلي) حصل على نسبة ٢٠% وكان في المرتبة الثالثة بينما حصل المستوى الرابع(الاستدلالي المنطقي) على نسبة ٤.٥% وكان ترتيبه الرابع ولم يحصل المستوى الخامس(الاستدلالي مجرد كامل) على اي نسبة، وهذا يدل على وجود مستويات فان هايل في محتوى الكتاب ولكن بنسب مختلفة وليس بشكل تتابعي.

٢. في ما يتعلق بالتعرف على مستويات فان هايل المتضمنة في الكتاب المقرر لطلبة الصف السادس علمي أشارت نتائج الدراسة ان المستوى الاول(التصوري) حصل على نسبة (٣٩.١٣%) وهذا يعني أنها في المرتبة الاولى في حين حصل المستوى الثالث(شبه الاستدلالي) على نسبة ٣٠.٤٣% وكان في المرتبة الثانية والمستوى الثاني(التحليلي) حصل على نسبة ١٥.٢٢% وكان في المرتبة الثالثة وكذلك حصل المستوى الرابع(الاستدلالي المنطقي) على نسبة ١٥.٢٢% على الترتيب الثالث ولم يحصل المستوى الخامس(الاستدلالي مجرد كامل) على اي نسبة، وهذا يدل على وجود مستويات فان هايل في محتوى الكتاب ولكن بنسب مختلفة.

الاستنتاجات The Conclusions:

١. في ما يتعلق بالتعرف على مستويات فان هايل المتضمنة في الكتاب المقرر لطلبة الصف الخامس العلمي والسادس العلمي أشارت نتائج البحث الى أنّ مستويات فان هايل متوافرة .

٢. وجود مستويات فان هايل بكلي الكتابين ولكن بنسب متفاوتة ولم تكن بالترتيب الذي وضعه صاحب المستويات إذ كان من المقرر ان تكون بشكل تتابعي.

٣. كان التركيز في المستوى الاول(التصوري) في كلا الصفين بنسبة متقاربة اكثر من باقي المستويات ولم يحتوِ المقرر الدراسي لكلي الصفين الخامس والسادس علمي على المستوى الخامس(الاستدلالي المجرد الكامل) إذ لم يكن هناك اي مؤشر لوجود هذا المستوى وهذا يتفق مع ما ذكره فان هايل بالنسبة للمستوى الخامس.

التوصيات The Recommendations:

١. إعادة النظر في محتوى مقرر الرياضيات للصفين الخامس والسادس العلمي في العراق، بحيث يتم معالجة الموضوعات الموجودة فيه من خلال تعزيز مستويات فان هايل، بالنسب التي تضمن التتابع بشكل صحيح وفعال.

٢. زيادة المفاهيم الهندسية المجسمة في المقرر الدراسي للصفين الخامس والسادس العلمي، وكذلك شمول الصف الرابع العلمي بموضوعات الهندسة المجسمة.

٣. يفضل ان يكون التتابع في ترتيب المستويات بشكل متزايد وواضح وان تشمل المستويات الخمسة وان يكون ترتيباً منطقياً ضمن مفردات المقرر الدراسي.

المقترحات/ The Proposals:

١- اجراء دراسة مماثلة على مراحل دراسية مختلفة التي تحتوي موضوعات هندسية.

٢- اجراء دراسة تتبعية للكشف عن نمو مستويات فان هايل الهندسية لدى الطلبة .

٣- دراسة فعالية استراتيجيات تدريسية وبرامج تعليمية مقترحة من شأنها تنمية مستويات فان هايل الهندسية في الرياضيات لدى الطلبة من خلال استخدام المحتوى المنهجي المقرر .

٤- إجراء دراسة للكشف عن طبيعة العلاقة الارتباطية لمهارات التفكير الهندسي للمعلمين والمدرسين من جهة وطلبتهم من جهة أخرى.

المصادر:

١. **نظام التوثيق المتبع في هذا البحث هو نظام (APA) (American Psychological Association)**

٢. ابراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٥)، **التفكير من المنظور التربوي**، عالم الكتب، القاهرة.

٣. البناء ،مكة (١٩٩٤) **برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة في ضوء نماذج فان هايل**، اطروحة دكتوراة، جامعة عين شمس.

٤. الرمحي، رؤى (٢٠٠٩)، **نظرية فان هايل في التفكير الهندسي**، مجلة تربوية العدد ٢٩ نيسان، جامعة بير زيت.

٥. السامرائي ، فائق فاضل (١٩٩٩)**استخدام انموذج فان هيل وحل المشكلات في تدريس الهندسة المجسمة واثرهما في مستويات التفكير واكتساب المهارات والتحصيل** ،اطروحة دكتوراه، ابن الهيثم، جامعة بغداد.

٦. سلامة، حسن علي (١٩٩٥) **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، ط١، دار الفجر للنشر، مصر.

٧. الطنة، رباب ابراهيم(٢٠٠٨)، **تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف الثامن الاساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي**. رسالة ماجستير ، غزة.

٨. عبد الرحمن، انور حسين ،زنكنة، عدنان حقي(٢٠٠٨)، **الأسس التطورية والنظرية في مناهج العلوم الانسانية والتطبيقية**، ط١، دار الكتب والوثائق، بغداد.

٩. النفيش، تقية حزام ناصر،(٢٠٠٤)، **تدريس الهندسة في ضوء نموذج فان هيل وأثره في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن أساسي**، رسالة ماجستير، السعودية.

10. Moody, Allen Bradley, (1997):"Discreteness of the Van Hiele level of student in sight into geometry" (Pierre Van Hiele ,Dina van hiele geldof).dissertion abstracts interbational,Vol.57,No.8,p.3451a.

11. National Council of Teachers of Math (NCTM). (2000) Reprinted with permission from (principles and standards for school mathematics).

12. Roberts, Sally kay (1996) "Astudy of the relationship between demographic variables and Van Hiele of thinkink for preservice 114 elementary school teachers edd wayne".state universityDAI, Vol.57.