# " مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للحلقة الثانية بمرحلة الاساس مع الأسس التعليمية لنظرية فان هل للتفكير الهندسي "

د / إبراهيم عثمان حسن عثمان

• **المستخلص**:

هدفت الدراسة للكشف عن الموضوعات الهندسية التي تدرس في الحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي في السودان، للتعرف على مدى توافق عرض الموضوعات الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية مع أسس نظرية فان هل ، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠٠) طالبا وطالبة أختيرت عشوائيا من الحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي، وقد توصلت الدراسة لنتائج أهمها: أن مستويات التفكير الهندسي توزيع بصورة هرمية في موضوعات المنهج وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل، وأن الطلبة الإناث أدائهن أفضل من الذكور بشكل عام ، كما بينت الدراسة وجود فروق ظاهرية في متوسط الدرجة الكلية لأداء الطلبة على اختبار فان هل لصالح الإناث في الحلقة الثانية، وتقدمت الدراسة بالتوصيات التالية: ضرورة التركيز على استخدام الأساليب التدريسية الحديثة في تدريس مادة الرياضيات والابتعاد عن التلقين، وإعادة النظر في مناهج الرياضيات بشكل عام وبوحدة الهندسة بشكل خاص.

## *Geometry topics taught in second circle of basic education, and to identify the consistency of Geometry topics included in school mathematics textbooks, with the basic foundations of Van Hill theory*

***Abstract***

*This study aimed at detect Geometry topics taught in second circle of basic education, and to identify the consistency of Geometry topics included in school mathematics textbooks, with the basic foundations of Van Hill theory, the study relied on a descriptive method, the study sample consisted of (500) males and females students selected randomly. The main results are the following: the levels of geometrical thinking distribute hierarchy in topics of Curriculum, according to the levels of geometrical thinking for Van Hill, the female's student's performance better than male's students in general. The study showed that the presence of differences apparent in the average total score for student performance on the test Van Hill in favor of females for each of the students in second circle of basic education, the study concluded the following recommendations: need to focus that using modern teaching methods in the teaching of mathematics and away from memorization, and to development the mathematics curriculum in general and the geometric uints in particular.*

• **المقدمة** :

شهدت العقود الأخيرة من القرن العشرين تطورات متسارعة في كافة مجالات العلوم والتكنولوجيا انعكست على منظومة التربية من حيث دورها وفلسفتها وسياستها ومناهجها وأساليبها، مما اضطر المختصين في مجال التربية إلى تطوير النظام التربوي لمواكبة المستجدات الحديثة واستثمارها، وقد

ركز التطوير التربوي على المناهج ومن ضمنها مناهج الرياضيات؛ لأنها تعتبر الوسيلة الفاعلة لتحقيق أهداف التربية التي ترمي إلى إعداد أفراد قادرين على النهوض بالأمة والتكيف مع متغيرات وتطورات العصر الحديث، ويشير جيلاند ٢٠٠١ إلى أن الرياضيات المدرسية يجب أن تؤكد على بناء المعرفة وحل المشكلات، واستيعاب معاني اللغة الرياضية، وتنوع طرق التفكير، بحيث يتمكن الطلاب من الاستكشاف والتكيف مع ظروف التغيير وتكوين معرفة جديدة؛ أي أن الهدف من العملية التعليمية إنتاج طلبة مفكرين ومفسرين وموظفين للمعلومات يقدرون الرياضيات بحيث تصبح جزءا من حياتهم؛ فالرياضيات كما يقول كلا وسن ١٩٩٨م ترتبط بكل نشاطات الحياة اليومية، ويلاحظ هناك تقصير من قبل بعض معلمي الرياضيات في إيصال الطلبة إلى النتاجات النهائية المتوقع تحقيقها.

وتبرز أهمية دراسة الهندسة بأنها تنمي المهارات الفراغية لدى الطلبة والتي بدورها تنمي قدرات أخرى مثل القدرة على التعليل والتخمين، وعليه يمكن القول إن تحليل محتوى وحدة الهندسة يمثل حاجة ملحة، لتحقيق الهندسة المدرسية الدور المنوط بها؛ لذا تسعى الدراسة لمعرفة مدى اتساق مادة الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في السودان مع نظرية فان هل للتفكير الهندسي.

مشكلة الدراسة: من خلال عمل الباحث بالجامعة وإشرافه الميداني للطالب المعلم في مادة الرياضيات لاحظ تدني مستوى الطلاب في دروس الهندسة لذا تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات الحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي في السودان مع الأسس التعليمية لنظرية فان هل للتفكير الهندسي؟.

أسئلة الدراسة: تحاول هذه الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة والذي يتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مدى تسلسل مستويات التفكير الهندسي لفان هل في موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية في الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي؟
- ما مستويات أداء طلبة الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي الذكور والإناث في اختبار التفكير الهندسي حسب مستويات فان هل؟
- هل يوجد فروق دالة إحصائيا في مستويات أداء طلبة الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي في اختبار التفكير الهندسي حسب مستويات فان هل بين الذكور والإناث؟

- **أهداف الدراسة** :

تتمثل أهداف الدراسة في الاتي:

- تسعى الدراسة الحالية إلى الكشف عن الموضوعات الهندسية التي تدرس في الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي.
- التعرف على مدى توافر الاستمرارية وإثراء بناء المعرفة الهندسية في هذه الموضوعات المختارة.

- الكشف عن مدى تسلسل مستويات التفكير الهندسي لفان هل في موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية في الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي.
- التعرف على مدى تطابق عرض الموضوعات الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي مع أسس نظرية فان هل.

- **أهمية الدراسة** :

تكمن أهميتها من أهمية النموذج الذي وضعه فان هل في مستويات التفكير الهندسي، فهذا النموذج يصف كيف يمكن إن نصف ونقدم صورة واضحة عن مستويات فان هل للتفكير الهندسي لدى طلبة الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي بالسودان، لذلك يجب إن يكون هذا النموذج أساسا للمعلمين في تدريس المواضيع الهندسية في جميع المراحل الهندسية ،

- **حدود الدراسة** :

تتحدد الدراسة الحالية بالحدود الاتية:

- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول ٢٠١٢/٢٠١٣ .
- الحدود المكانية: مدارس التعليم الأساسي ولاية الخرطوم
- الحدود البشرية: طلاب الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي.
- الحدود الموضوعية: وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للحلقة الثانية مرحلة الأساس.

- **منهج الدراسة** :

استخدم المنهج الوصفي والمنهج التجريبي معا.

- **أدوات الدراسة** :

اعتمدت هذه الدراسة على أداتين هما : أداة تحليل المحتوى لوحدة الهندسة للحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي، واختبار في وحدة الهندسة للحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي وفق مستويات التفكير الهندسي لنظرية فان هل.

- **مصطلحات الدراسة** :

- **التفكير الهندسي**:

قدرة الطلاب على التعامل مع الأشكال الهندسية والعناصر الأساسية الأخرى كما يراها كتكوينات محسوسة وليست عناصر لها خصائص جزئية ، وكذلك تحليلها على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال من خلال التجريب بالإضافة إلى صياغة واستخدام التعاريف.( سلامة، ٢٠٠٥). ويعرف التفكيرالهندسي إجرائيا: بأنه شكل من اشكال التفكير والنشاط العقلي الذي يمارسه طلاب الحقلة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي لحل مشكلة هندسية. ويعرف محتوى الهندسة إجرائيا: ما يحتويه الكتاب المدرسي في وحدة الهندسة من مفاهيم وحقائق وتعاميم وتمارين ومسائل وأمثلة وإشكال ورسومات.

- **الحلقة الثانية**:

تشمل الصفوف الرابع والخامس والسادس مرحلة التعليم الاساسي وتتراوح اعمار الطلاب ما بين (١٠- ١٣) سنة:

- **مستويات نموذج فان هل** :

المستوى البصري (Visual Level) ، والمستوى التحليلي (analysis) ، المستوى شبه الاستدلالي (Informal Deductive Level)، المستوى الاستدلال المجرد (Formal Deduction)، المستوى المجرد التام (Rigor Level).

- **الإطار النظري** :

- **مفهوم الرياضيات**:

تعد الرياضيات مادة ذات وضع خاص في مجال العلم فهي في ذاتها نظام مستقل، ولكنها تزود العلوم الأخرى بأداة التفكير لاستخداماتها المتعددة في العلوم الإنسانية والاجتماعية. فلهذا أصبحت أداة ضرورية للتعامل بين الأفراد في الحياة العملية اليومية لتسهم في حلول المشكلات التي تواجههم. فأصبح للرياضيات دورا بارزا في الاكتشافات العلمية والبحوث النظرية وكل من درس الفيزياء والكيمياء يعرف مدى اعتمادها على الرياضيات، ولا يخفى في الوقت الحاضر غزو الرياضيات لكافة فروع العلوم الطبيعية، " فالأحياء تتحول تدريجيا إلى الرياضيات وخاصة علم الوراثة، والكيمياء انضوت تحت لواء الفيزياء - الكيمياء الفيزيائية مثلا – وأصبحت تعتمد كثيرا علي الرياضيات، وهكذا علم الجيولوجيا، وعلم النفس، وعلم الاجتماع، كل هذه العلوم لابد لها من أن تعتمد علي الرياضيات مثلها مثل نظرية الاحتمالات والعلوم الالكترونية والآلات الحاسبة" (إبراهيم ، ١٩٨٩م)، والجدير بالذكر تطبيقات الرياضيات في الدراسات الإسلامية، إذ لا يخفي اعتماد دراسة الميراث والزكاة على الرياضيات، والقرآن الكريم يشتمل على حقائق رياضية لا حصر لها(خليفة ، ١٩٨٥م).

ويمكن القول بأن تدريس الرياضيات يشكل جزءاً مهماً من أهداف التربية، فإذا تتبعنا تاريخ العلوم نلاحظ أن التوسع الذي حدث في القرن السابع عشر والثامن عشر في الرياضيات يفوق ما يتخيله المرء، نسبة لوجود العدد الكافي من العلماء الذين يعملون في حقل الرياضيات، وإلى اكتشاف توظيفها، واستخدامها في المجالات الأخرى، ونجد أن معظم العلماء الذين أرسو قواعد المعرفة في التخصصات المختلفة كان لهم الأساس الرياضي. كما هو معروف الآن " إنه لولا أعمال رجال التحليل الرياضي – نوبرت واينر– ورجال الرياضيات التطبيقية - كلود شانون – لما كان ممكنا التفكير في الأعمال العظيمة في الهندسة الميكانيكية، وفي التحكم الاتوماتيكي وفي الاتصال عن طريق الرادار كل ذلك مرتبط ارتباطا وثيقا مع ما تحرزه النظرية الرياضية من تقدم" (كاظم، ١٩٧١م).

- **الهندسة** :

نشأ علم الهندسة في مصر القديمة لحاجة المصريين لمسح أراضيهم سنويا بعد كل فيضان لنهر النيل ، والهندسة المستوية التي ندرسها اليوم تنسب إلى الإغريق، وقد استطاع الرياضي المشهور إقليدس (Euclid) والذي تنسب إليه الهندسة الإقليدية تنظيم علم الهندسة في كتابه المعروف "المبادئ" قبل ما يزيد عن ٢٠٠٠ عام. وقد بنى إقليدس هندسته على خمسة أفكار عامة سميت "بديهيات" وخمسة مسلمات . وقد ظلت الهندسة عملية مرتبطة بحياة الإنسان ولم ترقَ إلى العمليات العقلية أزمنة طويلة، إن أقدم وثيقة تاريخية وصلت إلينا

هي بردية أحمس التي يرجع تاريخها إلى ٤٠٠٠ عام وتحتوى على قوانين معادلات للحصول على مساحة الحقول (الدفاع، ١٩٨١،٤٧) وقد ورد في بردية رايند الموجودة في لندن مسائل تعالج تحديد المساحات والحجوم ومنها يتضح ما وصل إليه المصريون من معرفة بمساحة المثلث وقياس بعض الأحجام مثل المكعب ومتوازي المستطيلات والمنشور والاسطوانة، بل إنهم استطاعوا إيجاد حجم هرم مربع مقطوع وهذا يعتبر من أعظم ما وصلت إليه الهندسة عند المصريين. (الجنيد ، ٢٠٠٦ ، ص٢٠).

- **أهمية الهندسة** :

تعتبر الهندسة من أهم فروع الرياضيات والتي تبحث في خصائص الأشكال الهندسية في المستوى، والمجسمات في الفراغ ، والعلاقات الرياضية القائمة بينها اعتمادا على المسلمات وما يشتق منها من نظريات ، فهي تساعد المتعلمين امتلاك إحساس كامل بالعالم الذي يعيشون فيه حيث يشاهدها الجميع ويستطيع المتعلم الإحساس بها على العكس من بعض المواضيع الرياضية الأخرى والتي تعد تجريدية ليس من السهل على المتعلم التعامل معها. وترى أبو ملوح، ( ١٩٩٦، ص٢٢٥) أن الهندسة لا تعد مجرد فرع من فروع الرياضيات، ولكنها تعتبر أساسها وجذورها، فهي تركز على التعبير البصري الذي يخاطب العقل والعين، وهذا بالتحديد ما ارتكزت عليه دراسة الهندسة، ويضيف ميراديز( 2000, 87-125) أن دراسة الهندسة ترتبط بدراسة كل البنيات الأساسية في الرياضيات، لذا، فإن طبيعة الهندسة وطرائق تدريسها ينبغي أن تكون مجالا خصبا للتدريب على أنماط التفكير المختلفة، كما أن لغة الرياضيات عامة، واللغة والمفاهيم والمصطلحات والرموز الهندسية تتصف بالدقة والإيجاز في التعبير، إذ يؤدي ذلك إلى توجيه تفكير التلميذ في مسارات صحيحة، ومن أهم أهداف تعلم وتعليم الهندسة التعرف على مفاهيم وخصائص الأشكال الهندسية في المستوى والفضاء واستخدام طرق التفكير الهندسية الصحيحة والمناسبة من استقراء واستنباط

حل المسائل الهندسية بما يؤدي إلى تنمية الذكاء للمتعلم وجعل مادة الهندسة أكثر متعة وإثارة عقلية له.

وفي القرن الثاني عشر انتقلت الحضارة الإسلامية إلى الغرب مترجمة كأعمال الخوارزمي والطوسي وغيرهما، وكما تناولت الترجمة أعمال المسلمين وأعمال الإغريق أيضا، واستخدم الغرب هذه الحضارة في علم الفلك والمساحة والجبر والهندسة. ومع بداية القرن الثالث عشر ظهر العالم فيبوناسي Fibonacci الذي استفاد من خلال رحلاته من الثقافة العربية والإغريقية فظهر كتابه "الهندسة العلمية" والذي يحتوي على مجموعة كبيرة من المعلومات في الهندسة وحساب المثلثات. وفي القرن الخامس عشر بدأت الهندسة تقدمها الفعلي حيث استخدم الجبر وحساب المثلثات في حل المسائل الهندسية ومن أهم علماء هذا القرن العالم مولر Muller، والعالم باكولي Paccoli، ويعد القرن السابع عشر بداية انتعاش الهندسة في أوروبا حيث تفرعت الهندسة إلى فروع كثيرة حيث قدم باسكال فرعا جديدا في الهندسة الإسقاطية، وقدم ديكارت الهندسة التحليلية، ثم ظهرت الهندسة اللاإقليدية على يد العالم الألمان جاوس فتعددت الاتجاهات في فلسفة الرياضيات مما انعكس على مناهج الهندسة

فظهرت ثلاثة نماذج لتفسير الهندسة هي الهندسة الطبيعة والهندسة الطبيعة المسلماتية والهندسة المسلماتية الشكلية.(عباس، ٢٠٠٨م، ص٧١)، وتعرف الهندسة بأنها فرع من فروع الرياضيات يهتم بدراسة الأشكال الهندسية في المستوى، ويبحث العلاقات بين هذه الأشكال معتمدا على عدد من المسلمات التي تبدأ كفرضيات تطبق بدون برهان، إضافة إلى النظريات والتعميمات التي تشتق من تلك المسلمات، ويتضمن مقرر الهندسة مجموعة من المفاهيم والعلاقات والمهارات الهندسية كرسم الأشكال الهندسية، ومقارنة وتصنيف الأشكال الهندسية، وتحديد خصائص الأشكال والعلاقات الهندسية بين عناصر كل شكل منها، وتقديم أكثر من تفسير لإثبات شيء ما، وتبرير هذه التفسيرات، وإعطاءِ البراهين مستخدما المسلمات والتعريفات وبعض النظريات التي برهنت سابقا، والتي كون بمثابة أداة فاعلة لتنمية التفكير لدى التلاميذ، ومنذ أن نشأت الهندسة كانت مرتبطة بالناحية العملية فكان الهدف منها هو حل المشكلات اليومية. ولقد برز في الآونة الأخيرة اهتمام في الهندسة فأصبحت مادة حية أكثر من أي وقت مضى، ويمكن القول بأنها أخذت تغزو ميدان الرياضيات بأكمله، وقد بلغ هذا الاهتمام أوجَه عندما أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكية(National Council of Teachers of Mathematics- NCTM) في مؤتمره المنعقد سنة ١٩٨٩ إلى ضرورة زيادة التركيز على الهندسة في جميع المستويات واعتبارها من أبرز معايير عقد التسعينات في القرن العشرين؛ ذلك لأن المعرفة الهندسية وإدراك علاقتها أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية، علاوة على ارتباطهما الوثيق بمواضيع رياضية وعلمية أخرى، مما يشير إلى اهتمام أكبر بالهندسة وكيفية تدريسها ( مصطفى، ١٩٩٩). ان الدور الذي تلعبه الهندسة في المناهج كان وما زال احد اهتمامات علماء التربية، فعلى المستوى العالمي أوضحت العديد من الدراسات المعايير والأساليب التي ينبغي تبنيها في تدريس الرياضيات وبشكل خاص الهندسة (Geddes, 1992) ومن ابرز الأساليب المتفق عليها في تدريس الهندسة هو نموذج فان هل للتفكير الهندسي والذي يحتوى على أطار نظري يساعد لتصميم وإعادة بناء مناهج الهندسة (كليم ، ١٩٩٢) أهمية الهندسة تتمثل في كونها مادة تنمي البنية العقلية، فهي أيضا مهارات متعددة يرافقها مستويات تفكير تحكم طبيعة الأداء لهذه المهارات، ولخص خمس مهارات هندسية أساسية هي مهارة بصرية، ومهارة لفظية أو وصفية، ومهارة الرسم، ومهارة منطقية، ومهارة تطبيقية. ومن خلال دراسة الهندسة يكتشف المتعلم العلاقات ويطور الحس المكاني والقدرات المكانية، وذلك من خلال رسم، وإنشاء، وقياس، وتصور، ومقارنة، وتصنيف الأشكال الهندسية، وفهم تحويلاتها، وفهم المصطلحات والرموز والتجريدات، ورؤية الأشياء الفيزيائية الموجودة حوله في صورة هندسية (Pickreign، ٢٠٠٠م) .

- **أهداف تدريس الهندسة** :

يجتمع كثير من العلماء على أن الهندسة تسهم في تنمية القدرات الاستدلالية المنطقية للمتعلمين في جميع مجالات التفكير، ويمكن تحديد بعض أهداف تدريس الهندسة كما ذكرها خليفة ( ١٩٩٩م، ص١٣٦) فيما يلي:

- فهم المصطلحات الهندسية ودلالاتها وكيفية استخدامها في إدراك العلاقات.
- اكتساب القدرة على رسم الأشكال الهندسية وفهم خواصها.

- اكتساب أساليب التفكير السليمة التي تسهم في بناء شخصية المتعلم كالتفكير التأملي والاستقرائي والاستدلالي وغيرها، واستخدامها في مختلف شؤون حياته.
- معرفة طبيعة البرهان الرياضي فيجب أن يفهم المتعلم معنى التعريف وأهميته في الاستدلال والمقصود من البديهيات والمسلمات، وفهم معنى الفروض والحقائق وغير ذلك.
- معرفة أهمية الهندسة في كثير من المجالات في حياتنا مثل هندسة البناء، والتشييد، والصناعة والديكور وغيره.

- **أنماط التفكير الهندسي**:

تتضمن الهندسة عدة أبعاد وأنماط تفكير رياضية، تدفع المتعلم للقيام بأداء المهمات الرياضية والهندسية، ومن هذه الأنماط ما يلي:

- التفكير البصري: حيث يعتبر من أهم أنماط التفكير التي تستخدم في تدريس الهندسة، وهو عبارة عن قدرة المتعلم على التعرف على الشكل الهندسي دون ذكر خصائصه.
- التفكير الاستدلالي: وأن يستطيع المتعلم أن يصل إلى معلومات جديدة من معلومات متاحة لديه أو مسلم بصحتها، تكون جديدة بالنسبة للقضايا الأصلية، ومن أساليبه التفكير الاستقرائي، والتفكير الاستنباطي والتفكير القياس.
- التفكير الناقد: وهو عملية تبنى قرارات وأحكام قائمة على أسس موضوعية تتفق مع الوقائع الملاحظة، والتي يتم مناقشتها بأسلوب علمي بعيدا عن التحيز أو المؤثرات الخارجية.

- **نظرية فان هل** (Van Hiele):

تمّ تطوير نظرية فان هل (Van Hiele) في التفكير الهندسي من قبل باحثين هولنديين هما ديانا فان هل غيلدوف ( Diana Van Hiele Geldof) وزوجها بيير ماري فان هل (Pierre Marie Van Hiele) نتيجة لتجاربهما التدريسية في المدارس الثانوية في هولندا، حيث قامان بتوزيع الطلاب حسب مدى معرفتهم بالهندسة الرياضية إلى خمسة مستويات، وجاء هذا التقسيم ليكون حلا للصعوبات التي يعاني منها الطلبة، عندما تفشل المحاولات المستمرة في الشرح المتواصل، وتغيير طريقة الشرح باستمرار. وتقوم هذه النظرية على فكرة مفادها إنّ التعلم عملية ليست متصلة (discontinuous) بل هناك قفزات في منحنى التعلم؛ ما يعني وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة ومنها رأى الباحثان ضرورة وجود مستويات مختلفة الخصائص في التفكير الهندسي.

- **مستويات نموذج فان هل** Levels of The Van Hiele Model

أخذت أبحاث فان هل وغيرها في الاعتبار خمس مستويات رئيسة للتفكير الهندسي وهذه المستويات الخمسة متسلسلة متتابعة حيث يعتمد كل مستوى على المستوى أو المستويات السابقة له، ولا يستطيع الطالب أن يتقن مستوى دون أن يكون قد أتقن المستوى أو المستويات السابقة له، وأن لكل مستوى لغته ومصطلحاته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له والانتقال من مستوى إلى مستوى أرقى منه لا يعتمد فقط على السن أو النمط البيولوجي بل

يعتمد في جزء كبير منه على مستويات التدريس ومستوى المادة الهندسية ذاتها، ولكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي الأداء التدريسي المناسب له وهذه المستويات هي: المستوى البصري (Visual Level) وفيه يحكم الطالب على الشكل الهندسي من مظهره العام، ويميزه ككل، ولا يعرف شيئا عن الخصائص؛ فمثلا الشكل مستطيل لأنه يشبه الباب، الشكل مربع لأنه يشبه الشباك، بنفس الفكرة يستطيع الطالب التعرف على الأشكال الهندسية دون العناية بعناصرها وخصائصها ولا يستطيع الربط بين هذه الخصائص، كما أنه لا يعرف العلاقات بينها، وبالنسبة له فإنّ المربع يختلف عن المستطيل؛ أي أن الطلبة يتعرفون على الأشكال حسب الشكل العام ويعرفون مصطلحات مثل مثلث ومربع ولكنهم لا يدركون خصائص هذه الأشكال (Hiele, 1999, 2). أما المستوى التحليلي (analysis): يحلل الطالب الشكل الهندسي بدلالة مكوناته والعلاقة بين هذه المكونات(Hiele, 1999, 2). كما يعتمد صفات مميزة لكل فئة من الأشكال بشكل تجريبي (الطي، القياس، الشبكات)، ويستخدم الخصائص في حل المسائل. فمثلا؛ يفكر في المربع على أنّ له أربعة أضلاع وأربع زوايا قائم، ويقارن بين الأشكال بالاعتماد على الخصائص وليس بالاعتماد على الشكل العام، فمثلا يقارن بين المربع والمثلث بالاعتماد على عدد الأضلاع، ولكن لا يستطيع الطالب في هذا المستوى الربط بين الخصائص، فمثلا لا يستنتج أن المربع هو متوازي أضلاع؛ وبشكل مبسط يحلل الطلاب الأجزاء الأساسية في الشكل ولكنهم لا يبادلون بين الأشكال والخصائص؛ فالشكل هنا بالنسبة لهم مجموعة من الخواص وليس مجرد هيئة أو صورة؛ والمستوى شبه الاستدلالي :Informal Deductive Level؛ يرتّب الطالب الأشكال والعلاقات بشكل منطقي، كما يستخدم استنتاجا بسيطا، لكنه لا يفهم البرهان، باستطاعة الطالب تصنيف الأشكال بشكل هرمي بتحليل خصائصها والقيام بمناقشات غير شكلية؛ مثال ذلك أنّ المربع هو معين لأنه معين غير أنّ له خصائص إضافية، وفي هذا المستوى يدرك الطالب أهمية التعريف ويبني روابط بين الأشكال من خلال التعريفات، ولكن يصعب عليهم تنظيم جمل متسلسلة لتبرير ملاحظاتهم، ويستطيع في هذا المستوى كتابة التعاريف الهندسية وبرهنة بعض المسائل الهندسية أو إكمال برهان هندسي معين، ويصل إلى صياغة الحجج والبراهين لخواص الأشكال الهندسية بطريقة غير نظامية أو غير رسمية، واستنباط التعميمات وترتيب خصائص الشكل ترتيبا منطقيا،

ومستوى الاستدلال المجرد (Formal Deduction)؛ يفهم الطالب أهمية الاستنتاج، ويبني نظريات في نظام مسلمات، ويقوم بالتمييز بين العناصر غير المعرفة والتعريفات والمسلمات، والبرهان، ويذكر السبب بشكل شكلي وبعباراتٍ منطقية بالاعتماد على المسلمات والنظرياتٍ، ويعطي الطالب إثباتا شكليا، ولكن دون المقارنة بين الأنظمة المسلمية، فمثلا يكون باستطاعته برهنة تكافؤ مجموعتين من الخصائص التي تحدد تعريف متوازي الأضلاع؛ وبمعنى آخر يستطيع الطالب ان يعلل ما استنتجه ضمن النظام الرياضي لتبرير ملاحظاته فهو يستطيع بناء براهين عن طريق جمل متسلسلة تبرر بمنطقية الاستنتاج كنتيجة للعمليات. وفي هذا المستوى يستطيع المتعلم أن يفكر نظريا ويقيم براهين منطقية ؛ ويدرك العلاقات بين الخواص كما يدرك أهمية الاستنتاج

ذهنياً واستخلاص نتائج من خواص ومعطيات معطاة، ويمكن للمتعلم أن يكتب برهانا قائما على الرموز الهندسية ويستبعد الشروط غير الضرورية أو الكافية في برهنة مسألة هندسية، وأخيرا المستوى الاستدلالي المجرد التام(Rigor Level) أو فوق الرياضي(mathematical) او المسلماتي (axiomatic) ؛ يفهم الطالب ضرورة التجريد الصارم، وباستطاعته أن يجري استنتاجا مجردا بحيث يمكن فهم الهندسة اللاإقليدية، ويستطيع الطالب في هذا المستوى القيام باستنتاج نظريات هندسية معتمدة على مسلمات سبق للمتعلم معرفتها ، وإجراء عمليات مقارنة بين تلك المسلمات لاكتشاف مسلمات جديدة ،ويستطيع إن يذكر السبب حول نظام رياضي بشكل شكلي أكثر من الخصائص التي يعرفها من قبل، ويكون باستطاعته تحليل الاستنتاجات من المسلمات والتعريفات، كما يكون بإمكانه التعلم عن طريق استحداث مسلمات جديدة بالاعتماد على النظام الهندسي. وفي هذه المرحلة يستطيع الطالب مقارنة أنظمة هندسية مختلفة (هندسة إقليدية ، هندسة غير إقليدية ، هندسة محايدة لا تعتمد على مسلمة التوازي الإقليدية ولا على مسلمات التوازي اللاإقليدية) بدرجة عالية من الدقة دون الحاجة إلى نماذج يدوية، ويكون الطالب على وعي وفهم لدور المنطق والطرق المختلفة للبرهان وأسانيده في المنطق الشكلي مثل البرهان المباشر والغير مباشر وذلك الذي يعتمد على رفض التعارض.

- **مميزات مستويات التفكير الهندسي لفان هل**:

تمتاز مستويات فان هل بالخصائص الآتية: تتمتع مستويات فان هل بالطبيعة الهرمية، أن ما يعتبر غامضا في مستوى يصبح واضحا في المستوى الذي يليه، من الصعب أن يفهم الطالب المادة التعليمية التي تعتبر أعلى من مستواه، يعتمد التقدم من مستوى إلى المستوى الذي يليه على الخبرة التعليمية و ليس على العمر أو النضج.

- **خصائص نموذج فان هل** :

لقد حدد "فان هل" بعض الخصائص التي تميز نموذجه، وهي كما يرى مهمة بشكل خاص للمدرسين لأنها تقدم توجيها لاتخاذ قرارات تعليمية( Senk, Teppo, 1991 , p.213 & 1989, p.310) وفيما يلي عرض لهذه الخصائص:

- التتابع (Sequences) : وتعني أن مستويان نموذج فان هل ذات نظام هرمي ويتقدم المتعلم إلى مستوى ما بعد إتقانه المستوى الذي يسبقه.
- الانتقال النمائي (Advancement): أي أن المتعلم ينتقل عبر المستويات نتيجة تفاعل المحتوى المقدم مع طريقة التدريس بطريقة نمائية، ولم يذكر هل أي جدول لتطور النمو خلال المستويات ، ويرى أن النمو ليس كافيا لاكتساب المفاهيم، وخلص إلى الطلاب يمرون خلال مستويات التفكير في الهندسة بشكل مقارب جدا لانتقال الطلاب في مراحل النمو العقلي لبياجيه.
- التعبير اللغوي ؛ ويعنى بها أن اجتياز المتعلم لمستوى يتطلب التعبير بمفردات لغوية ورموز هندسية خاصة.
- عدم الانعزالية(Unseparation)؛ وتعني ملائمة أنشطة التدريس المقدم للمتعلم مع المستوى المعرفي .
- التفاوت(Mismatch): إذا كان الطالب عند مستوى ما والتدريس عند مستوى مختلف، فإن التعلم والتقدم المرغوب قد لا يحدث، وبشكل خاص، إذا كان المعلم، والمادة الدراسية، والمحتوى، والمفردات وما إلى ذلك، عند مستوى أعلى

مما هو المتعلم، فإن الطالب لن يكون قادراً على متابعة عمليات التفكير التي تجري استخدامها.

- **الدراسات السابقة** :

١. دراسة فهد (٢٠٠١): هدفت الدراسة للتعرف على صعوبات تعلم الهندسة لدى طلبة الصف الثالث الإعدادي وتفسيرها في ضوء مستويات فان هل للتفكير الهندسي، ووضع مقترحات لعلاجها في البحرين، حيث اقتصرت الدراسة على الصف الثالث الإعدادي فتكونت عينة الدراسة من ٤٩١ طالبا وطالبة، كما استخدم الباحث أداتين هما: اختبار تحصيلي واختبار فان هل للتفكير الهندسي، وقد توصلت الدراسة إلى تدني مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب في ضوء نموذج فان هل وعدم ملائمة المنهج بشكل عام والمحتوى بشكل خاص لمستويات التفكير الهندسي لفان هل.

٢. دراسة الجراح (٢٠٠١): هدفت الدراسة للكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب من الصف الخامس إلى الثامن بالأردن، وتقصي الاختلاف في تصنيفاتهم على مستويات التفكير الهندسي المختلفة باختلاف المستوى الصفي من جهة، واختلاف المفهوم الهندسي من جهة أخرى، وتقصي اختلاف أداء الطلاب على اختبار مستويات التفكير الهندسي باختلاف المستوى الصفي من جهة، واختلاف مستوى التفكير الهندسي من جهة ثانية، واختلاف المفهوم الهندسي من جهة ثالثة، وتكونت عينة الدراسة من ٦٠٠ طالب وطالبة من طلاب الصفوف الخامس إلى الثامن، وقام الباحث بإعداد اختبار يقيس مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى،وأظهرت نتائج الدراسة أن (١٥,٣٪) من طلبة الصفوف الخامس إلى الثامن دون المستوى الإدراكي وكذلك (١٦٪) صنفوا في المستوى الإدراكي (١٥,٢٪) في المستوى التحليلي وصنف (٤,٨٪) في المستوى الترتيبي بينما صنف (٢٤,٥٪) من طلبة العينة في المستوى ألاستنتاجي ولم تسفر النتائج عن تصنيف (٢٤,٢٪) من طلبة العينة إلى إي من المستويات الأربعة .

٣. دراسة سعيد(٢٠٠٧ ): هدفت إلى الكشف عن مدى اتساق محتوى الهندسة للصفوف من ٧- ٩ الأساسي في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هل(Van Hiele) للتفكير الهندسي، وتكونت عينة الدراسة من جميع الأنشطة الهندسية المتوافرة في كتب الرياضيات الثلاثة للعام الدراسي ٢٠٠٤، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإعداد بطاقة تحليل محتوى تشتمل على مستويات فان هل (Van Hiele) للتفكير الهندسي حيث تم استخدام النشاط الهندسي وحدة للتحليل، وكانت النتائج تشير إلى أن بناء المحتوى الهندسي في الكتب الثلاثة يتفق إلى حد ما مع أسس نظرية فان هل، أما الانتقال عبر المستويات فلم يتم بالتقنين المقترح لفان هل.

٤ . دراسة السعدي (٢٠٠٩): هدفت إلى التعرف على الواقع الفعلي لمستوىات التفكير الهندسي لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية بصفوفها الثلاث، وكذلك المقارنة بىن مستوىات التفكير الهندسي لدى كل من الطلاب والطالبات، وأثر بعض المتغىرات مثل اختلاف النوع بىن – بنات واختلاف

الصف الدراسي، الأول ـ الثاني ـ الثالث،على مستوىات التفكىر الهندسي لدى الطلاب والطالبات، وتألفت عىنة الدراسة من ٧٠٠ طالبا وطالبة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من ١٤مدرسة ثانوية تخصص العلوم الطبيعية مناصفة بىن مدارس البنىن والبنات، وتمثلت أداة الدراسة في مقىاس التفكير الهندسي لفان هيل حيث قاما الباحثان بإعادة ضبطه وتطويعه للبيئة السعودية، وتوصلت الدراسة إلى أنه لم يصل غالبية الطلاب والطالبات إلى مستوى التمكن في أدائهم على مقياس التفكير الهندسي، ووجود فرق دال إحصائيا في التفكير الهندسي بين الطلاب والطالبات يعزى لصالح الطلاب، وعدم وجود فرق دالا إحصائيا في التفكير الهندسي تعزى إلى اختلاف الصف الدراسي لدى الطلاب والطالبات.

٥. دراسة تواينغ (٢٠٠٣ ): دراسة هدفت إلى استقصاء اثر التدريب فوق المعرفي على حل المسائل الرياضية اللفظية. تكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبا وطالبة من ذوي التحصيل المتدني والذين تقع نتائجهم بين (٥٠٪ - ٧٠٪) حسب نتائج اختبار نهاية العام الدراسي، قسم الباحث عينة الدارسة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية دربت على استخدام استراتيجية القراءة بعناية (CRIME) لمدة ثلاثة أسابيع، وتهدف إلى تطوير المستويات المتدنية في القدرات للرقابة والتقدير لإعمال الطلبة أثناء حل المسائل الرياضية اللفظية، حيث كان في كل مرحلة من مراحل حل المسألة الرياضية مجموعة أسئلة توجه للطلبة لتنظيم ورقابة حل المسألة، وكانت المجموعة الأخرى ضابطة حلت المسائل بطريقة (word Math) بدون استخدام الاستراتيجية، وصمم الباحث دراسته باستخدام التفكير التعاوني المرتفع، وقد أدى طلبة المجموعتين اختبار قبليا شمل عشر مسائل رياضية لفظية من واقع البيئة المحلية في الإعداد والكسور، ثم أدت المجموعتان اختبار بعديا، وأظهرت نتائج الدراسة أن أداء طلبة المجموعة التجريبية تأثر بالتدريبات على استخدام إستراتيجية الفوق معرفية، وان لها دورا في تحسين أداء ذوي التحصيل المتدني في حل المسألة الرياضية اللفظية.

- **صدق الاختبار** :

تقدير صدق الاختبار :تم التأكد من صدق الاختبار وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس بجامعة: الخرطوم ، السودان ، أمدرمان الأسلامية، الزعيم الأزهري، وعددا من المشرفين التربويين في مادة الرياضيات. حيث أشار المحكمون إلى أن المستوى الخامس لا يتفق ومستويات أفراد عينة الدراسة في التفكير الهندسي، بعد الأخذ بملاحظات المحكمين تمثل في الصدق الظاهري.

- **ثبات الاختبار** :

للتحقق من ثبات اختبار التفكير الهندسي قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونه من ٥٠ طالب ، وتم حساب معامل الثبات للاختبار ككل حيث بلغ معامل كرنباخ ألفا ٠,٨٩ ويمثل ثبات عالي.

- **عرض وتحليل ومناقشة النتائج** :
- **السؤال الأول** :

ما مدى تسلسل مستويات التفكير الهندسي لفان هل في موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية في الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي؟ للإجابة عن هذا السؤال تم تحليل المحتوى لوحدة الهندسة للحلقة

الثانية مرحلة الأساس حيث تم إعداد بطاقة تحليل، لتحليل وحدة الهندسة، بطاقة لتحليل محتوى موضوعات الهندسة بالحلقة ، حيث اشتملت هذه البطاقة على المستويات الأربعة للتفكير الهندسي عند فان هل ، وذلك من أجل تحديد تكرار وجود هذه المستويات في موضوعات الهندسة. والمقصود في النشاط (مثال ، أسئلة ، نشاط ، تدريب ، تمرين) التزم الباحث بمضمون كتب الهندسة المقررة، تم إعداد التحليل لوحدة الهندسة ضمن البطاقة المعدة مسبقا من قبل الباحث لكل صف على حده للتأكد من صلاحية هذه البطاقة في تحليل موضوعات هندسية لتحديد مستويات التفكير الهندسي لفان هل .

جدول (١) النسب المئوية لتوزيع أنشطة المنهاج على مستويات التفكير الهندسي لفان هل

| الصف / المستوى | تصوري | تحليلي | شبة استدلالي | استدلالي | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| الرابع | ٢٥،٧% | ٥٤،٩% | ١٩،٤% | ٠ | ١٠٠% |
| الخامس | ٨،٦% | ٧٠% | ٢١،٤% | ٠ | ١٠٠% |
| السادس | ٩،٦% | ٥٤،٤% | ٣٦% | ٠ | ١٠٠% |

- النسب المئوية لتوزيع أنشطة المنهاج على مستويات التفكير الهندسي لفان هل للصف الرابع نلاحظ من خلال الجدول السابق إن ما نسبته (٥٤,٩٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى التصوري وأن (٥٥,٧٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى التحليلي، و(١٩,٤٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى شبه الاستدلالي.
- النسب المئوية لتوزيع أنشطة المنهاج على مستويات التفكير الهندسي لفان هل للصف الخامس:
- نلاحظ من خلال الجدول السابق إن ما نسبته (٨,٦٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى التصوري وأن (٧٠٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى التحليلي، و(٢١,٤٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى شبه الاستدلالي.
- النسب المئوية لتوزيع أنشطة المنهاج على مستويات التفكير الهندسي لفان هل للصف السادس:
- نلاحظ من خلال الجدول السابق إن ما نسبته (٩,٦٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى التصوري وأن (٥٤,٤٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى التحليلي، و(٣٦٪) من الأنشطة في وحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل كانت للمستوى شبه الاستدلالي.

جدول رقم (٢) النسب المئوية لتحقيق أو عدم تحقيق طلبة العينة لمستويات التفكير الهندسي لفان هل حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي.

| الصف | الطلبة الذين لم يصنفوا | الطلبة الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي لفان هل % | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
| الرابع | ٩١,٩ | ٦٩,٩ | ٢٦,٩ | ١٦,١ | ٨,١ |
| الخامس | ٨١,٢ | ٨١,٢ | ٤٤,٦ | ٢٨,٠ | ١٨,٨ |
| السادس | ٦٧,٨ | ٨٣,٤ | ٦٠,٣ | ٤٦,٢ | ٣٢,٢ |

يتضح من بيانات الجدول رقم (2) بأن طلبة الصف السادس أدائهم الأفضل بشكل عام من طلبة الصفين الرابع والخامس لتحقيق مستويات التفكير الهندسي لفان هل حسب الصفوف ،الأربعة فقد بلغت نسبة ممن اجتازوا المستوى الأول من مستويات التفكير الهندسي لفان هل من طلبة الصف السادس (٨٣,٤٪)، والمستوى الثاني (٦٠,٣٪)، والمستوى الثالث (٤٦,٢٪)، والمستوى الرابع (٣٢,٢٪). وكانت النسب لطلبة الصف الخامس (٨١,٢٪، ٤٤,٦٪، ٢٨,٠٪، ١٨,٨٪) على التوالي. فيما كان اداء طلبة الصف الرابع هي الأضعف وبنسب بلغت على التوالي (٦٩,٩٪، ٢٦,٩٪، ١٦,١٪، ٨,١٪).

- **السؤال الثاني**:

ما مستويات أداء طلبة الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي الذكور والإناث في اختبار التفكير الهندسي لفان هل؟

للإجابة على هذا السؤال من خلال الجدا1ول (٣، ٤، ٥) حيث تم احتساب التكرارات والنسب المئوية للصفوف حسب النوع ولجميع المستويات للطلبة الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي لفان هل.

**جدول رقم (٣) النسب المئوية لتحقيق أو عدم تحقيق طلبة العينة لمستويات التفكير الهندسي لفان هل حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي والنوع**

| الصف | النوع | الطلبة الذين لم يصنفوا | | الطلبة الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي لفان هل % | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
| الرابع | ذكر | ٨٨ | %٤٩,٤ | %٤٧,٧ | %٤٦,٠ | %٤٦,٧ | %٤٦,٧ |
| | انثى | ٩٠ | %٥٠,٦ | %٥٢,٣ | %٥٤,٠ | %٥٣,٣ | %٥٣,٣ |
| الخامس | ذكر | ٧٩ | %٤٩,١ | %٤٧,٠ | %٤٧,٠ | %٥٠,٠ | %٤٥,٧ |
| | انثى | ٨٢ | %٥٠,٩ | %٥٣,٠ | %٥٣,٠ | %٥٠,٠ | %٥٤,٣ |
| السادس | ذكر | ٧٥ | %٤٦,٦ | %٥٥,٥ | %٥٥,٠ | %٥٣ | %٥٠,٠ |
| | انثى | ٨٦ | %٥٣,٤ | %٤٤,٥ | %٤٥,٠ | %٤٧ | %٥٠,٠ |

**الجدول رقم (٤) عدد الطلبة لتحقيق أو عدم تحقيق طلبة العينة لمستويات التفكير الهندسي لفان هل حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي والنوع**

| الصف | النوع | الطلبة الذين لم يصنفوا | | الطلبة الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي لفان هل % | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
| الرابع | ذكر | ٨٨ | %٤٩,٤ | ٦٢ | ٢٦ | ٢٩ | ٧ |
| | انثى | ٩٠ | %٥٠,٦ | ٦٨ | ٣٠ | ٣٣ | ٨ |
| الخامس | ذكر | ٧٩ | %٤٩,١ | ٧١ | ٤١ | ٣٦ | ١٦ |
| | انثى | ٨٢ | %٥٠,٩ | ٨٠ | ٤٧ | ٣٦ | ١٩ |
| السادس | ذكر | ٧٥ | %٤٦,٦ | ٩٢ | ٧٠ | ٦٣ | ٣٤ |
| | انثى | ٨٦ | %٥٣,٤ | ٧٤ | ٥٨ | ٥٦ | ٣٢ |

يتضح من بيانات الجدول رقم (٤،٣) بأن الطلبة الإناث أدائهن أفضل من الذكور بشكل عام للصف الرابع فقد كانت نسب من اجتزن مستويات التفكير الهندسي لفان هل أعلى من نسب ممن اجتازوا مستوياات فان هل من الذكور، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الأول المستوى التصوري٦٢ طالب بنسبة ٤٧,٧٪ والإناث ٦٨ طالبة بنسبة ٥٢,٣ ٪، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الثاني المستوى التحليلي٢٦ طالب بنسبة ٤٦٪ والإناث ٣٠ طالبة بنسبة ٥٤٪ ، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الثالث المستوى شبه الاستدلالي ٢٩طالب بنسبة ٤٦,٧٪ والإناث ٣٣ طالبة بنسبة

٥٣,٣ ٪ ، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الرابع المستوى الاستدلالي ٧ طلاب بنسبة ٤٦,٧٪ والإناث ٨ طالبات بنسبة ٥٣,٣٪،

يتضح من بيانات الجدول رقم (٣، ٤) بأن الطلبة الإناث أدائهن أفضل من الذكور بشكل عام للصف الخامس فقد كانت نسب من اجتزن مستويات التفكير الهندسي لفان هل أعلى من نسب ممن اجتازوا مستويات فان هل من الذكور باستثناء المستوى الثالث فقد كانت نسب المجتازين متساوية بين الذكور والإناث، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الأول المستوى التصوري٧١ طالب بنسبة ٤٧٪ والإناث ٨٠ طالبة بنسبة ٥٣ ٪، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الثاني المستوى التحليلي٤١ طالب بنسبة ٤٧٪ والإناث ٤٧ طالبة بنسبة ٥٣٪ ، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الثالث المستوى شبه الاستدلالي٣٦طالب بنسبة ٥٠٪ والإناث ٣٦ طالبة بنسبة ٥٠ ٪ ، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الرابع المستوى الاستدلالي ١٦ طلاب بنسبة ٤٥,٧٪ والإناث ١٩طالبه بنسبة ٥٤,٣٪،

وكذلك يتضح من بيانات الجدول رقم (٣، ٤) بأن الطلبة الذكور أدائهم أفضل من الإناث بشكل عام للصف السادس، باستثناء المستوى الرابع (الاستدلالي) فقد كانت نسب المجتازين متساوية بين الذكور والإناث، فقد كانت نسب من اجتازوا مستويات التفكير الهندسي لفان هل أعلى من نسب ممن اجتزن مستويات التفكير الهندسي فان هل من الإناث، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الأول المستوى التصوري٩٢ طالب بنسبة ٥٥,٥٪ والإناث ٧٤ طالبة بنسبة ٤٤,٥٪، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الثاني المستوى التحليلي٧٠ طالب بنسبة ٥٥٪ والإناث ٥٨ طالبة بنسبة ٤٥٪ ، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الثالث المستوى شبه الاستدلالي٦٣طالب بنسبة ٥٣٪ والإناث ٥٦ طالبة بنسبة ٤٧ ٪ ، عدد الطلبة الذكور الذين صنفوا حسب مستويات التفكير الهندسي للمستوى الرابع المستوى الاستدلالي ٣٢ طلاب بنسبة ٥٠٪ والإناث ٣٢ طالبات بنسبة ٥٠٪.

**جدول رقم (٥) النسب المئوية لإجابات الطلبة الصحيحة على الأسئلة المتعلقة بالمستوى التصوري، حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي**

| رقم السؤال | هدف السؤال | الرابع | | الخامس | | السادس | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ع | % | ع | % | ع | % |
| ١ | التعرف على المربع | ١٦٣ | ٨٧,٦ | ١٧٧ | ٩٥,٢ | ١٨٢ | ٩١,٥ |
| ٢ | التعرف على المثلث | ١٣٥ | ٧٢,٦ | ١٥٧ | ٨٤,٤ | ١٧٤ | ٨٧,٤ |
| ٣ | التعرف على المستطيل | ٤٠ | ٢١,٥ | ٦٤ | ٣٤,٤ | ٨٤ | ٤٢,٢ |
| ٤ | التعرف على المتوازي | ١٢٣ | ٦٦,١ | ١٤٨ | ٧٩,٦ | ١٥٨ | ٧٩,٤ |
| ٥ | التعرف على الزاوية | ١١٣ | ٦٠,٨ | ١٣١ | ٧٠,٤ | ١٤٧ | ٧٣,٩ |
| ٦ | التعرف على أوجه الاسطوانة | ١٣٥ | ٧٢,٦ | ١٠٥ | ٥٦,٥ | ١٣١ | ٦٥,٨ |
| ٧ | التعرف على المكعب | ١٢٢ | ٦٥,٦ | ١٥٣ | ٨٢,٣ | ١٦٤ | ٨٢,٤ |

يتضح من بيانات الجدول رقم (٥) بأن طلبة الصف السادس أدائهم الأفضل بشكل عام من طلبة الصفين الرابع والخامس، فقد كانت اعلي نسب إجابات صحيحة على الأسئلة المتعلقة بالمستوى التصوري لطلبة الصف السادس ذات الأرقام (٢ ، ٣، ٥، ٧)، فيما كانت اعلي نسب صحيحة لطلبة الصف الخامس على الأسئلة ذات الأرقام (١، ٤). إما طلبة الصف الرابع فقد تميزوا بإجاباتهم الصحيحة على السؤال رقم (٦). حيث تم احتساب التكرارات والنسبة المئوية لكل هدف ولكل صف وحسب المستوى والنتيجة كما في جدول (٦ ) المستوى التحليلي

**جدول رقم (٦) النسب المئوية لإجابات الطلبة الصحيحة على الأسئلة المتعلقة بالمستوى التحليلي حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي**

| رقم السؤال | هدف السؤال | الرابع | | الخامس | | السادس | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ع | % | ع | % | ع | % |
| ٨ | التعرف على الزوايا | ٨٥ | ٤٥,٧ | ١٢٤ | ٦٦,٧ | ١٦١ | ٨٠,٩ |
| ٩ | التعرف على خواص المربع | ٦٤ | ٣٤,٤ | ٧٤ | ٣٩,٨ | ١١٠ | ٥٥,٣ |
| ١٠ | التعرف على الزاوية المنفرجة | ٨٦ | ٤٦,٢ | ٨٨ | ٤٧,٣ | ١١١ | ٥٥,٨ |
| ١١ | التعرف على المستقيمات المتوازية | ٨١ | ٤٣,٥ | ١٠٦ | ٥٧,٠ | ١١٦ | ٥٨,٣ |
| ١٢ | التعرف على اطوال المربع | ٥٥ | ٢٩,٦ | ٧٤ | ٣٩,٨ | ٩٣ | ٤٦,٧ |
| ١٣ | التعرف على خواص المستطيل | ٥٥ | ٢٩,٦ | ٦٨ | ٣٦,٦ | ١٠٠ | ٥٠,٣ |
| ١٤ | التعرف على الزاوية القائمة | ٩٤ | ٥,٥ | ١٠٨ | ٥٨,١ | ١٣٢ | ٦٦,٣ |

يتضح من بيانات الجدول رقم (٦) بأن طلبة الصف السادس أدائهم الأفضل بشكل عام من طلبة الصفين الرابع والخامس، فقد كانت نسب إجاباتهم الصحيحة هي الأعلى على جميع الأسئلة المتعلقة بالمستوى التحليلي.أما طلبة الصف الرابع فكانت جميع نسب إجاباتهم الصحيحة اقل من (٥٠٪)، وكانت أعلاها على السؤال رقم (١٠) والبالغة (٤٦,٢٪) وأدناها على السؤال رقم (١٤) والبالغة (٥,٥٪). وفيما يتعلق بطلبة الصف الخامس نلاحظ بأن ثلاث نسب فقط تجاوزتا الـ (٥٠٪) وهما على الأسئلة ذات الأرقام (٨، ١١، ١٤) وبنسب إجابات صحيحة بلغت على التوالي (٦٦,٧٪، ٥٧,٠٪، ٥٨,١٪).

حيث تم احتساب التكرارات والنسبة المئوية لكل هدف ولكل صف وحسب المستوى والنتيجة كما في جدول (٧ ) المستوى شبه الاستدل

**جدول رقم (٧) النسب المئوية لإجابات الطلبة الصحيحة على الأسئلة المتعلقة بالمستوى شبه الاستدلالي حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي**

| رقم السؤال | هدف السؤال | الرابع | | الخامس | | السادس | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ع | % | ع | % | ع | % |
| ١٥ | التعرف على الروابط | ٢٠ | ١٠,٨ | ٢٣ | ١٢,٤ | ٣١ | ١٥,٦ |
| ١٦ | التعرف على الروابط بين الزوايا | ٩٠ | ٤٨,٤ | ٨٠ | ٤٣,٠ | ١١٢ | ٥٦,٣ |
| ١٧ | التعرف على المثلثات المتطابقة | ٩٢ | ٤٩,٥ | ١٠٥ | ٥٦,٥ | ١٣٨ | ٦٩,٣ |
| ١٨ | التعرف على الإشكال المتطابقة | ١٠٩ | ٥٨,٦ | ١١٣ | ٦٠,٨ | ١٥٢ | ٧٦,٤ |
| ١٩ | التعرف على شبكات الإشكال | ٧١ | ٣٨,٢ | ٨٢ | ٤٤,١ | ١١٦ | ٥٨,٣ |
| ٢٠ | التعرف على خواص الشكل | ١٠٨ | ٥٨,١ | ١٢٥ | ٦٧,٢ | ١٥٩ | ٧٩,٩ |
| ٢١ | التعرف على الارتباط بين الإشكال | ٤٨ | ٢٥,٨ | ٦١ | ٣٢,٨ | ٩٧ | ٤٨,٧ |

يتضح من بيانات الجدول رقم (٧) بأن طلبة الصف السادس أدائهم الأفضل بشكل عام من طلبة الصفين الرابع والخامس، فقد كانت نسب إجاباتهم الصحيحة هي الأعلى على جميع الأسئلة المتعلقة بالمستوى شبه الاستدلالي. أما طلبة الصف الخامس فتظهر النتائج وجود ثلاث نسب إجاباتهم الصحيحة

اعلي من (٥٠٪)، وهي على الأسئلة ذات الأرقام (١٧، ١٨، ٢٠) وبنسب إجابات صحيحة على التوالي (٥٦,٥٪، ٦٠,٨٪، ٦٧,٢٪). وفيما يتعلق بطلبة الصف الرابع نلاحظ بأن نسبتين فقط تجاوزتا الـ (٥٠٪) وهما على السؤالين رقم (١٨، ٢٠) وبنسب إجابات صحيحة بلغت على التوالي (٥٨,٦٪، ٥٨,١٪).

حيث تم احتساب التكرارات والنسبة المئوية لكل هدف ولكل صف وحسب المستوى والنتيجة كما في جدول (٨) المستوى الاستدلالي

**جدول رقم (٨) النسب المئوية لإجابات الطلبة الصحيحة على الأسئلة المتعلقة بالمستوى الاستدلالي حسب صفوف الحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي**

| رقم السؤال | هدف السؤال | الرابع | | الخامس | | السادس | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ع | % | ع | % | ع | % |
| ٢٢ | تبرير | ٤٤ | ٢٣,٧ | ٧٥ | ٤٠,٣ | ٦٤ | ٣٢,٣ |
| ٢٣ | تبرير | ٧٦ | ٤٠,٩ | ٩٧ | ٥٢,٢ | ١٢٦ | ٦٣,٣ |
| ٢٤ | تبرير | ٤٢ | ٢٢,٦ | ٧١ | ٣٨,٢ | ٨٦ | ٤٣,٢ |
| ٢٥ | تبرير | ٢٤ | ١٢,٩ | ٢٤ | ١٢,٩ | ٤٢ | ٢١,١ |

يتضح من بيانات الجدول رقم (٨) بأن طلبة الصف السادس أدائهم الأفضل بشكل عام من طلبة الصفين الرابع والخامس، فقد كانت نسب إجاباتهم الصحيحة هي الأعلى على الأسئلة المتعلقة بالمستوى الاستدلالي ذات الأرقام (٢٣، ٢٤، ٢٥) وفقط نسبة واحدة كانت اعلي من (٥٠٪) وهي على السؤال رقم (٢٣) والبالغة (٦٣,٣٪).

أما طلبة الصف الخامس فتظهر النتائج وجود نسبة واحدة فقط اعلي من نسب إجابات الصفين الرابع والسادس وهي على السؤال رقم (٢٢) والبالغة (٤٠,٣٪)، علما بوجود نسبة (٥٢,٢٪) على السؤال رقم (٢٣). وفيما يتعلق بطلبة الصف الرابع نلاحظ عدم تجاوز إي من نسب الإجابات (٥٠٪) على إي من الأسئلة وكانت أعلاها على السؤال رقم (٢٣) والبالغة (٤٠,٩٪)، وأدناها على السؤال رقم (٢٥) والبالغة (١٢,٩٪).

- **السؤال الثالث** :

هل يوجد فروق دالة إحصائيا في مستويات أداء طلبة الصفوف الرابع والخامس والسادس الأساسي في اختبار فان هل بين الذكور والإناث؟

للإجابة على السؤال الثالث استخدم اختبار (ت) للعينات المستقلة لاختبار الفروق بين متوسطات الدرجة الكلية لاداء الطلبة على اختبار التفكير الهندسي لفان هل حسب النوع والجدول ( ٩ ) يبين ذلك

**جدول رقم (٩) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة لاختبار الفروق بين متوسطات الدرجة الكلية لاداء الطلبة على اختبار التفكير الهندسي لفان هل حسب النوع**

| الصف | الجنس | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | درجات الحرية | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الرابع | ذكور | ٤٣و | ١٨و | ٦و٢٧ | ١٧٧ | ٠٠٣و |
| | إناث | ٥٦و | ١٥و | | | |
| الخامس | ذكور | ٥١و | ١٩و | ٦و٠٠٣ | ١٦٠ | ٠٠٨و |
| | إناث | ٦٣و | ١٧و | | | |
| السادس | ذكور | ٦٠و | ١٧و | ٥و٣١ | ١٦٠ | ٠١٨و |
| | إناث | ٧٠و | ٢٠و | | | |
| جميع الصفوف | ذكور | ٥٢و | ١٩و | ٥و٨٩ | ٤٩٩ | ٠١٢و |
| | اناث | ٦٣و | ١٨و | | | |

تشير بيانات النتائج إلى وجود فروق ظاهرية في متوسط الدرجة الكلية لأداء الطلبة على اختبار التفكير الهندسي لفان هل لصالح الإناث لجميع الصفوف،. ولتحري الفروق في متوسطات الأداء تم إجراء اختبار(ت) للعينات المستقلة، والتي أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) في الدرجة الكلية لأداء الطلبة على اختبار فان هل، تعزى إلى اختلاف النوع. وعند الرجوع الى المتوسطات الحسابية يظهر ان الفروق لصالح الاناث.

- **أهم النتائج التي أسفرت إليها الدراسة** :

- أظهرت نتائج الدراسة إن مستويات التفكير الهندسي تتطور ضمن الكتب المدرسية للحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي من الصف الرابع إلى الصف السادس، كما اظهرت النتائج أن الموضوعات الهندسية تتمشى مع المبادئ التعليمية لفان هل، وبينت وجود تتابع في المحتوى طبقا لمستويات التفكير الهندسي لفان هل.
- أظهرت نتائج الدراسة إن مستويات التفكير الهندسي هرمية في توزيع موضوعات المنهج لوحدة الهندسة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هل، للحلقة الثانية مرحلة التعليم الأساسي للصفوف الرابع، الخامس، السادس . كما أظهرت نتائج الدراسة على إن المستوى الاستدلالي والذي يمثله المستوى الرابع كان معدوما لدى العينة التي تناولتها الدراسة ،وهذا بالطبع يؤكد عدم وجود المستوى الخامس أيضا لدى هذه العينة ، وكذلك بينت الدراسة أن مستوى أداء طلبة الصف الرابع على اختبار فان هل، تشير إلى انخفاض نسب الطلبة المجتازين مع تقدم مستويات التفكير الهندسي ضمن نظرية فان هل .
- بينت الدراسة أن طلبة الصف السادس أدائهم الأفضل بشكل عام من طلبة الصفين الرابع والخامس، فقد كانت أعلى نسب إجابات صحيحة على الأسئلة المتعلقة بالمستوى التصوري لطلبة الصف السادس ذات الأرقام (٢، ٣، ٥، ٧)، فيما كانت أعلى نسب صحيحة لطلبة الصف الخامس على الأسئلة ذات الأرقام (١، ٤). أما طلبة الصف الرابع فقد تميزوا بإجاباتهم الصحيحة على السؤال رقم (٦).وهذا يعني الطبيعة الهرمية لمستويات التفكير الهندسي لفان هل إي إن المتعلم لايتقدم الى مستوى ما، الا بعد اتقانه المستوى الذي يسبقه.
- بينت الدراسة أن الطلبة الإناث أدائهن أفضل من الذكور بشكل عام للصفين الرابع والخامس فقد كانت نسب من اجتزن مستويات التفكير الهندسي لفان هل أعلى من نسب ممن اجتازوا مستويات التفكير الهندسي لفان هل من الذكور باستثناء الصف الخامس على مستوى فان هل الثالث(شبه الاستدلالي) فقد كانت نسب المجتازين متساوية بين الذكور والإناث ،وكذلك اظهرت نتائج الدراسة أن وجود فروق ظاهرية في متوسط الدرجة الكلية لأداء الطلبة على اختبار فان هل لصالح الإناث لكل الصفوف .

- **التوصيات** :

وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، فإنه يمكن صياغة مجموعة من التوصيات يمكن أن تسهم في العملية التعلمية التعليمية لمادة الهندسة، وفيما يلي عرض لهذه التوصيات الآتية:

- ضرورة التركيز على التدريس باستخدام الأساليب التدريسية الحديثة في تدريس مادة الرياضيات والابتعاد عن التلقين.
- ضرورة اهتمام مؤلفي كتب الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي والمامهم المعرفي لمستويات التفكير الهندسي لفان هل ، والاهتمام بالجوانب الوظيفية والعملية التطبيقية لمحتوى مادة الرياضيات وعدم الاقتصار على الجانب المعرفي فقط.
- إعداد برامج يتم التعرف من خلالها على مستويات التفكير الهندسي لفان هل، حيث أن هناك نسبة كبيرة من معلمي الرياضيات لم تسمع بهذه المستويات، ومن ثم تعريف هؤلاء المعلمين بأهمية هذه الدراسات وذلك من خلال استعراض عدد من الأبحاث التي اهتمت بمستويات التفكير الهندسي.
- إعداد برامج ودورات وورش تعليمية للمعلمين يتم من خلالها التعرف على كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي ضمن نظرية فان هل، وكيف يمكن للمعلم أن يساعد طلبته للانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه، وما المهام الأدائية التي يتوقع من الطالب القيام بها في كل مستوى، وما الأداء التدريسي المناسب لكل مستوى.
- إعادة النظر في مناهج الرياضيات بشكل عام وبوحدة الهندسة بشكل خاص، بحيث يتم إبراز مستويات التفكير الهندسي ضمن مستويات التفكير الهندسي لفان هل.
- إجراء دراسات تبحث في العلاقة بين مستويات التفكير الهندسي ومراحل النمو.
- تدريب عدد من معلمي مرحلة التعليم الأساسي على نموذج فان هل ومعرفة أثر ذلك التدريب على التحصيل الفوري والمؤجل وتطوير مستويات التفكير الهندسي.
- الاهتمام بالدراما التعليمية والخرائط الذهنية لوحدة الهندسة والتطبيق العملي التي من خلالها يتم التركيز على مستويات التفكير الهندسي ونموذج فان هل
- إعادة النظر في منهاج الهندسة في التعليم العام بما يجعلها متفقة مع نموذج فان هل
- إصدار دليل للمعلم خاص بالهندسة يوضح فيه خطط دراسية ودروس مشروحة وفق نموذج فان هل
- إنشاء نادي للرياضيات في كل مدرسة.

- **المصادر والمراجع** :


١. إبراهيم ، مجدي عزيز ( ١٩٨٩) . **استراتيجيات في تعليم الرياضيات** ،القاهرة: النهضة المصرية.

٢. أبو عميرة، محبات(١٩٩٦). **المتفوقون والرياضيات: دراسات تطبيقية**، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، مصر .

٣. أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠). **تطوير منهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**. ط١ . عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

٤. جنيد محمد الجنيد (٢٠٠٦). **تاريخ الرياضيات، مادة تدريسية**، كلية التربية، عدن .

٥. خليفة، خليفة عبد السميع (١٩٩٩). **تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية**، ط٤، مكتبة النهضة، القاهرة، مصر.

٦. خضر، نظلة حسن (١٩٨٤)، **أصول تدريس الرياضيات**، ط٢، عالم الكتب، القاهرة، مصر.

٧. سلامة، حسن (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات، ط ١، دار الفجر: القاهرة، مصر.

٨. شوق، محمود (١٩٩٧). **الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات**، ط٣، الرياض: درا المريخ للنشر والتوزيع.

- **الرسائل والاوراق العلمية** :

٩. أبو ملوح، محمد ،( ٢٠٠٢). **تنمية التفكير في الهندسة واختزال القلق نحوها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة في ضوء مدخل فان هل ومخططات المفاهيم**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية التربية.

١٠. عباس، رشا السيد(٢٠٠٨). **فاعلية تدريس هندسة مزودة بأنشطة فان هل باستخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

١١. مصطفى، راسم مصطفى صالح (١٩٩٩). **أثر استخدام إستراتيجية معدلة لحل المسألة الهندسية على مقدرة طلبة الثامن الأساسي لحل مسائل مشابهة لها في مدارس مدينة نابلس الحكومية**. رسالة ماجستير غير منشورة، فلسطين: جامعة النجاح الوطنية.

- **المراجع الأجنبية** :

12. Marrades, R.; Gutierrez, A. (2000). **Proofs produced by secondary school students learning geometry in a dynamic computer environment**. Educational Studies in Mathematics, 44(1/2).

13. Clements, D. H., & Battista, M. T, (1992) . **Geometry and spatial understanding**. In Dougles A. Grouws (Ed.,). Handbook of research mathematics teaching and learning. New York: McMillan.

14. Pickreign, J, & Capps, L; (2000). **Alignment of elementary geometry curriculum with current standards, school science and Mathematics**, 100 (5).

15. Hiele, Pierre M.Van, (1999). **Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play**, Teaching Children Mathematics.

16. Senk,. S. Vanhiele, (1989). **Levels and achievement in writing Geometry Proofs for research in mathematics Education** Vol. 20, No.3.

17. Teppo, Anne, (1991). "**Van Hiele Levels of Geometric Thought Revisited" Mathematics Teacher**, Vol. 84, No. 3.

18. Hatfield, Mary M.& Edward, Nancy T. &Bitter, Gary G.&Morrow, Jean, (2001). **Mathmatics Method for Elementary and Middle School Teachers**. (4th adition) Newyork: John Wiley & Sons, Inc.