– مدى امتلاك تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات التفكير الهندسي وعلاقتها بالتحصيل في مادة الرياضيات

م.فاضل عبدالعباس عطاالله

و م.م. مريم فرحان حاجي

المديرية العامة للتربية في محافظة بغداد الرصافة

مشكلة البحث:

الرياضيات علم تجريدي من إبداع العقل البشري، تمتاز بأنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي، وتهتم بالتفكير وأنماطه، وتتكون من مجموعة فروع تقليدية هي علم الحساب الذي يعالج الأعداد والأرقام والحسابات، وعلم الجبر لغة الرموز والعلاقات، وعلم الهندسة الذي يدرس الشكل والحجم والفضاء، ويمكن إضافة علم المثلثات، والإحصاء، والتفاضل والتكامل, فأصبح ينظر إلى الرياضيات على أنها نظام متكامل تستخدم لغة موحدة، وفروعها مرتبطة ببعضها البعض. (أبو زينة وعبابنة، ٢٠٠٧: ١٥)

إن واقع تدريس الهندسة يشير إلا إن الطلبة يعانون من مشكلات تتفاوت في مستوياتها منها مشكلات تتطلب تفكيرا " هندسيا" كتمييز الأشكال هندسية أو التعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين خواص الأشكال الهندسية وقد يتعدى إلى أكثر من ذلك، وإن غالبية المدرسين متمسكين بالأسلوب التدريسي الذي يركز على تلقين الطلبة والحفظ والاستظهار ويتضح من اختباراتهم التي تشجع على الحفظ. (السامرائي وحميد،٢٠٠٢: أ)

وتبرز مشكلة البحث الحالي في الاجابة عن السؤال الاتي:

ما مدى إمتلاك تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات التفكير الهندسي وعلاقتها بالتحصيل في مادة الرياضيات؟

أهمية البحث:

الرياضيات ميدان خصب للتدريب على أساليب التفكير السليمة من خلال المواقف التي تتطلب ادراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها، ان هذه النظرة لمادة الرياضيات تفرض على معليميها ذلك؛ لانها اذا درست بنفس الاسلوب التقليدي الذي يصاحب مناهج الرياضيات التقليدية فانها لا تقدم ألا القليل في بناء شخصية التلميذ، فهذه المادة بحاجة الى مدخل جديد وأسلوب تعلم جديد. (الاسطل والرشيد،٢٠٠٤: ٧٣)

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

وتعد الهندسة من افضل المجالات التي يمكن استثمارها في تنمية التفكير لدى التلاميذ مما يساعدهم على مواجهة مشكلات الحياة اليومية من جهة، ودراسة المواد الدراسية من جهة أخرى وخاصة تفكيرهم الهندسي، فالتفكير يعد مدخلاً للمعرفة، والمعرفة تكتشف بالتفكير، ويستحيل تحصيل المعرفة بلا تفكير، لذا يتحتم على مدارسنا وجامعاتنا الاهتمام المستمر بتوفير الفرص الملائمة لتطوير وتحسين مهارات التفكير لدى المتعلمين بصورة منظمة وهادفة. (قانع، ٢٠٠٩: ٦٩)

وإن في تعليم الهندسة وتعلمها أمران رئيسان في تعلم الرياضيات بوجه عام، وفي استخدام الرياضيات في مختلف نواحي الحياة، وعليه فقد اهتم الرياضياتيون والمربون والقائمون على العملية التعليمية – التعلمية في المدارس والجامعات بأساليب تدريس الهندسة لضمان حسن تعلم الطلبة لها في مختلف المراحل التعليمية. (راشد والشباك،٢٠٠٦: ١٣٨)

وتتضح أهمية البحث الحالية:

اهمية امتلاك التلاميذ للمهارات الهندسية بشكل عام

ضرورة ان يقوم المعلمين في المرحلة الابتدائية بالاهتمام في التفكير الهندسي

اهمية مهارات التفكير الهندسي للمرحلة الابتدائية لكونها المرحلة الاساسية

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي للتعرف الى :

مدى امتلاك مهارات التفكير الهندسي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات

تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مهارات التفكير الهندسي لمادة الرياضيات

فرضيات البحث:

لايوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الهندسي

لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين مستوى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل في مادة الرياضيات

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على :

تلاميذ الصف الخامس الابتدائي/ المديرية العامة لتربية بغداد الرصافة الثالثة / مدرسة أبي تراب الابتدائية ٢. الفصل الدراسي الثاني للعام (٢٠١٤م – ٢٠١٥م) ٣. الاشكال الهندسية

مصطلحات البحث:

التفكير:

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

وعرفه (جروان،٢٠٠٧): على أنه سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها واحد أو أكثر من الحواس الخمس اللمس والبصر والسمع والشم والذوق، والتفكير بمعناه الواسع عملية بحث عن معنى في الموقف أو الخبرة. (جروان، ٢٠٠٧: ٤٠)

التفكير التعريف الاجرائي: نشاط ذهني فردي معقد، لا يمكن ملاحظته، ولكن يستدل عليه من خلال النتائج التي يحصل التلميذ عليها في اختبار مهارات التفكير الهندسي .

التفكير الهندسي: عرفه (الازرقي، ٢٠٠٦): نشاط عقلي كامن، يسعى من خلاله الفرد، لحل مشكلة، تتصل بمفاهيم ومبادئ موضوعات الهندسة، وتفسير ما غمض منها ،بالاستفادة من خبرات سابقة. (الازرقي،٢٠٠٦ :٢٣)

وعرفه (الطنة، ٢٠٠٨): مجموعة من العمليات العقلية متمثلة في قدرة الطالب على حل المشكلات الهندسية ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل . (الطنة، ٢٠٠٨: ١٠)

التعريف الاجرائي: مجموعة من العمليات العقلية متمثلة في قدرة التلميذ على حل المشكلات الهندسية ومهارات التفكير الهندسي.

التحصيل:

عرفه (الخليلي،١٩٩٧): أنه النتيجة النهائية التي تبين مستوى الطالب ودرجة تقدمه في تعلم سبق وأن تعلمه . (الخليلي،١٩٩٧: ٦)

وعرفه (فاخر ، ١٩٨٨): بانه المستوى الذي يصل اليه المتعلم المدرسي او غيره مقررا من المدرس او الاختبارات المقننة . (فاخر، ١٩٨٨: ١٢)

الرياضيات:

عرفها (السنكري، ٢٠٠٣) :هو العلم الذي يتعامل مع الكميات المجردة مثل العدد والشكل والرموز والعمليات. (السنكري، ٢٠٠٣: ٢٩)

الاطار لنظري: <u>الرياضيات:</u>

الأهداف العامة لتدريس الرياضيات المعاصرة:

من الأهداف العامة لتدريس الرياضيات الحديثة ما يلي:

اكتساب المعلومات الرياضية والتي تشمل المفاهيم الرياضية، معرفة الحقائق ووحدات القياس، معرفة المبادئ والتعميمات الرياضية.

اكتساب المهارات والأساليب الرياضية.

اكتساب أساليب التفكير الرياضي وحل المشكلات.

اكتساب الاتجاهات والميول والقيم المناسبة.

يتضح مما سبق أن أهداف تعلم وتعليم الرياضيات قد ركزت في الجانب المعرفي على اكتساب الطالب المهارات الأساسية في معالجة المشكلات، وتنمية المهارات العقلية عن طريق استخدام أساليب التفكير المنطقي السليم، ومن الناحية الوجدانية ركزت هذه الأهداف على تكوين ميول واتجاهات سليمة نحو الرياضيات . (البكري والكسواني، ٢٠٠١: ١٠٦)

<u>الهندسة:</u>

تعتبر الهندسة من أهم فروع الرياضيات، والتي تبحث في خصائص الأشكال الهندسية في المستوى، والمجسمات في الفراغ، والعلاقات القائمة بينها اعتماداً على المسلمات وما يشتق منها من نظريات، فهي تساعد المتعلمين على امتلاك إحساس كامل بالعالم الذي يعيشون فيه، حيث يشاهدها الجميع ويستطيع المتعلم الإحساس بها على العكس من بعض المواضيع الرياضياتية الأخرى والتي تعد تجريدية ليس من السهل على المتعلم التعامل معها. (أبو ملوح، ٢٠٠٢: ١٥)

لذا فإن من أهم أهداف تعلم وتعليم الهندسة هو التعرف على مفاهيم وخصائص الأشكال الهندسية في المستوى والفضاء واستخدام طرق التفكير الهندسية الصحيحة والمناسبة من استقراء واستنباط وحل المسائل الهندسية بما يؤدي إلى تنمية الذكاء للمتعلم وجعل مادة الهندسة أكثر متعة وإثارة عقلية له. (الطنة، ٢٠٠٨: ٣١).

<u>تعرف الهندسة</u>: بأنها فرع من فروع الرياضيات يهتم بدراسة الأشكال الهندسية في المستوي، ويبحث العلاقات بين هذه الأشكال معتمداً على عدد من المسلمات التي تبدأ كفرضيات تطبق بدون برهان، إضافة إلى النظريات والتعميمات التي تشتق من تلك المسلمات، ويتضمن منهج 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، وإعطاء البراهين مستخدماً المسلمات والتعريفات وبعض النظريات التي برهنت سابقاً، والتي تكون بمثابة أداة فاعلة لتنمية التفكير لدى التلاميذ.(رشا عباس، ٢٠٠٨: ٧١)

وتحتل الهندسة الجزء الأكبر من الرياضيات الواقعية (المحسوسة) حيث يشاهدها الجميع ويستطيع الطالب الإحساس بها على العكس من بعض المواضيع الرياضياتية الأخرى والتي تعد تجريدية بالكامل وليس من السهل على الطالب التعامل معها وخاصة الجبرية منها، لذا فمعظم المفاهيم الهندسية مفاهيم فيزيائية يسهل التعامل معها وتعليمها بيسر وسهولة إذا أحسن المعلم استخدام الوسائل التعليمية اللازمة لفهمها وإتقانها (أبو ملوح، ٢٠٠٢: ١)

<u>أهداف تدريس الهندسة:</u>

يجمع كثير من العلماء على أن الهندسة تسهم في تنمية القدرات الاستدلالية المنطقية للمتعلمين في جميع مجالات التفكير، ويمكن تحديد بعض أهداف تدريس الهندسة فيما يأتي:

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.

وتأتي معرفة أهمية الهندسة في كثير من المجالات في حياتنا مثل هندسة البناء، والتشييد، والصناعة، والديكور وغيرها. (خليفة، ١٩٩٩: ١٣٦)

ومن الأهداف السابقة يمكن أن تحديد ما تهدف إليه الهندسة بالنسبة للتلميذ في النقاط التالية:

إكسابه القدر الكافي من الثقافة الهندسية.

تزويده بأساليب وطرق رياضية لازمة لحل المشكلات التي تواجهه.

تعريفه بأهمية علم الهندسة، وعلاقته بالمجالات الأخرى.

أنها علم يسهم في تنمية التفكير لدى التلميذ.

أنماط التفكير الهندسي:

تتضمن الهندسة عدة أبعاد وأنماط تفكير رياضياتية، تدفع المتعلم التلميذ للقيام بأداء المهمات الرياضياتية والهندسية، ومن هذه الأنماط ما يأتي:

التفكير البصري (Visual Thinking): 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 (Deductive Thinking): وبه يستطيع المتعلم أن يصل إلى معلومات جديدة من معلومات متاحة لديه أو مسلم بصحتها، تكون جديدة بالنسبة للقضايا الأصلية.

التفكير الاستقرائي (Induction Thinking): وهو الانتقال من القضايا الجزئية إلى القضايا الكلية، كاستخدام المتعلم المسلمات والمصطلحات الرياضياتية للوصول إلى قاعدة أو نظرية.

التفكير الاستنباطي (Deductive Thinking): وهو قدرة المتعلم على اشتقاق الأجزاء من القاعدة العامة.

التفكير القياسي (Syllogistically Thinking): ويتكون من مقدمتين تعطيان نتيجة ترتكز عليهما هما: المقدمة الكبرى عبارة عن قضية يفترض صدقها العام وقابلية تطبيقها، أم المقدمة الصغرى فهي عبارة عن حقيقة خاصة لوحظت أو استنبطت كشيء قابل للتطبيق على الموقف الحالي، وهاتان المقدمتان تؤديان إلى النتيجة.

التفكير الناقد (Critical Thinking): وهو عملية تتبنى قرارات وأحكام قائمة على أسس موضوعية تتفق مع الوقائع الملاحظة، والتي يتم مناقشتها بأسلوب علمي بعيدابعيداً عن التحيز أو المؤثرات الخارجية. (قطامي، ٢٠٠١: ١٦)

إنموذج فان هيل (Van Hiele) لتنمية التفكير الهندسي:

من بين النماذج التي اهتمت بالتفكير الهندسي نموذج فان هيل (Van Hiele) والذي يعنى بمهارات التفكير الأساسية في الهندسة.

وقد أشار جون إلى أن مهارات التفكير عبارة عن عمليات إدراكية منفصلة يمكن اعتبارها (لبنات البناء) وهذه المهارات بصورة عامة وضعتها الجمعية الامريكية لتطوير المناهج والتعليم وهي: (جون، ٢٠٠٢ :١٧)

مهارات التركيز: توجيه اهتمام شخص ما نحو معلومات مختارة وتشمل: تعريف المشكلات, توضيح مواقف المشكلة, وضع الأهداف, تحديد الاتجاه والهدف.

مهارات جمع المعلومات: الحصول على المعلومات المناسبة: وتشمل المراقبة, الحصول على المعلومات من خلال حاسة واحدة أو أكثر, طرح الأسئلة والسعي للحصول على معلومات جديدة من خلال صياغة أسئلة جديدة.

مهارات التذكر: تخزين المعلومات واسترجاعها وتشمل: الترميز أي تخزين المعلومات بذاكره طويلة الأمد, الاستذكار– استرجاع المعلومات من ذاكرة طويلة الأمد.

مهارات التنظيم – ترتيب المعلومات بحيث يمكن استخدامها بفاعلية أكثروتشمل: المقارنة – ملاحظة التشابهات والاختلافات بين كيانين أو أكثر, التصنيف – وضع الكيانات في مجموعات حسب الصفات المشتركة, الترتيب – تسلسل الكيانات طبقًا للمعيار المعطى.

٥. مهارات التحليل – توضيح المعلومات الموجودة بالتعريف والتمييز فيما بين المركبات، والصفات ونحو ذلك وتشمل : تعريف الصفات والمركبات– تحديد خصائص أو أجزاء شيء ما, تعريف العلاقات والأنماط – تحديد الطرق التي ترتبط بها العناصر.

٦. مهارات الاستنباط – استخدام المعلومات السابقة لإضافة معلومات جديدة وتشمل: الاستدلال– التعليل فيما هو أبعد من المعلومات المتوفرة لملء الثغرات, التنبؤ– توقع أو تكهن حوادث مستقبلية, التفصيل– استخدام المعلومات السابقة لإضافة معنى إلى معلومات جديدة ولربطها مع البنية الموجودة.

٧. مهارات التكامل والدمج – ربط وتوحيد المعلومات وتشمل: التلخيص – استخلاص المعلومات بفاعلية وتقنين, إعادة البناء– تغيير بنية المعرفة الموجودة ليتم دمجها مع المعلومات الجديدة.

٨. مهارات التقييم – تقييم معقولية وجودة الأفكاروتشمل: تأسيس معايير – وضع قواعد لإصدار الأحكام, التحقق – التأكد من دقة الادعاءات.

يقوم إنموذج فان هيل (VanHiele) على فكرة مفادها ((إنّ التعلم عملية ليست متصلة بل هناك قفزات في منحنى التعلم))، ما يعني وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة .من هنا رأى الباحثان ضرورة وجود مستويات مختلفة الخصائص في التفكير الهندسي (Usiskin,1982: 5).

مستويات إنموذج فان هايل للتفكير الهندسي خمس مستويات رئيسة:

المستوى الأول : ويسمى بالمستوى البصري Visualizatio.

المستوى الثاني : ويسمى بالمستوى التحليلي Analysis.

المستوى الثالث : ويسمى بالمستوى شبه الاستدلالي Informal deduction.

المستوى الرابع : ويسمى بالمستوى الاستدلالي Formal deduction.

المستوى الخامس : ويسمى بالمستوى المجرد Rigor deduction (حسن ،١٩٩٥: ٢١٢)

وهذه المستويات الخمسة متدرجة من المستوى البسيط إلى المستوى الأعقد، فلا يستطيع الطالب أن يصل إلى المستوى التالي إلا إذا أتقن المستويات التي قبله، وتعتمد هذه المستويات بصورة كبيرة جدا على الخبرات التعليمية، وليس على العمر الزمني، أو مستوى النبوغ .

كما أن الانتقال من مستوى إلى مستويات أرقى منه يعتمد أيضا في جزء كبير منه على مستويات التدريس المناسب له، ولذلك فان هناك خمسة مستويات للأداء التدريسي، هي على الترتيب طبقا للمستويات الخمسة للتفكير الهندسي السابقة تحديدها " الاستقصاء، التوجيه المباشر، التفسير، التوجيه الحر، التكامل " (الصادق ،٢٠٠١: ٢٧٧)

دراسات سابقة:

دراسة (٢٠٠٥): Wu, Der-bang; Ma, Hsiu-lan: هدفت إلى دراسة الاستيعاب الإدراكي والعملي والتسلسلي والاستدلالي لدى تلامذة المدارس الابتدائية لمعرفة المفاهيم الهندسية لدي طلاب المدارس الابتدائية في المستوى الأول من مستويات التفكير الهندسي لدى فان هيل، وتكونت عينة الدراسة من ٥٥٨١ تلميذا وتلميذة من المدارس الابتدائية وبواقع (٢٨٦٤ لذكور و ٢٧١٧ أناث)، تم اختيارهم عشوائياً من ٢٣، واستخدمت الباحثة اختبار تحصيلي للهندسة وفقاً لنموذج فان هيل لمستويات التفكير الهندسي، ثم قام برصد النتائج ومقارنتها بين أفراد العينة، وحساب النسب المئوية لها، تم التوصل للنتائج التالية : (أ) كان من السهل لدى الطلاب تحديد الخطوط المستقيمة والمتعرجة وذلك بسبب سماتها الواضحة. (ب) واجه الطلاب صعوبات في تحديد الأشكال المتحركة وذلك بسبب مفاهيم اتجاهاتها وأوضاعها. (ج) كان من السهل لدى الطلاب تحديد الدوائر والمثلثات، إلا أن تحديد الأشكال الرباعية كان الأكثر صعوبة لدى الطلاب. (Wu, Der-bang; Ma, Hsiu-lan:2005)

دراسة الجراح (٢٠٠١): هدفت إلى الكشف 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 النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين تصنيفات الطلاب من الصف الخامس إلى الثامن على مستويات التفكير الهندسي المختلفة، ووجود فرق دلالة إحصائيا في أداء الطلاب باختلاف المستوى الصفي يعزى لطلاب الصف الثامن، كذلك وجود فرق دلالة إحصائياً في أداء الطلاب باختلاف المفهوم الهندسي.(الجراح،٢٠٠١)

دراسة النفيش (٢٠٠٤): هدفت إلى استقصاء أثر تدريس الهندسة طبقا لنموذج فان هيل في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي باليمن، وتكونت عينة الدراسة من (١٧٨) تلميذة من تلميذات الصف الثامن الأساسي، تم تقسيمها بين المجموعة التجريبية والضابطة، واستخدمت الباحثة مقياسين: الأول مقياس لمستويات التفكير الهندسي لدى فان هيل (Van Hiele) والمعد من قبل جامعة شيكاغو، والآخر اختبار للتحصيل معد من قبل الباحثة، حيث أسفرت النتائج إلى تفوق تلميذات المجموعة التجريبية اللاتي درسن الهندسة وفق نموذج فان هيل (Van Hiele) في كل مستويات التفكير الهندسي، والتحصيل الهندسي، كما يوجد فرق دال إحصائياً في تطوير مستويات التفكير الهندسي بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) لصالح التجريبية.(النفيش،٢٠٠٤)

الاجراءات: أولا: التصميم التجريبي:

وهوعملية منطقية تتناول الإجراءات اللازمة لتنظيم التعليم، وتطويره وتنفيذه، بما يتفق والخصائص الإدراكية للمتعلم (الحيلة،١٩٩٩:٢٥). وان اختيار تصميم معين للبحث يقوم على أساس أهداف البحث ومتغيراته والظروف التي سيتم في ظلها هذا التصميم (توق وعدس،١٩٨٤:٩٢)

استعانا الباحثان بالتصميم التجريبي، المناسب لطبيعة بحثهما ومتغيراته لكي يحقق الأهداف الموضوعة للبحث لذا فقد تم اختيار التصميم ذو المجموعتين لكي يوفر للبحث حداً معقولاً من الصدق الداخلي والخارجي لأدوات البحث والجدول (١) يوضح هذا التصميم:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	تكافؤ المجموعات	المتغيرات المستقلة	المتغيرات التابعة
التجريبية ٣٠ تلميذ		استخدام مهارات التفكير الهندسي وعلاقتها بالتحصيل في مادة الرياضيا	التحصيل
الضابطة ٣٠ تلميذ		استخدام الطريقة الاعتيادية	

ثانيا: مجتمع البحث:

يعد تحديد مجتمع البحث من الخطوات المنهجية المهمة في البحوث التربوية والنفسية وهي تتطلب اختيار مناسب لمجتمع البحث إذ يتوقف عليها أجراء البحث وتعميمه وكفاءة نتائجه . (شفيق،٢٠٠١:١٨٤).

وبما أن البحث الحالي محدداً بتدريس مهارات التفكير الهندسي في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي فشمل مجتمع البحث تلاميذ الصف الخامس الابتدائي الذين يدرسو الاشكال الهندسية للعام الدراسي(٢٠١٤م – ٢٠١٥م)

ثالثا: عينة البحث:

يقصد بالعينة مجموعة من المفردات التي يتم سحبها من المجتمع، وفق قواعد خاصة لكي
تمثل المجتمع تمثيلاً صحيحاً . (عبد الرحمن وزنكنة ،٢٠٠٨:٣٠٩)

وأن البحث الحالي يستهدف معرفة مدى امتلاك تلاميذ الصف الخامس لمهارات التفكيرالهندسي وعلاقتها بالتحصيل في مادة الرياضيات حيث تم اختيار تلاميذ مدرسة ابي تراب الابتدائية / مديرية الرصافة الثالثة بصورة قصدية وذلك لعدة أسباب منها:

لكون أحد الباحثين تعمل في نفس المدرسة.

تعاونت ادارة المدرسة مع الباحثان، إذ قامت الادارة بتقديم المساعدة والتسهيلات المناسبة لأجراء البحث وكذلك تقديم المساعدة من قبل مدرسي مادة الرياضيات في المدرسة.

وقد بلغ عدد التلاميذ الكلي (٦٠) تلميذا موزعين على قاعتين دراسيتين فقد ظهرت القاعة (ب) لتمثل المجموعة الضابطة وبلغ عدد التلاميذ (٣٠) و القاعة (أ) لتمثل المجموعة التجريبية و بلغ عدد التلاميذ (٣٠).

رابعا:تكافؤ المجموعتين:

حرصا الباحثان على أن تكون المجموعتان التجريبية و الضابطة متكافئتين في بعض المتغيرات التي تؤثر في نتائج التجربة و هي:

التحصيل الدراسي للأبوين: ويقصد بالتحصيل الدراسي للأبوين هي آخر شهادة حصل عليها الأبوان، تم الحصول على البيانات المطلوبة من ادارة المدرسة ، وتأكد من صحتها وذلك بمطابقتها مع بيانات البطاقة المدرسية. واستخدم اختبار القيمة التائية كوسيلة إحصائية لمعرفة دلالة الفروق بين مجموعات البحث في التحصيل الدراسي لآباء وأمهات أفراد عينة البحث وكالآتي:

التحصيل الدراسي لآباء (أولياء الأمور) أفراد عينة البحث:

يتضح من جدول (٢) إن القيمة التائية المحسوبة تساوي (٠٠٠.١) وهي اقل من القيمة التائية الجدولية (٨١٥.٧) بدرجة حرية (٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وهذا يعني ان الفرق لم يكن ذا دلالة إحصائية بين أفراد المجموعات الثلاث في هذا المتغير مما يدل على تكافؤهم فيه.

جدول رقم (٢)

المجموعة	العينة	امية او ابتدائي	متوسط	اعدادي	معهد فوق	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الا عند مستو
							المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٥	٩	٧	٩	٣	١.٠٠٠	٧.٨١٥	غير دال
الضابطة	٣٠	٧	٩	٨	٦				

ب- التحصيل الدراسي لأمهات أفراد عينة البحث

يتضح من جدول (٣) إن القيمة التائية المحسوبة تساوي (٧٣٦.٠) وهي اقل من القيمة التائية الجدولية (٨١٥.٧) بدرجة حرية (٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وهذا يعني ان الفرق لم يكن ذا دلالة إحصائية بين أفراد المجموعات الثلاث في هذا المتغير مما يدل على تكافؤهم فيه.

جدول رقم (٣)

المجموعة	العينة	امية او ابتدائي	متوسط	اعدادي	معهد فوق	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الا عند مستو
							المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٧	٩	٨	٦	٣	٠.٧٣٦	٧.٨١٥	غير دال
الضابطة	٣٠	٨	٧	٩	٦				

ج_ درجة الامتحان النهائي للصف الرابع الابتدائي: حصل الباحثان على درجات التلاميذ في الامتحان النهائي من ادارة المدرسة اتضح ان متوسط درجات المجموعة التجريبية(٦.٧٣٣) درجة وبانحراف معياري مقداره (٢.٣٤٧) وبتباين (٥.٥١٣). في حين كان متوسط درجات المجموعة الضابطة (٦.٥٦٦) درجة وبانحراف معياري مقداره (٢.٤١٦) وبتباين (٥.٨٤٠) . ولمعرفة دلالة الفرق بين هذين المتوسطين باستخدام الاختبار التائي t– test لعينتين مستقلتين . اتضح ان الفرق لم يكن بدلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) . اذا كانت القيمة التائية المحسوبة (٠.٢٧١) اصغر من القيمة الجدولية (٢.٠٠٠)بدرجة حرية (٥٨) والجدول (٤) يوضح ذلك.لذلك فان المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان احصائيا في هذا المتغير

جدول (٤) الاختبار التائي لعينتين مستقلتين

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الاحصائية عند مستو ٠.٠٥
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٦.٧٣٣	٢.٣٤٧	٥.٥١٣	٥٨	٠.٢٧١	٢.٠٠٠	غير دالة
الضابطة	٣٠	٦.٥٦٦	٢.٤١٦	٥.٨٤٠				

خامسا:مستلزمات البحث:

تحديد المادة العلمية

حددت المادة العلمية التي تدرس في أثناء التجربة بمفردات الاشكال الهندسية المقرر تدريسها للصف الخامس الابتدائي بمادة الرياضيات، من العام الدراسي (٢٠١٤م – ٢٠١٥م)

٢. صياغة الأهداف السلوكية :

تأتي أهمية الأهداف بوصفها دليل عمل الباحثان في أثناء تطبيق التجربة وبناء الاختبار وإعداد الخطط التدريسية اليومية . (الحيلة ، ١٩٩٩: ١٥٥) حيث تصاغ الأهداف السلوكية في عبارات تصف الأداء المتوقع من التلميذ بعد الانتهاء من درس من الدروس اليومية. (الوكيل وحسين ، ١٩٨٨: ٨٠) وبعد الاطلاع على الأهداف السلوكية لمهارات التفكير الهندسي مادة الرياضيات في الصف الخامس الابتدائي وجد أنها شاملة وذات عمومية كبيرة ولا تشير بشكل واضح إلى الأنماط السلوكية المراد إنمائها لدى التلاميذ, واستخدمت هذه الأهداف في إعداد الخطط التدريسية اليومية لمجموعتي البحث

٣. إعداد الخطط التدريسية :

تم إعداد الخطط التدريسية اليومية بالاعتماد على الخطط الواردة في كتاب (فريدريك ج١،١٩٨٦: ١٠٥–١٢٣) لتدريس موضوعات التجربة والتي تمثل مفردات الاحتمالات المقرر تدريسه للمرحلة الاولى ، ولكلا المجموعتين، المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ، تم عرض نماذج من هذه الخطط على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في الرّيَاضيَّات وطرائق تدريسها للإفادة من آرائهم وتوجيهاتهم ، وفي ضوء هذه أُجري التعديل في تلك الخطط من أجل الوصول إلى صورتها النهائية .

سادسا: أداة البحث: هي الوسيلة التي يجمع بها الباحث بياناته كي يستطيع أن يحل مشكلة الدراسة والتحقق من فرضياتها . (الدويدي,٢٠٠٢: ٣٠٥) ومن العوامل التي تتوقف عليها دقة النتائج في أي دراسة دقة الأداة المستخدمة في جمع البيانات (المعلومات) ومن متطلبات البحث الحاليّ أعداد اختبار تحصيلي للموضوعات التي حددت قيد البحث، وذلك لمعرفة مدى امتلاك تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات التفكير الهندسي في مادة الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وقد تم أعداد اختباراً من النوع الموضوعي (الاختيار من متعدد) لهذا الغرض، تطلب إعداد هذا الاختبار إجراء الخطوات الآتية :

تحديد هدف الاختيار: يسعى الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي (عينة البحث) للموضوعات المتضمنة في مادة الرياضيات، لتحديد أثر المتغير المستقل (مهارات التفكير الهندسي) في إحداث ذلك التحصيل .

تحديد المادة العلمية : تم تحديد المادة العلمية بالفقرة رابعاً من مستلزمات البحث .

إعداد فقرات الاختيار: في ضوء تحليل المحتوى للمادة الدراسية وتحديد الموضوعات الرئيسة المتضمنة فيها ، قام الباحثان باعداد اختبار من متعدد من (١٥) فقرة لقياس تحصيل تلاميذ عينة البحث ، لأنَّ هذا النوع من الاختبارات ، ويعطي للتلاميذ حرية طبيعة الإجابة ومداها، التي أعدت فقرات الاختبار وفقه ، وبعد إعداد الفقرات الاختبارية بصيغتها الأولية وتعليمات الإجابة عنها ، فكان الاختبار من (١٥) فقرة وبذلك أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق الأولي على العينة الاستطلاعية والذي تطلب ما يلي . (ابو زينة ، ٢٠٠٣: ٢١٦) .

أ– اعداد جدول المواصفات: أعدا الباحثان جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية) الذي شمل موضوعات الاشكال الهندسية المقرر تدريسها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بحسب الأهداف السلوكية التي وضعت وفقاً للمستويات الثلاثة ضمن تصنيفات بلوم (التذكر، الاستيعاب ، التطبيق) والجدول (٥) يوضح ذلك . جدول رقم (٥)

جدول المواصفات

عدد الصفحات	الاهمية النسبية	تذكر ٣٥٪	استيعاب ٤٠٪	تطبيق ٢٥٪	المجموع
١٨	١٠٠٪	٥	٦	٤	١٥

ب- صياغة فقرات الاختبار: بناءً على ما جاء من توزيع في جدول المواصفات للأهمية النسبية للصفحات والأهداف، قام الباحثان بوضع (١٥) فقرة، وجميعها من نوع الاختبارات الموضوعية لان أن هذا النوع من الاختبارات لا يتأثر بأراء المصححين والسهولة في وضع الدرجات، وذلك كونها لا تتأثر بالذاتية أو تتأثر بشخصية واضعها وطريقة تصحيحه وهي اشمل من الاختبارات المقالية (عقيلان، ٢٠٠٠: ١٩٣)، وكانت اسئلتها موضوعية عبارة عن (اختبار من متعدد) لكون هذا الاختبار يستخدم على نطاق واسع على الرغم من صعوبة بنائه الا انه يقلل من فرص التخمين (عقيلان ، ٢٠٠٠: ١٩٤).

٤. تحديد عدد فقرات الاختبار : بعد الاستماع إلى آراء ومقترحات بعض مختصين الرّيَاضيَّات وطرائق تدريسها، تم تحديد عدد الفقرات المناسبة للاختبار التحصيلي في ضوء عدد الموضوعات البحث، مع مراعاة قدرات التلاميذ في هذه المرحلة العمرية والوقت المخصص للتدريس ومحتوى المفردات المشمولة بالبحث، وبعد ذلك تم تحديد عدد فقرات الاختبار بـ (١٥) فقرة .

٥. صياغة تعليمات الاختبار: تمت صياغة تعليمات الاختبار وكيفية الإجابة على فقراته، بحيث تكون واضحةً مفهومةً، وكذلك أعدت إجابات إنموذجية لفقرات الاختبار جميعها، وقد تم وضع :

تعليمات الإجابة: أعدت تعليمات للإجابة عن فقرات الاختبا، وتشمل معلومات عامة عن الطلبة والوقت المخصص للإجابة وطريقة الإجابة عن الفقرات.

ب- تعليمات التصحيح: أعد إنموذجاً لتصحيح الإجابات لفقرات الاختبار يتضمن الدرجة الكلية للاختبار ودرجة كل فقرة من فقرات الاختبار خطوات الإجابة عنها .

٦. صدق الاختبار: الاختبار الجيد هو الذي يقيس ما أعد من أجل قياسه فعلا ، وهذا ما يسمى بالصدق ، أي يقيس الوظيفة التي أعد لقياسها ، ولا يقيس شيء مختلف وأن صدق كل سؤال يتوقف على مدى قياسه للناحية المفروض أنه وضع لقياسها. ومن اجل تحقيق من صدق الاختبار ولكي يكون محققا للاغراض التي صممت فقد وجد ان صدق المحتوى هو انسب انواع الصدق لبحثها ،بحيث ان صدق المحتوى هو الدرجة الت يتقيس فيها اختبار محتوى موضوع معين .(ابو الخطيب واخرون ، ١٩٨٥: ٤٩) .

وللتحقق من صدق الاختبار تم اعتماد الخطوات الآتية :

الصدق الشكلي (الظاهري): إذ يلعب الصدق الظاهري دوراً واضحاً في تنمية تعاون المبحوث وتوجيه انتباهه إلى نوع الإجابة المطلوبة منه . (عبد الحفيظ وبدر, ٢٠٠٠: ١٧٥) ويشير(١٩٧٢ , Ebel) إلى أن أفضل وسيلة للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، عرضه على عدد من المتخصصين لتقدير مدى تحقيق فقرات الاختبار للصفة أو الخاصية أو السمة المراد قياسها . (Ebel,1972: 566) وقد جرى تحقيق الصدق الظاهري للاختبار بعرضه على مجموعة من المتخصصين في الرّيَاضيَّات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم للإفادة من آرائهم وتوجيهاتهم وقد اعتمدت نسبة اتفاق (٨٠٪) فما فوق ، وفي ضوء هذه أجري التعديل في تلك الفقرات من أجل الوصول إلى صورتها النهائية.

صدق المحتوى: أن صدق المحتوى يرتبط بالإجابة عن السؤال : إلى أيَّ حدٍ يكون الاختبار قادراً على قياس مجال محدد من السلوك .(الامام واخرون، ١٩٩٠: ١٢٧). عُرضت فقرات الاختبار التحصيلي على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في الرّيَاضيَّات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم للإفادة من آرائهم وتوجيهاتهم حول مدى ملائمة الفقرات الاختبار التحصيلي ، وقد أُعتمدت نسبة اتفاق (٨٠٪) فما فوق ، وفي ضوء هذه أجري التعديل في الاختبار من أجل الوصول إلى صورتها النهائية .

٧. تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية: طُبق الاختبار على عينة استطلاعية تم اختيارها من مجتمع مدرسة الطالبيين الابتدائية في مديرية الرصافة الثالثة في بغداد ، ولها مواصفات مشابهة لمواصفات عينة البحث الأساسية تقريباً , تألفت من (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وهم من غير الخاضعين للتجربة ويدرسون المفردات نفسها من مادة الرياضيات، ولغرض ضبط الوقت

المستغرق ، تم تسجيل وقت كل طالب عند الانتهاء من اداء الاختبار وبعد استخراج الزمن المستغرق فكان الوقت (٢٠) دقيقة للاجابة على الاختبار.

٨. ثبات التصحيح: ارتأ الباحثان أن تكون اجراءات التصحيح للفقرات الموضوعية درجة واحدة لكل اجابة صحيحة وصفراً لكل اجابة خاطئة وان المفردات المتروكة تعامل معاملة الاجابة الخاطئة ويكون مجموع درجات التلاميذ على اسئلة الاختبار(١٥) درجة.

٩. التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار: وبعد تصحيح اجابات الطلبة رتبت درجات الاختبار ألتحصيلي للعينة الاستطلاعية بصورة تنازلية ثم وزعت على مجموعتين ٥٠٪ دنيا و٥٠٪ عليا فكان عدد المجموعة العليا (١٥) تلميذا والمجموعة الدنيا (١٥) تلميذا واجريت عمليات حساب كل مما يأتي لصورة الاختبار التحصيلي :

صعوبة فقرات الاختبار: بعد حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار بأستخدام معادلة (معامل الصعوبة)على فقرات الاختبار وجد انه يتراوح بين (٠.٤٠ – ٠.٥٣) وهذا يعني أن الفقرات لم تكن صعبة جداً أو سهلة جداً وانما متوسطة الصعوبة ،اذ أن أي فقرة تقع ضمن توزيع لمعاملات الصعوبة يتراوح بين(٠.٢٠ – ٠.٨٠) تكون مقبولة حسب تصنيف بلوم (عودة،١٩٩٩: ٢٩٧) .

قوة تمييز الفقرات : وكلما كانت قيمة معامل التمييز مرتفعة ازدادت قدرة الفقرة على التمييز . (عدس والكيلاني ،١٩٩٣: ١٤٤). يشير Brown إلى أن الفقرة جيدة إذا كانت قوتها التمييزية (٢٠٪) فما فوق ،والفقرة التي تقل قوتها التمييزية عن (٢٠٪) تكون ضعيفة وينصح بحذفها أو تعديلها (Brown , 1981: 104). وقد حُسبت القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار المقالي بحسب المعادلة الخاصة بها ، فتراوحت نسبتها بين (٠.٢٥ – ٠.٣٠) حسب معيار(Ebel) وبناءً على ما سبق عُدت فقرات الاختبار مقبولة من حيث قوتها التمييزية وصالحة للتطبيق

ج– فعالية البدائل الخاطئة للاسئلة الموضوعية: تعتمد صعوبة فقرة الاختيار من متعدد على درجة التشابه والتقارب الظاهري بين البدائل (الظاهر وآخرون، ١٩٩٩، ١٣١)، لذا تم ترتيب اجابات الطلاب عن فقرات سؤال الاختيار من متعدد كل على انفراد، وقسمت على مجموعتين عليا ودنيا، وبعد حساب فعالية البدائل الخاطئة وجد ان البدائل الخاطئة قد جذبت اليها عدداً من طلاب المجموعة الدنيا اكثر من المجموعة العليا، وبهذا تقرر ابقاء البدائل على ما هي عليه .

د– ثبات الاختبار ألتحصيلي : يقصد بثبات درجات الاختبار مدى خلوها من الأخطاء غير المنتظمة التي تشوب القياس. أي مدى قياس الاختبار للمقدار الحقيقي للسمة التي يهدف لقياسها. فالثبات بهذا المعنى يعني الاتساق أو الدقة في القياس. (الظاهر واخرون ، ١٩٩٩: ١٣١) . ولقد استخدمت معادلة ألفا – كرونباخ ، لحساب الثبات وكان (٠.٧٨) ، واما الارتباط بين مهارات التفكير الهندسي والتحصيل فقد تم استخدام معامل ارتباط بيرسون وكان (٠.٧٥) وان الثبات يعد مرضياً عن لا يقل مقداره بين (٠.٥٠ – ٠.٦٠) (Nunnaly,1987 : 182).

وبعد التأكد من دلالات صدق الاختبار وثباته والتحليل الإحصائي لفقراته عُدَّ جاهزاً للتطبيق

سابعاً: إجراءات التطبيق:

تطبيق التجربة بدأت التجربة في يوم الخميس المصادف ٢٥/ ١٢/ ٢٠١٤م , وانتهت يوم الاثنين المصادف ٢٠١٥/١/١٢ م ، قام أحد الباحثين بتدريس المجموعة التجريبية وآخر المجموعة الضابطة وبواقع (٥) حصص لكل منهما أسبوعياً. بعد الانتهاء من تدريس محتوى مادة الدراسة وفق الزمن المحدد للتجربة ولمجموعتي البحث، طبق الاختبار التحصيلي في يوم الثلاثاء ١٣/ ١/٢٠١٥م ، بعد أن تَمَّ إبلاغ الطلبة بموعد الاختبار قبل أسبوع من موعده، وتَمَّ تصحيح إجابات الطلبة على وفق الإجابة الإنموذجيّة .

ثامنا: الوسائل الإحصائية:

أُستعملت الوسائل الاحصائية المناسبة في البحث الحالي بالاستعانة بالبرنامج الاحصائي SPSS وكالاتي:

الاختبار التائي (t–test) لعينتين مستقلتين

أُستخدم لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في اختبار التحصيل.

$$t_{(n_1+n_2-2)} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

حيث ان:

t : الاختبار التائي — S2: الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة

x1 : المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية — n1 :عدد التلاميذ المجموعة التجريبية

x2 : المتوسط الحساب للمجموعة الضابطة — n2 : عدد التلاميذ المجموعة الضابطة

S1: الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية (Glass , 1970 : 295)

٢. معادلة صعوبة الفقرة : أُستخدمت لحساب معامل صعوبة فقرات اختبار التحصيل.

$$d = \frac{p+q}{n}$$

حيث ان:

d : معامل صعوبة الفقرة — q: مجموع درجات المجموعة الدنيا

p: مجموع درجات المجموعة العليا — n: عدد التلاميذ في إحدى المجموعتين (العليا أو الدنيا) من العينة الاستطلاعية (النبهان ، ٢٠٠٤: ١٩٤)

3. معادلة تمييز الفقرة : أُستخدمت لحساب معامل تمييز فقرات اختبار التحصيل .

$$T = \frac{P-q}{n}$$

حيث ان: T : معامل تمييز الفقرة — q: مجموع درجات المجموعة الدنيا

P: مجموع درجات المجموعة العليا — n :عدد التلاميذ في إحدى المجموعتين (العليا أو الدنيا) من العينة الاستطلاعية (المصدر السابق : ٢٠٣)

4. **فعالية البدائل الخاطئة:** استخدمت لإيجاد فعالية للأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد ولفقرات الاختبار

$$T_m = \frac{Y_1 - Y_2}{N}$$

حيث أن T_m: معامل فعالية البدائل الخاطئة

Y_1: عدد الافراد اللذين اختاروا البديل الخاطئ في الفئة العليا.

Y_2: عدد الافراد اللذين اختاروا البديل الخاطئ في الفئة الدنيا.

N: عدد أفراد إحدى المجموعتين. (عودة، ١٩٩٨: ٢٩١)

5- **معادلة الفا- كرونباخ:** إستخدمت لحساب معامل ثبات اختبار التحصيل لمهارات التفكير الهندسي .

$$RK = \frac{n}{n-1} - [1 - \frac{\sum S^2_1}{S^2_2}]$$

حيث أن: n: عدد فقرات الاختبار

$\sum S^2_1$: مجموع التباين لكل فقرة من فقرات الاختبار

S^2_2: تباين الدرجات (العلامات) على كل فقرة في الاختبار

(Ahmann J,and Marrin 1971: 321)

6- **معامل ارتباط بيرسون**: إستخدم في إستخراج معامل الثبات (مهارات التفكير الهندسي وعلاقتها بالتحصيل) .

$$R = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

حيث أن: R: معامل الارتباط n : عدد افراد العينة

x: قيم الفقرات الزوجية y: قيم الفقرات الفردية (البياتي وزكريا: ١٩٧٧: ١٨٣)

عرض النتائج وتفسيرها: أوّلاً : عرض النتائج :

التحقق من الفرضية الصفرية التي تنص على :

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الهندسي.

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيلي في مادة الرياضيات.

بعد الانتهاء من تجربة البحث وتطبيق الاختبار التحصيلي الذي اعد لهذا الغرض على افراد المجموعتين التجريبية والضابطة، وتصحيح الاجابات وحساب درجات كل فرد، اتضح ان متوسط درجات المجموعة التجريبية يساوي (١١.٣٦٦) وبانحراف معياري مقداره (٢.٥٩٢) وبتباين (٠.٤٧) في حين كان متوسط درجات المجموعة الضابطة (٨.٧٠٠٠) درجة وبانحراف معياري مقداره (٢, .٤٩٣) وتباين(٠.٤٥). ولمعرفة دلالة الفرق بين هذين المتوسطين باستخدام الاختبار التائي t– test لعينتين مستقلين ، اتضح ان الفرق كان بدلالة احصائية عند (٠.٠٥) . اذا كانت القيمة التائية المحسوبة (٤.٠٦٠) اكبر من القيمة التائية الجدولية (٢.٠٠٠) بدرجة حرية (٥٨) والجدول(٦) يوضح ذلك . وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبة ، لذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة . كما موضح بالمعادلة التالية:

H0 : u1 ≤ u2

H1 : u1 > u2

الجدول رقم (٦) الاختبار التائي لعينين مستقلتين

المجموعة	العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى دلال
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	١١.٣٦٦	٢.٥٩٢	٠.٤٧	٥٨	٤.٠٦٠	٢.٠٠٠	دالة لصالح
الضابطة	٣٠	٨.٧٠٠٠	٢.٤٩٣	٠.٤٥				

ثانياً: تفسير النتائج :

يتبين من جدول اعلاه تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسو مهارات التفكير الهندسية في الاشكال الهندسية على تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسو بالطريقة الاعتيادية ويعزى ذلك لأسباب عدّة منها الآتي :

إن التلميذ في هذه المرحلة يقبل بطبيعته على كل ما هو جديد ومنوع ، لان هذا الجديد يرافقه متعة في التعلم ، مما يؤدي إلى نتاج أفضل.

تكون عملية التدريس عن طريق السؤال والجواب محببة لدى التلاميذ وخاصةً إذا كان السؤال مبني على إجاباتهم ، ويرافقه التلميح الهادي والتشجيع والتعزيز للوصول إلى الإجابة الصحيحة ، فضلاً على أنها تُولّد جواً تربوي بعيداً عن الخوف والارتباك وفقدان الثقة بالنفس .

ثالثاً: الاستنتاجات:

من خلال ما أسفرت عنه نتائج البحث، توصلا الباحثان إلى الاستنتاجات الآتية :

تدريس مهارات التفكير الهندسي في الاشكال الهندسي تزيد من نشاط التلاميذ داخل غرفة الصف وتجعله محاورا ايجابيا ، ما يدعو إلى أهمية توظيفها في تدريس الاشكال الهندسية في الصف الخامس الابتدائي .

هناك حاجة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي إلى طرائق تدريسية مختلفة وواضحة .

استخدام مهارات التفكير الهندسي تجعل التلميذ محور عملية التعليم والتعلم، وتحتم عليه الانتباه والمتابعة واستنتاج الأسباب، والتفكير لإيجاد إجابة صحيحة ودقيقة لما يعرض عليه من أسئلة .

رابعاً: التوصيات :

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثان بـ :

توظيف مهارات التفكير الهندسي في مادة الرياضيات ، في هذه المرحلة الدراسية .

ضرورة متابعة المدرس لأجوبة التلاميذ وعدم التسليم و قبول الغموض أو السطحية في إجاباتهم لإثارة التفكير العميق وتحقيق الفهم السليم.

خامساً: المقترحات :

إن القيمة الحقيقية للبحث العلمي لا تنطوي فقط إلى ما يتوصل إليه من حل المشكلات (موضوع البحث) ولكن أيضاً في إبراز مشكلات جديدة ، تكون جديرة بالبحث والدراسة ، لذا استكمالاً لهذا البحث يقترح الباحثان إجراء دراسة :

مقارنة بين استخدام مهارات التفكير الهندسي في الاشكال الهندسية وغيرها من أنواع الطرائق الاخرى لمعرفة أثرها في مادة الرياضيات وفي مراحل دراسية اخرى .

إجراء دراسة مماثلة لهذه الدراسة على مراحل دراسية أخرى .

اجراء دراسة حول اثر استخدام مهارات التفكير الهندسي في تدريس مادة الرياضيات .

المصادر العربية:

أبو الخطيب، احمد وآخرون ، (١٩٨٥م) : البحث والتقويم التربوي ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان .

أبو زينة ، فريد كامل ، (٢٠٠٣م) : مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها ، ط٢ ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، عمان .

أبو زينة، فريد كامل و عبابنة، عبد الله يوسف (٢٠٠٧م): مناهج الرياضيات للصفوف الأولى، ط١، دار المسيرة، عمان، الأردن.

أبو ملوح ،محمد (٢٠٠٢م) "تنمية التفكير في الهندسة واختزال القلق نحوها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة في ضوء مدخل فان هايل ومخططات المفاهيم " رسالة دكتوراه ، جامعة عين شمس ، كلية التربية،مصر.

البياتي، عبد الجبار توفيق، وزكريا زكي اثناسيوس (١٩٧٧م)، الاحصاء الوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس، مطبعة مؤسسة الثقافة العمالية، الجامعة المستنصرية، بغداد.

الازرقي ، زينب عبد السادة عواد (٢٠٠٦م): اثر استخدام أنموذجي "فان هيل" و"هيلدا تابا " في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة.

الأسطل ، ابراهيم والرشيد ، سمير (٢٠٠٤م) : كفاية التخطيط الدرسي لدى معلمي الرياضيات المجلة التربوية ، المجلد ١٨، ع(٧٠) .

الامام ، محمد مصطفى وآخرون ، (١٩٩٠م) : التقويم والقياس ، ط١ ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد.
البكري، أمل والكسواني ،عفاف (٢٠٠١م) : أساليب تعليم العلوم والرياضيات ، دار الفكر، عمان.
توق، محي الدين وعبد الرحمن عدس ، (١٩٨٤م) : اساسيات علم النفس التربوي ، الطبعة العربية ، جون وايلي وأولاده ، نيويورك .
الجراح، أيمن عليان محمد (٢٠٠١م): تطور مستويات التفكير في الهندسة لدى طلبة الصفوف من الخامس إلى الثامن، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.
جروان، فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٧م) : تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط١ ، دار الفكر،عمان .
جون ،لانغريهر (٢٠٠٢م): تعليم مهارات التفكير ترجمة منير الحوراني، دار الكتاب الجامعي، العين .
حسن ،سلامة (١٩٩٥م): طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق ، ط1، دار الفكر، القاهرة.
الحيلة ، محمد محمود (١٩٩٩م) : التصميم نظرية وممارسة ، ط١ ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، عمان .
شفيق محمد (٢٠٠١م) : البحث العلمي والخطوات المنهجية لاعداد البحوث الاجتماعية ، ط١ ، المكتبة الجامعية ، الاسكندرية .
خليفة، خليفة عبد السميع (١٩٩٩م): تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية، ط٤، مكتبة النهضة، القاهرة .
الخليلي ، يوسف خليل (١٩٩٧م): التحصيل الدراسي لدى طلبة التعليم الإعدادي ، وزارة التربية والتعليم ، المنامة .
الدويدي ، رجاء وحيد (٢٠٠٢م) : البحث العلمي اساسياته النظرية وممارسته العلمية ، ط١ ، المطبعة العلمية ، دار الفكر ، دمشق .
راشد ، محمد إبراهيم وموسى عبد الشباك (٢٠٠٦م): الصعوبات التي تواجه طلبة معلم الصف في اكتساب مفاهيم ومهارات الهندسة المستوية وأسبابها ، مجلة اتحاد الجامعات العربية ، ع(٤٦) ، مصر.
زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣م): تعليم التفكير، رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة، ط١، عالم الكتب ، القاهرة.
السامرائي، فائق فاضل ومحمود شفيق حميد (٢٠٠٢م): مستويات التفكير في الهندسة لدى تلامذة الصف السادس الابتدائي ، مجلة الفتح ، ع(١٣) ، كلية المعلمين، جامعة ديالى .
السنكري ، بدر (٢٠٠٣م): أثر إنموذج هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية.
الصادق ، إسماعيل محمد الأمين محمد (٢٠٠١م): طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات ، ط١ ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، القاهرة .
الطنة، رباب إبراهيم (٢٠٠٨م): تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هيل، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
الظاهر، زكريا محمود وآخرون، (١٩٩٩م) : مبادئ القياس والتقويم في التربية ، ط١، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان .
عباس، رشا السيد (٢٠٠٨م): فاعلية تدريس هندسة مزودة بأنشطة فان هيل باستخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية التفكير الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.
عبد الرحمن ، انور حسين و عدنان حقي شهاب زنكنة ، (٢٠٠٨م) : الاسس التصورية والنظرية في مناهج العلوم الانسانية والتطبيقية ، ط١ ، بغداد.
عبد الحفيظ ، اخلاص محمد ومصطفى حسين بدر ، (٢٠٠٠م) : طرق البحث العلمي والتحليل الاحصائي في المجالات التربوية والنفسية والرياضية ، ط١ ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .
عدس، عبد الرحمن والكيلاني ، عبد الله زيد ، (١٩٩٣م) : برنامج التربية القياس والتقويم في التعلم والتعليم ، منشورات جامعة القدس المفتوحة ، عمان .
عقيلان ، ابراهيم محمد ، (٢٠٠٠م) : مناهج الرياضيات واساليب تدريسها ، ط١ ، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان .
عودة ، احمد سليمان ، (١٩٩٩م) : القياس والتقويم في العملية التدريسية ، ط٣ ، دار الميسرة ، للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان .
عودة، أحمد سليمان، (١٩٩٨)، القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط٢، دار الامل، عمان .
فاخر عاقل ، (١٩٨٨) : معجم العلوم النفسية ، ط١ ، دار الرائد العربي ، بيروت.
فريديك ،هـ.بل ، (١٩٨٦م) : طرق تدريس الرياضيات ، ترجمة محمد امين المفتي وممدوح.
قانع، أمل سعيد (٢٠٠٩م): تنمية مهارات التفكير، ط١، مكتب الرشد، الرياض، المملكة العربية السعودية.
قطامي ، نايفة (٢٠٠١م): تعليم التفكير للمرحلة الاساسية، دار الفكر ، عمان .
ملحم، سامي محمد، (٢٠٠٠م) : القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ط١، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، عمان، الاردن .
النبهان ، موسى ، (٢٠٠٤م) : اساسيات القياس في العلوم السلوكية ، ط١ ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان .

النفيش، تقية حزام ناصر (٢٠٠٤م) : تدريس الهندسة في ضوء نموذج فان هيل وأثره في التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة صنعاء ، اليمن .

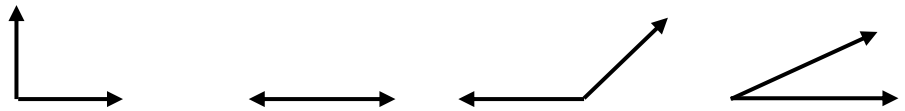
الوكيل ، حلمي احمد وحسين بشير محمود ، (١٩٨٨م) : الاتجاهات الحديثة في تخطيط وتطوير مناهج المرحلة الاولى ، ط١ ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الكويت .

المصادر الأجنبية:

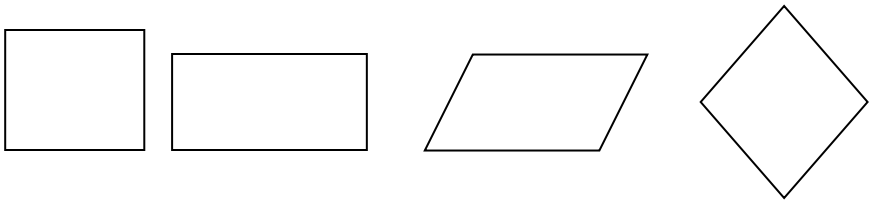
- Ahmann. J. Stanly and Marvin, clock, (1971): Measuring and Evaluating Educational Achievement, London, Boston, Allyn and Bacon
- Brown , Frdrick,G (1981) : Measuring Classroom Achievement , Holt Rinehart and Winston , Inc New York.
- Ebel , R.h (1972) : Essentials of Educational Measurement , Englewood cliffs, prentice – Hallm , New Jersey.
- Glass & V.G. of stanly E.J (1970) : Statistics methods in Education and psychology, prentice Hall , inc ,New Jersey 2
- Nunnally,S. 1987: psychometric theory , N.C.MC.Graw-Hill,.
- Usiskin.Z (1982):"Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry .cdassg project".Chicago university.
- Wu,Der-Bang(2005) "Astusy of the use of the Van Hiele, model in the teaching of no.euclidean geometry to prospective elementary school teachers in TAI "DIA,Vol.56,No.13,APRIL .

ملاحق

ملحق اختبار مهارات التفكير الهندسي

فقرات الاختبار
ما نوع كل زاوية من الزوايا الآتية ، على الترتيب :  **(١) (٢) (٣)** **(٤)** **أ) حادة ، منفرجة ، قائمة ، مستقيمة .** **ب) مستقيمة ، منفرجة ، حادة ، قائمة .** **ج) حادة ، منفرجة ، مستقيمة ، قائمة .** **د) منفرجة ، حادة ، مستقيمة ، قائمة .**

ما اسم كل من الأشكال الآتية على الترتيب ؟



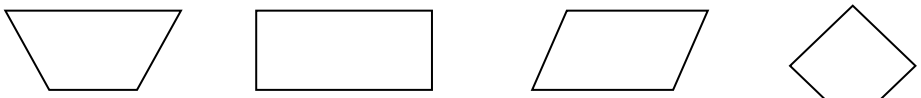
أ) مربع ، مستطيل ، متوازي الأضلاع ، معين .

ب) معين ، مستطيل ، متوازي الأضلاع ، مربع .

ج) معين ، مستطيل ، مربع ، متوازي الأضلاع.

د) معين ، متوازي الأضلاع ، مستطيل ، مربع .

أي من الأشكال الآتية يمثل متوازي الأضلاع ؟



(أ) **(ب)** **(ج)**

(د)

إذا كان قياس إحدى زوايا متوازي أضلاع ، تساوي ٧٠° ، فأن قياس كل زاوية من الزوايا الثلاثة المتبقية تساوي ، وعلى الترتيب :- -٤

أ) ١١٠ ، ٧٠ ، ١١٠ **ب) ٧٠ ، ٩٠ ، ٧٠**

ج) ٧٠ ، ١١٠ ، ٧٠ **د) ٩٠ ، ٧٠ ، ٩٠**

أي من العبارات الآتية صحيحة :-

كل مستطيل هو مربع ، ومعين

كل مربع هو مستطيل ، ومعين

جـ) كل معين هو مربع

د) جميع ماذكر

أي من النقاط آلاتية لا تحقق خواص المربع ؟

زوايا المربع الأربع حادة .

قطرا المربع متساويان في الطول .

جـ) أضلاع المربع الأربعة متساوية في الطول .

د) قطرا المربع متعامدان .

محيط المثلث يساوي :

أ) الطول × العرض **ب) مجموع اضلاعه الثلاثة**

ج) (الطول + العرض) × ٢ **د) طول الضلع × ٢**

الشكل الذي يمكن أن نحصل عليه من أربعة ثقاب كبريت، هو :

أ) مستطيل فقط **ب) مربع فقط**

ج) مربع ، ومعين **د) مستطيل ، ومعين**

يسمى شكل كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، هو :

أ) مستطيل **ب) مربع**

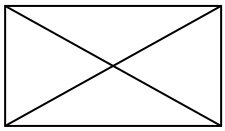
ج) معين **د) مثلث**

المثلث الذي يكون فيه أكثر من محور للتناظر هو المثلث :-

ا) القائم الزاوية **ب) المختلف الأضلاع**

ج) المتساوي الأضلاع **د) المتساوي الضلعين**

في الشكل المجاور:



الأشكال الناتجة من تقاطع قطري المستطيل ، هي :-

مثلثين متتساويين ومثلثين غير متساويين

كل مثلثين متقابلين بالرأس متساويان بالقياس

ج) أربع مثلثات متساوية

د) أربع مثلثات غير متساوية

مجموع قياسات زوايا أي مثلث يساوي

أ) ١٨٠ **ب) ٣٦٠** **ج) ٦٠** **د) ٩٠**

إذا كان أب جـ د مربع، فان قياس إحدى زواياه:

أ) ٦٠ **ب) ٨٥** **ج) ٤٥** **د) ٩٠**

ما الشكل الهندسي الذي له (٣) أوجه:

أ) مكعب **ب) مثلث** **ج) مستطيل** **د) مربع**

الشكل الرباعي الذي يكون قطراه متعامدين هو:

أ) مكعب **ب) شبه المنحرف** **ج) مثلث** **د) مستطيل**

مفاتيح الاجابة

ج١)	**٦) أ**	**١١) ج**
د ٢)	**٧) ب**	**١٢) أ**
٣) ب	**٨) ج**	**١٣) د**
٤) أ	**٩) أ**	**١٤) ب**
٥) ج	**١٠) د**	**١٥) د**

ملحق (٢)الاختبار التحصيلي

الحرف الذي يدل على الاجابة الصحيحة (o) حوط

مجموع قياس زوايا المثلث هو

١٨٠

٢٧٠

ج) ٣٦٠

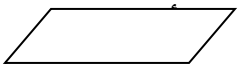
٢) قياس الزاوية القائمة هو

٤٠

٩٠

ج) ١١٠

٣) في متوازي الاضلاع أ ب ج د



طول أ ب=

٤ سم

١٠ سم

ج) ٥ سم

٤) ما عدد الاضلاع التي يتكون منها كل شكل من هذه الاشكال

٤ اضلاع

٥ اضلاع

ج) ٦ اضلاع

٥) ما عدد زوايا المربع

٣ زوايا

٤ زوايا

ج) ٥ زوايا

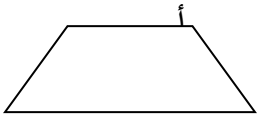
٦) انواع المثلث حسب زواياه قائم ، منفرج ،

متساوي الزاوية

متوازي الزواية

ج) حاد الزاوية

٧) يتكون شبه المنحرف أ ب ج د

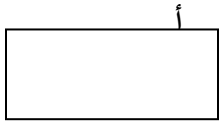


أ) ٤ اضلاع مختلفة

٤ اضلاع متساوية

٤ اضلاع متقابلة

٨) في المستطيل أ ب ج د



أ ب // ج د

أ ج//

ج د

ب د

أ د

٩) يمكن رسم مثلث اذا علم

اطوال اضلاعه الاربعة

قياس ضلعين متقابلين

طول ضلعين وقياس الزواية المحصورة بينهما

١٠) ما نوع الزوايا في المربع والمستطيل

قائمة

حادة

ج) منفرجة

١١) في المثلث متساوي الاضلاع

يختلف قياس زواياه

يتشابه قياس زواياه

ج) يتساوى قياس زواياه

١٢) متوازي الاضلاع فيه

٣ زوايا حادة

٤ زوايا حادة

ج) زاوتين حادة

١٣) المعين فيه اربع زوايا

ليست قائمة

حادة

ج) قائمة

١٤) يوجد في المثلث

٤ اضلاع

٣ اضلاع

ج) ضلعين

١٥) انواع المثلث حسب اطوال اضلاعه متساوي الساقين ، متساوي الاضلاع ،

مختلف الارتفاع

مختلف القاعدة

ج) مختلف الاضلاع

مفاتيح الاجابة

١) أ	٦) ج	١١) ب
٢) ب	٧) أ	١٢) ج
٣) ج	٨) ب	١٣) أ
٤) أ	٩) ج	١٤) ب
٥) ب	١٠) أ	١٥) ج