تطوير وحدة التحويلات الهندسية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة لتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد/ شيماء سالم عبدالمقصود سالم الطيب

بحث مقدم إستكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير

(مناهج وطرق تدريس رياضيات)

إشراف

أ.م د / نانيس صلاح لطفى أبوالعلا
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية البنات – جامعة عين شمس

ومعاونة

د/ محمد أحمد محمد المشد
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية البنات – جامعة عين شمس

المستخلص :-
سعى هذا البحث إلى تطوير وحدة التحويلات الهندسية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة لتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وتكونت عينة البحث من (٤٠) تلميذه من تلاميذ الصف الأول الإعدادى – بمحافظة البحيرة ، وقد تم بناء " وحدة للتحويلات الهندسية " فى ضوء قائمة أسس تم إستقراءها من الإتجاهات المعاصرة لتطوير منهج الرياضيات ، وإعداد إختبار للتفكير الهندسى ؛ والذى بلغ معامل ثباته (٨٧,.).
وتم إستخدام المنهج التجريبى ذو المجموعة الواحدة من خلال التطبيق القبلى والبعدى لأداة التجربة ، وبمعالجة البيانات بإستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة ، فقد أسفرت نتائج البحث على أنه :-
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (١.,.) بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقيين القبلى والبعدى لإختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة لصالح التطبيق البعدى.
- تتصف وحدة التحويلات الهندسية المطورة بالفاعلية فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
- حجم تأثيروحدة التحويلات الهندسية المطورةعلى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى كبير.
وتوصى الباحثة بضرورة تطوير موضوعات هندسية أخرى بجميع مراحل التعليم العام مثل موضوعات متعلقة بالهندسة التحليلية ، وهندسة المتجهات ، والهندسة التفاضلية وغيرها وذلك فى ضوء الإتجاهات المعاصرة.
الكلمات المفتاحية :- الإتجاهات المعاصرة ، تطوير التحويلات الهندسية ، التفكير الهندسى .

Abstract:
The Study aimed to develop "Geometric Transformations" Unit in the Light of Contemporary Trends for Developing Geometric Thinking for Preparatory Stage Students.
Geometric transformations unit was prepared in the Light of bases which were inducted from Contemporary Trends for developing of the math curriculum and preparing geometric thinking , its stability coefficient was 0, 92.
The Study Sample consisted of (40) students of the first grade preparatory school students – In Albehera government, by using the experimental method of one group with pre- and posttest of skills, and the collected data were analyzed by applying the appropriate statistics methods, and then the most important results were:
1. There are statistically significant differences at the level (, 01) between the average scores of the experimental group in the pre and post application on geometric thinking scale and its different skills , in favor of the post application.
2. Teaching the developed geometric transformations unit is more effectiveness for developing geometric thinking among the first grade preparatory school students.
3. There is a high educational impact of teaching the developed geometric transformations unit on the developing Geometric Thinking among the first grade preparatory school students.
The researcher recommended the necessity of developing anther Geometric topics for all grades such as topics connected with "Analytical, vector and differential …..etc." geometry in the Light of Contemporary Trends.
Key words: Contemporary Trends, developing Geometric Transformations unit, geometric thinking.

مقدمة :-

تحتل الهندسة ركنا أساسيا فى مقررات الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لما تتمتع به من ثراء معرفى وتطبيقات واسعة فى شتى ميادين الحياة وذلك لإرتباطها ببيئة المتعلم وبفروع المعرفة المختلفة ، بالإضافة إلى دورها الأساسى فى نمو نظريات علمية ورياضية معاصرة.

فمن الإتجاهات المعاصرة فى تطوير منهج الرياضيات " الإتجاه نحو تدريس مفاهيم وموضوعات جديدة لها أدوار تطبيقية مرتبطة بالواقع وذلك لمستويات مختلفة ، والإتجاه نحو رياضيات المجتمع من منطلق أن كثير من فروع الرياضيات نشأت وتطورت نتيجة حاجة المجتمع فرياضيات المجتمع هى أنشطة تطبيقية متمثلة فى مواقف حياتية مختلفة أو فى العلوم والمجالات المختلفة ، والإتجاه نحو تدريس الهندسة من منظور تركيبى أى تعلم التلاميذ طبيعة البرهان المنطقى الذى يساعدهم على إكتساب أساليب معينه من التفكير السليم يلازمهم طيلة حياتهم (نانيس صلاح ،٢٠٠٣ ، ٣٥-٣٦).

فقد أشارت (نظلة خضر ، ٢٠٠٤، ١٧٣) إلى عدد من الأفكار التى يمكن أن يكون لها دور رائد فى جعل الهندسة (أكثرحيوية : وذلك عندما يشعر التلميذ بأنها كائن يتميز بالحركة والتغير وإنسانية من خلال مخاطبتها للعقل والقلب والمشاعر والإحساس والخيال ، أكثر معلوماتية : بإقتران تطور وتفسير أفكارها وتطبيقاتها بالكمبيوتر، وأكثر إتاحة : بتوفير مواقع الإنترنت فى المناهج المدرسية التى تعرض المزيد عن المعلومات والتطبيقات المتعلقة بالمواضيع الهندسية ، وأكثر واقعية : عندما تكون قريبة من الواقع أى ذات معنى للمتعلم وذات نفع من خلال تطبيقات تمس أرجاء الحياه أو تطبيقات فى العلوم الآخرى بالإضافة إلى بيان دلالتها فى الواقع الحضارى والثقافى .

ونظرا لأن التحويلات الهندسية أحد المعايير القومية للتعليم فى مصر فقد إشتمل المعيار الثانى " للهندسة والقياس " للمرحلة الإعدادية على ضرورة تطبيق التلميذ لبعض التحويلات الهندسية وإستخدامها فى إثبات بعض العلاقات الرياضية (المعايير القومية للتعليم بمصر ، ٢٠٠٩ ، ٦٤).

وللرياضيات عامة والهندسة خاصة من المميزات من حيث المحتوى والطريقة ما يجعلها مجالا ممتازا لتدريب التلاميذ على أساليب التفكير السليم وينبع ذلك من خاصتين هما (عبدالمعطى سويد ، ٢٠٠٣، ١٢) :

- أن لغة الهندسة تمتاز عن اللغة الرياضية العادية بدقة التعبير ووضوحه وإيجازه .
- أن الهندسة من حيث الموضوع لها مميزات خاصة فى تنمية التفكير وذلك بالتأكيد على الناحية المنطقية ، لوضوح عناصرها وخلوها من العاطفة التى تؤثر فى إستخلاص النتائج .

فتؤكد توصيات وكالة التربية بولاية " تيكسس" الأمريكية بشأن تدريس الهندسة على ضرورة الإهتمام بالأنشطة الهندسية ، لما لها من دور أساسى فى إكساب التلاميذ القدرة على رسم الأشكال الهندسية وفهم خواصها ، ومعرفة طبيعة البرهان الهندسى ، وتنمية ملكة التصور ، وربط الحقائق وإستنباط النتائج (Vande Welle,2001,42).

ويعد التفكير الهندسى أحد أنماط التفكير العليا التى ينبغى الإهتمام به وتنميته لدى جميع تلاميذ المراحل الدراسية المختلفة ، وذلك من خلال العملية التعليمية ، فالتفكير الهندسى من الطرق الجيدة التى تؤدى إلى إقتراح حلول وأفكار عديدة ومتطورة لأى موقف مشكل ، لذا فيعد هدفا هاما من أهداف تدريس الهندسة (محمد عيد ، ٢٠٠٣ ، ١١٣-١١٦).

فبالرغم من ظهور العديد من المحاولات الجادة لإصلاح الرياضيات المدرسية بصورة تعكس رياضيات هذا العصر ، ومن أمثلة هذة المحاولات إهتمام وزارة التربية والتعليم بتطوير مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة حيث أوصت بإعداد المستويات المعيارية لمحتوى الرياضيات فى إطار المشروع القومى للمعايير القومية بعد تحديثه (المشروع القومى للتعليم بمصر، ٢٠٠٩ ،١٧٩-١٨٠) إلا أن هذه المحاولات قائمة على أسلوب الإحلال والإبدال لموضوعات المقرر وهذا الاسلوب لم يعد مناسب لمواكبة التغييرات العالمية ومسايرة التطور التكنولوجى السريع .

الإتجاهات المعاصرة فى تطوير منهج الرياضيات :-

فى ضوء ما نادت به التوجهات البحثية العالمية والمحلية بمجال تربويات الرياضيات تم التوصل إلى عدد من الإتجاهات المعاصرة التى تسهم فى تطوير منهج الرياضيات لمراحل التعليم العام منها ما يلى :-

(١)الإتجاه نحو تطوير أساليب تعليم وتعلم الهندسة عالميا:-

لقد إستخلصت (فتيحة بطيخ ، ٢٠١٥ ، ٣٩- ٥٦) العديد من المهارات والمداخل التدريسية اللازمة لتطوير الهندسة فى ضوء التوجهات البحثية العالمية بمجال تربويات الرياضيات المقدمة فى المؤتمرات التابعة لقارات " آسيا ، إفريقيا ، أوربا ، أمريكا الجنوبية ، والشمالية " والتى تنادى بضرورة تحقيق ما يلى :-

- تعليم الهندسة بإستخدام المواد التعليمية والأشياء الحقيقية والمجسمات وجريد (سعف النخل) لتنمية مفاهيم الزاوية – المثلث – التماثل بالأنشطة اليدوية الحركية النموذجية فى تعليم وتعلم الرياضيات.
- تنمية التفكير الهندسى بإستخدام الجداول الهندسية والأشكال الهندسية ونموذج فان هيل للتفكير الهندسى.
- تعلم تحويل المفهوم الرياضى إلى شكل رسومى إرتباطا بالتحويلات الهندسية بإستخدام مواد تعليمية مناسبة.

(٢)الاتجاه نحو إستخدام مدخل الأنشطة التعليمية (الإثرائية) :-

أكد العديد من التربويين* على ضرورة إستخدام مدخل الأنشطة التعليمية فى تدريس الرياضيات نظرا لأنه : مدخل شيق وجذاب فى تدريس المفاهيم الرياضية مما يؤدى إلى تكوين المعرفة وترسيخ المفهوم فى ذهن التلاميذ ومن خلاله يمكن تبسيط الموضوعات الرياضية لزيادة رغبة التلاميذ للتعمق فى دراسة الرياضيات وتنمية التذوق للنواحى الجمالية فيها ، كما يساعد المعلم على تحقيق بعض الأهداف التعليمية فى مختلف الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية وتوفير جو يشيع منه المتعة والبهجة والتعاون بين التلاميذ ، وأيضا يوفر للتلاميذ فرصة للقيام بإكتشاف القواعد والنظريات بأنفسهم وإثبات صحتها فيتنمى لديهم مهارات متعددة كمهارات التعاون وحب العمل فى فريق والتواصل فيما بينهم ومهارات حل المشكلات.

(٣)الإتجاه نحو إستخدام الحاسب فى دراسة الرياضيات : -

أكدت (نانيس صلاح ، ٢٠٠٣ ، ٢٧) على أن إستخدام برامج جاهزة على الحاسب والألات الحاسبة ، وتعويد التلاميذ على إستخدام الحاسب فى معالجة المشكلات الرياضية وتوعيتهم بمدى كفاءته وتأثير الحوسبة على كل المناشط المجتمعية والإعتماد عليه فى حل العديد من المشكلات المعقدة وإستخدام أدوات الإتصال مثل الإنترنت والتدريب على إستخدام بعض البرامج الجاهزة فى مجالات الدراسة المختلفة من أهم التقنيات التربوية الحديثة فى تدريس الرياضيات.

كما أن إستخدام برمجية Geometry's Sketch Pad التى تكمن أهميتها فى تعليم وتعلم الهندسة من خلال ما تقدمة من إمكانات رائعة فى رسم الأشكال الهندسية وما يتبع ذلك من عمليات حركية ناتجة عن الدوران والإنعكاس والإنتقال والتكبير أو التصغير تزيد من دافعية التلميذ نحو التعلم وتزيد من ثقته بنفسة سعيا إلى تكوين إتجاهات إيجابية لدى التلاميذ نحو تعلم مادة الهندسة (Hattermann,2008, 130).

(٤) الاتجاه إلى التنوع (أو الدمج) بين طرق تدريسية حديثة فى تعليم الرياضيات :-

إن التنوع فى طرق التدريس من خلال عرضها بصورة متتالية أو دمجها فى موقف تدريسى واحد يحقق التدريس الفعال ويعتبر من أنسب المداخل التدريسية الحديثة لتدريس الرياضيات ويسمى بمدخل التدريس

(٥)الإتجاه نحو تنمية القيمة الجمالية (الفنية) فى إطار أهداف تعليم الرياضيات :-

من القيم التربوية للرياضيات هى القيمة الجمالية (أو الفنية) لذا فمن توجهات المناهج المستقبلية " تنمية إتجاهات إيجابية نحو الرياضيات وتذوق جمالها ومتعة العمل بها وذلك فى ضوء عدد من المعايير منها ما يلى (فريد كامل أبوزينة وعبدالله يوسف عبابنة ، ٢٠٠٧، ٢٤) :-

أ- تبصير التلميذ بالقيمة الجمالية للرياضيات وإعطاؤه وافرا من الفرص ليستمتع بها من خلال العمل المنتج فيها.

ب- إتاحة الفرص للتلميذ للتعرف على الرياضيات كموضوع حى متطور على الدوام ، يتم بناؤه وتطويره على أساس الخبرات والتجارب السابقة.

ج- إكساب التلميذ الثقة بالنفس وحب الإستطلاع والمبادرة فى العمل والصبر والتأنى.

د- إدراك التلميذ للدور الذى تلعبه الرياضيات فى حياة الأفراد وفى تاريخ الأمم والشعوب.

---

*(محبات أبوعميره ، ٢٠٠٠، ٥٣) ، (مجدى عزيز ، ٢٠٠٤، ٣٠٥) ، (Baki, Adnan, 2010, 38) المتنوع (أوالمدمج) للرياضيات ونجاح هذا المدخل يعتمد على قدرة المعلم على إستخدام أكثر من طريقة

تدريسية حديثة ثبتت فعاليتها لتدريس الرياضيات بالدمج بين إجراءات تلك الطرق معا على حسب طبيعة الموقف التدريسى (فتيحة بطيخ ، ٢٠١٥ ، ٣٢) ومن المداخل والطرق التدريسية المناسبة للبحث الحالى والتى يمكن التنوع (الدمج) بين إجراءاتها " طريقة التعلم التعاونى ، والعصف الذهنى ، وحل المشكلات ، والتعلم بالإكتشاف ، وخرائط المفاهيم ، وتدريس الرياضيات بالقصة ، وإستخدام معمل الرياضيات كبيئة تعليمية ، والمدخل الحسى المتعدد فى تعليم وتعلم الرياضيات.

(٦) الإتجاه نحو التركيز على تطوير الأفكار والعلاقات والتراكيب الرياضية وحل المشكلات :-

من أهم جوانب تطوير تعليم وتعلم الرياضيات هوإعطاء فرصة للتلاميذ لإشتقاق الخوارزميات والصيغ الرياضية بدلا من إعطاء المعلومات جاهزة للتطبيق ، وإعطائهم فرصة للمحاولة فى حل المسائل الرياضية التى تتحدى قدراتهم ، فتنمية القدرة على حل المشكلات بوجه عام نشاط يثير دافعية التلميذ ويساعد على تنمية أساليب التفكير المتنوعة لديه (على سرور ، ٢٠١٠ ، ٢٧٣).

(٧) الإتجاة نحو الترابط (التكامل) بين الرياضيات والمواد الدراسية الآخرى:-

للترابط بين الرياضيات بفروعها المختلفة والمواد الدراسية الآخرى دور هام فى تحديث وتطوير المنهج المدرسى الذى قد يسهم فى إقامة تعلم قائم على المعنى وعلى التفكير وعلى العمليات العقلية العليا والإستدلال والبرهان والتى تعتبر من أهم المظاهر المعاصرة لعمليتى التعليم والتعلم داخل الصف وخارجه ، ومن خلال إستخدامه كمدخل فى تطوير المناهج الدراسية (ناجى ميخائيل ، ٢٠٠٨ ،٤٧).

(٨) الاتجاه نحو البدء بدراسة الرياضيات من خلال تطبيقاتها :-

عند تدريس موضوعات الرياضيات لابد أن نبدأ من الحياة الواقعية للتلميذ ، وأن تستمد المسائل والمشاكل من المواقف الحقيقية التى يحس بها ويشعر بأهميتها ، فيندفع بحماس فى حلها ويعيش فيها فعلا وفى هذه الحاله يشعر بأهميتها وفائدها من البداية وبأنها تؤدى وظيفة عملية له وتساعدة على إيجاد الصله بين ما يتعلمة داخل حجرات الدراسة والمواقف الحياتية الحقيقية ، فعرض مادة الرياضيات يجب أن يبدأ بالواقع وينتهى بالتجريد ، كما أن تدريس التطبيقات الواقعية للرياضيات من أهم الوسائل التى تعمل على تقليل الفجوة بين النظرية والتطبيق فى تعليم الرياضيات وأهميتها تكمن فى أنها تكسب التلميذ الأسلوب العلمى لحل المشكلات ، وتزيد من فهمه للموضوعات الرياضية (Evitts,2004,24) ، (محمود طوسون ، ٢٠٠٠ ، ١٢٠) .

(٩) الإتجاه نحو رياضيات المجتمع :-

كثير من فروع الرياضيات نشأت وتطورت نتيجة حاجة المجتمع ومتطلباتة الصناعية والإقتصادية والإدارية ، فرياضيات المجتمع هى الرياضيات فى المواقف الحياتية المختلفة وفى العلوم والمجالات المختلفة التى تخدم المجتمع وتطبيقات الرياضيات لم تعد مقصورة على العلوم الفيزيائية بل تعدتها إلى العلوم البيولوجية والإجتماعية والإقتصادية والجغرافية والكيميائية والفنون الهندسية والجميلة والصناعات وعلم النفس والتربية وإدارة الأعمال (نانيس صلاح ، ٢٠٠٣ ،٣٦).

(١٠) الإتجاه نحو إستخدام الأساليب الحديثة فى تقويم الرياضيات:-

لكى يتحقق المعلم من أن تلاميذه يتعلمون كيفية وأسباب كل ما يدرسون وأنهم يبنون رصيدا متكاملا من المعرفة الرياضية ، وليس مجرد معلومات صغيرة منفصلة ، وحتى يساعدهم على تنمية مهارات التفكير العليا فى الرياضيات ، لابد أن يؤخذ بعين الإعتبار أساليب التقويم المختلفة ومنها ما يلى (محبات أبوعميرة ، ٢٠٠٠ ، ٥٦) ، (وزارة التربية والتعليم بمصر ، ٢٠٠٤ ، ٢٢- ٢٨) ، (سعاد الفجال ، ٢٠١١ ، ٥٢-٥٤)

١- إستخدام التقويم الأولى ويطلق عليه التقويم القبلى ويهدف إلى التعرف على قدرات التلاميذ وميولهم قبل بداية التعلم للوقوف على التغيرات التى حدثت فى سلوكهم أو ناتج العملية التعليمية والتحصيل المعرفى .

٢- تبنى عمليات التقويم المستمر (التكوينى) : وهى عملية تقويمية منظمة تحدث أثناء التدريس وغرضها تزويد المعلم والمتعلم بتغذية راجعة من أجل تحسين العملية التعليمية ومعرفة مدى تقدم التلميذ ، وللتأكد من سلامة سير العملية التدريسية لابد من إجراء تقويم بشكل دورى ومستمر خلال الفترة الزمنية التى حددت لتدريس الوحدة أو المقرر المقترح.

٣- التقويم الختامى (أو تقويم التحصيل) : يقصد به التقويم الذى يستند على نتائج الإختبارات الذى يعطيها المعلم فى نهاية الشهر أو فى منتصف الفصل الدراسى أو نهايته ، ثم رصد نتائجها فى سجل العلامات من أجل تقويم تحصيل التلميذ بموجبها تمهيدا لإتخاذ قرار بنجاحه أو رسوبه.

مبررات تطوير وحدة التحويلات الهندسية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة :-

وبناء على ما سبق عرضه من دراسة نظرية يمكن إستخلاص ما يلى كمبررات لتطوير وحدة التحويلات الهندسية :-

- تحقيق التوجهات الإيجابية الحديثة المتمثلة فى مهارات التفكير ومهارات حل المشكلات ومهارات التعلم الذاتى والمستمر والتعلم التعاونى والتواصل الجيد مع مصادر المعرفة .
- تعميق المحتوى المعرفى لموضوعات التحويلات الهندسية بحيث يساعد المعلم على تحقيق الآتى :
- إستخدام تكنولوجيا المعلومات ومواد تعليمية محسوسة .
- تشجيع التلاميذ على البحث عن مشكلات حياتية تتطلب حل وإستخدامهم لإستراتيجيات حل المشكلات بأنواعها المختلفة وطرق البرهان بأنواعة المختلفة .
- ربط المصطلحات الرياضية بفروع المواد الدراسية الآخرى.
- تقديم أمثلة واقعية حياتية قائمة على فكرة التحويلات الهندسية يمكن أن تساعد على إيجاد حلول لمواقف ومشكلات حياتية .
- تدعيم وحدة التحويلات الهندسية المطورة بعدد من الأنشطة والتدريبات التى ترتكزعلى التعلم من خلال العمل والممارسة الفعلية بحيث تمكن المعلم من تحقيق الآتى :-
- توفير بيئة ومناخ تعليمى يساعد على إستمرار التلميذ لفترة طويلة طالما أن الدراسة ممتعة وشيقة .
- تشجيع التلاميذ على زيادة حصيلتهم المعرفية عن الموضوع الرياضى الذى يدرسونة وذلك عن طريق إستخدام بعض المواقع على شبكة المعلومات أو يطلب منهم عمل بعض النماذج العملية كتطبيقات على الموضوع .
- خلق بيئة تعليمية تعاونية تنافسية مزودة بكل أساليب المعرفة مثل إستخدام " معمل الرياضيات " .
- تشجيع التلاميذ على الإنخراط فى مناقشات مفتوحة وأيضا أنشطة تعليمية مفتوحة.
- تنمية بعض قيم جمالية وإجتماعية وأخلاقية وفكرية وسلوكية وذاتية لدى التلاميذ .
- تحقيق المحتوى المعرفى لوحدة التحويلات الهندسية نواتج التعلم المرغوبة فى ضوء بلوغ الأهداف التعليمية المحددة للوحدة بحيث تتنوع أسئلة التقويم النهائى لها ما بين أسئلة موضوعية (أسئلة إكمال " إستدعاء بسيط ، مركب " - أسئلة الإختيار من متعدد) ، وأسئلة مقالية (قصير – مركب).

لذا يجب أن يكون الهدف الأسمى من تطوير المقررات المدرسية هو إعداد الفرد القادر على التفكير السليم لمواجهة مشكلات العصر ومتغيرات المستقبل فى مختلف مناحى الحياه وذلك من خلال تطوير المقررات الدراسية الحالية لجميع المراحل التعليمية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة.

مفهوم التفكير الهندسى :-

لقد تناول الأدب التربوى مفهوم التفكير الهندسى فى إطار ثلاثة فئات:-

الفئة الأولى : هى الأدبيات والدراسات التربوية التى تبنت التفكير الهندسى وفقا لمستويات فان هيل فقد عرفة (حسن شحاتة وزينب النجار ، ٢٠٠٣ ، ١٢٨) بأنه شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلى الخاص بالهندسة والذى يعتمد على مجموعة من الأنشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسى لفان هيل التالية (المستوى البصرى ، والتحليلى ، والإستدلالى الشكلى ، والإستدلالى غير الشكلى ، والإستدلالى المجرد الكامل)

والفئة الثانية : هى الأدبيات والدراسات التربوية التى تبنت مصطلح " التفكير الرياضى" لتنمية بعض مهاراته من خلال محتوى هندسى وبناء عليه فقد عرفة (مجدى عزيز ، ٢٠٠٩ ، ٣١) على أنه أسلوب تفكير خاص بدراسة الرياضيات ، ويشتمل على عدة مهارات مثل الإستقراء والإستدلال وحل المشكلات.

والفئة الثالثة : هى الأدبيات والدراسات التربوية التى تبنت التفكير الهندسى على أنة بعض مهارات التفكير الرياضى المناسبة لمحتوى مادة الهندسة حيث يعرفه كنرد (Kinard , 2003,75) على أنه مجموعة العمليات

العقلية التى تكتشف الأنماط والعلاقات وتمثلها بالرموز أى هو مجموعة الوظائف المعرفية المستخدمة لإثبات نظريات هندسية وحل مواقف حياتية والتى تتعامل مع القوانين والحقائق الهندسية.

وفى ضوء الفئة الثالثة ؛يعرف التفكير الهندسى إجرائيا على أنه نشاط عقلى خاص بالهندسة يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المنطقية المتمثلة فى قدرة التلميذ على تعرف وتحليل وتركيب وإستدلال وقراءة الأشكال الهندسية وحل المشكلات الهندسية المتعلقة بنشاط ما وتطبيق كل ما سبق فى صورة براهين هندسية ويقاس بالدرجة التى يحصيل عليها التلميذ فى إختبار التفكير الهندسى المعد لذلك .

مهارات التفكيرالهندسى :-

إن الهندسة كأحد فروع الرياضيات هى نسق معرفى إستدلالى نقطة البداية فيه مسلمات يفترض صدقها ، وتستخدم قواعد المنطق وقوانينة فى إشتقاق النظريات والنتائج ، والصدق فيها نسبى وليس مطلقا بمعنى أن القضايا التى تكون صادقة فى نظام رياضى قد لا تكون كذلك فى نظام رياضى أخر ، وذات طبيعة تركيبية أى تبدأ بأبسط المقدمات وتنتهى بأكثر النظريات تعقيدا ؛ ففى هذا النسق المعرفى وفى ضوء طبيعتة فإن ذلك يتطلب مجموعة من مهارات التفكير المرتبطة بطبيعة هذا السياق (محمد المفتى ، ٢٠٠٨ ، ١١- ١٢) تسمى بمهارات التفكير الهندسى ومنها ما يلى :-

- **مهارة الإستقراء (Induction) :-**

هى عملية إستدلال عقلى تنطلق من جزيئات أو حالات فردية خاصة للوصول إلى نتيجة كلية أو تعميم وتصدق بناء على جمع الحالات المشابهه أو المماثلة (وليم عبيد وعزو عفانة ، ٢٠٠٣، ٤٧).

وتعرف إجرائيا على أنها : الوصول إلى نتيجة ما إعتمادا على حالات خاصة ، أى إستخلاص خاصية عامة من عدة حالات خاصة.

- **مهارة الإستنباط (Deduction) :-**

هى عملية استدلال منطقى، تستهدف التوصل لاستنتاج ما، أو معرفة جديدة بالاعتماد على فروض أو مقدمات موضوعة ، ومعلومات متوافرة (تيسير خليل القيسى ، ٢٠٠٨ ، ١٠٤).

وتعرف إجرائيا على أنها : الوصول إلى نتيجة خاصة إعتمادا إلى مبدأ عام ، أو تطبيق القاعدة العامة على حالة خاصة من الحالات التى تنطبق عليها القاعدة العامة بإفتراض صحة القاعدة العامة وأن صحة المقدمات تستلزم بالضرورة صحة النواتج

- **مهارات البرهان الهندسى (Mathematical Proof) :-**

يعرف (أحمد اللقانى وعلى الجمل ، ٢٠٠٣، ٢٥١) البرهان الهندسى على أنه : الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تنبع من صحة عبارات سابقة لها ، أو هو عبارة عن معالجة لفظية أو رمزية تتمثل فى تتابع من العبارات تستنبط كلا منها من سابقتها إستنادا إلى شواهد معترف بصحتها (مثل المسلمات والنظريات والمعطيات) وإستنباطا بأساليب يقرها المنطق.

كما حدد (أحمد رجائى ، ٢٠٠٨، ٢٨٢) مهارات للبرهان الهندسى فى ثلاث مهارات رئيسية وهما مجموعة من المهارات القبلية (التخطيط لكتابة البرهان) ، والمهارات التنفيذية (أثناء كتابة البرهان) ، والمهارات البعدية (تقويم البرهان المكتوب).

ويمكن وضع تعريف إجرائي للبرهان الهندسى على أنه: مجموعة من الإجراءات المنظمة التى ينبغى على التلميذ القيام بها عند برهنة النظريات الهندسية أو تحليل بعض الخواص المعطاه من خلال رسم المسألة ، وتحديد المعطيات والمطلوب ، وإستنتاج مضامين هندسية أو صياغة برهان هندسى فى ضوء تحديد الفكرة العامة ، وإختيار فكرة الحل المناسبة للوصول إلى المطلوب.

- **مهارة التصور البصرى المكانى (spatial visualization) :**

يعرفها (عوض المالكى ، ٢٠٠٩ ، ١٧٩) بأنها القدرة على التصور البصرى لحركة الأشكال، وعلاقة الأجزاء المختلفة فى الشكل الهندسى وإدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال والسرعة والدقة فى ذلك.

فالقدرة على التصور البصرى المكانى هى أحد أهداف تعليم الرياضيات التى يتم تنميتها من خلال بعض الأنشطة التعليمية التى يقوم بها التلميذ كأنشطة طى الورق بأشكال متعددة فى دروس التماثل والإنعكاس ، وأنشطة الكتل والمكعبات ، وأنشطة تتعلق بإستخدام الكمبيوتر نظرا لأن تلك الأنشطة تقوم على ممارسات يدوية وبصرية عديدة (رمضان بدوى ، ٢٠٠٨ ، ٤٢).

وتعرف إجرائيا على أنها : قدرة التلميذ على قراءة الشكل الهندسى وتحويل اللغة البصرية التى يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة ، واستخلاص المعلومات منه وإدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال المختلفة والسرعة والدقة فى ذلك .

أساليب تنمية التفكير الهندسى خلال المناهج الدراسية :-

من أفضل الطرق لتنمية التفكير ومهاراته لدى التلاميذ تتم من خلال المحتوى الأكاديمي نفسه، لأن الغرض الأساسي من تعليم مهارات التفكير بكل أنواعها هو تنمية قدرات عقلية عليا لدى التلاميذ أثناء تعلمهم المحتوى الأكاديمي الذى يقومون بدراسته وتطبيق ما تعلموه فى حياتهم اليومية (محمد الجمل ، ٢٠٠٥، ٨٥).

لذا يضع (حسن زيتون ، ٢٠٠٣ ، ٥٢) مجموعة من القواعد التى يجب مراعاتها عند إختيار الأنشطة التعليمية اللازمة لتنمية مهارات التفكير بأن تكون الأنشطة :-

- مرتبطة بمحتوى أو موضوع الدرس.
- مثيرة لإهتمام التلاميذ ومحفزة لتفكيرهم ، ولم يسبق لهم ممارستها من قبل .
- ذات إمكانيات متوافره من حيث (مصادر تعلم ، أدوات ، أجهزة وغير ذلك).
- تتطلب التفكير قبل إنجازها بمعنى أنها لا تعتمد على مجرد إستدعاء المعلومات من الذاكرة .
- غير مفرطة فى الصعوبة والتعقيد .
- حقيقية ومرتبطة بواقعهم .
- يمكن ممارستها فى الصف وإن تعذر ذلك يمكن ممارستها ضمن التكليفات غير الصفية .
- يمكن ممارستها فى مجموعات تعاونية أو فى شكل أنشطة صفية .

عوائق تنمية التفكير الهندسى :-

هناك العديد من العوائق التى تحول دون تنمية مهارات التفكير من أبرزها (جودت سعادة ، ٢٠٠٣ ، ١٢٠) ما يلى :-

١- لا يزال الطابع السائد فى وضع المناهج الدراسية خاصتا فى صفوف المرحلة الأساسية الدنيا منها والعليا قائمة على مواكبة كما هائلا من المعلومات والحقائق.
٢- لاتزال الفلسفة العامة للمدرسة وأهداف التربية والتعليم ورسالة المعلم تركز على عملية الحفظ الآلى للمعلومات بدلا من التركيز على إكتشافها أو تطبيقها فى مواقف ومشكلات حياتية.
٣- يعتمد النظام التربوى بصورة متزايدة على إمتحانات قوامها أسئلة تتطلب مهارات معرفية متدنية.
٤- التركيز على الأساليب والطرق التدريسية القديمة نظرا لإعتقاد الكثيرون أن إستخدام طرائق التدريس الحديثة يحتاج المزيد من الوقت والجهد.

لذلك حاول البحث الحالى التغلب على تلك العوائق بأخذها بعين الإعتبار عند إعداد قائمة أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة.

وهناك العديد من الدراسات والبحوث التى إهتمت بتطوير وحدة التحويلات الهندسية بأساليب تربوية متنوعة منها:

دراسة روبرت هاتفين وآخرون (Robert Hannafin & Others , 2015) : والتى إهتمت بالتعرف على أثر برنامج مكون من مجموعة من الأنشطة الهندسية المختلفة لموضوعات الإنعكاس والأنسحاب والدوران والمساقط معد ببرمجية جافا أبليت (Java applet) ، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى سهولة إستيعاب التلاميذ للمفاهيم الهندسية وإكتشاف العلاقات بين الأشكال الهندسية ، كما أنها ساعدت فى تطوير قدرتهم على التخيل والتصور المكانى .

دراسة (زينب محمد صفوت ، ٢٠١٤) : والتى إهتمت بتطوير منهج " الهندسة والقياس " ومن موضوعاته التحويلات الهندسية " التحويلة الهندسية ، الإنعكاس ، الإنتقال ، الدوران " فى إطار مقرر مقترح قائم على مدخل التعلم النشط وتكونت عينة الدراسة من : (٣٥) تلميذه كمجموعة واحدة ؛ وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية ذلك المقرر فى تنمية التحصيل والتفكير الإبداعى والإتجاه نحو الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

دراسة (نورا محسن أبو النجا ، ٢٠١٣) : والتى قامت بإعادة صياغة وحدة " الهندسة والقياس " ومن موضوعاته التحويلات الهندسية " التحويلة الهندسية ، الإنعكاس ، الإنتقال ، الدوران " بإستخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب فى ضوء قائمة من مهارات التفكير البصرى من إعداد الباحثة ، وتكونت عينة الدراسة من :

(٩٠) تلميذه مقسمة إلى مجموعتين ؛ وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية إستخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية الذكاء البصرى والتحصيل فى الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

دراسة (إبراهيم رفعت إبراهيم ، ٢٠١٠) : والتى إهتمت بإعداد برنامج الأنشطة الإثرائية لوحدة " التحويلات الهندسية " ، وتكونت عينة الدراسة من : (٢٩) تلميذة كمجموعة واحدة ؛ وتوصلت نتائج الدراسة إلى : وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ١.. بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى لمجموعة البحث فى إختبارى القدرة على التصور البصرى والتوجيه المكانى لصالح درجات التطبيق البعدى .

دراسة (Siswono ,T.U,2009) : التعرف على إستراتيجيات تفكير التلاميذ اللازمة لتنمية فهمهم لنظام المسلمات والنظريات الهندسية المختلفة ، فتم إختيارعينة من تلاميذ الصف الثامن والتاسع الأساسى بأندونسيا وقدم لهم نظام المسلمات المستخدم فى الأربع نقط (إحدى موضوعات الهندسة المنتهية) ، وهندسة التحويلات (إحدى موضوعات الهندسة الإقليدية) ؛ وتوصلت نتائج الدراسة إلى : إختلاف طريقة بناء النظريات الهندسية بين التلاميذ كانت نتيجة لإختلاف إستراتيجيات تفكيرهم وإختلاف أنواع الأخطاء التى يقعوا فيها.

كما أن هناك العديد من الدراسات والبحوث التى إهتمت بتنمية مهارات التفكير الهندسى

دراسة (Smith , R et al , 2014) : والتى إهتمت بالتعرف على أثر إستخدام الأسلوب الإستدلالى ونظام المسلمات فى البرهنة على النظريات والنتائج الهندسية وتغير البناء المعرفى والإتجاه لديهم بإستخدام العديد من الإستراتيجيات التدريسية مثل المناقشة والإستقصاء ، وتكونت عينة الدراسة من : (١٤) تلميذا تتراوح أعمارهم بين (١٢-١٤) عاما ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى : فعالية إستخدام الأسلوب الإستدلالى فى برهنة النظريات والنتائج الهندسية وأثره الإيجابى فى تغير بنائهم المعرفى وإتجاههم .

دراسة (محمد حسنى محمد على ، ٢٠١٣) : إهتمت الدراسة بإستخدام السقالات التعليمية من خلال أنشطة ومشكلات رياضية ، وتكونت عينة الدراسة من **:** (٧٣) تلميذة مقسمة إلى مجموعتين وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية إستخدام السقالات التعليمية فى تنمية مهارات التفكير الرياضى (الإستقراء– الإستنباط – البرهان الرياضى– التصور البصرى المكانى) لدى تلميذات المجموعة التجريبية.

دراسة (على إسماعيل سرور ، ٢٠١١) : والتى إهتمت بتقديم نموذج إثرائى ثلاثى البعد معتمد على تطبيقات التعلم الإلكترونى من خلال أنشطة إثرائية متمثلة فى " برمجيات رسومية ، لقطات فيديو توضح طرقا مبتكرة لتنفيذ بعض التعميمات ، تطبيقات من البرامج والمشاريع العالمية لتعليم الرياضيات ، أنشطة إلكترونية تفاعلية"، وتكونت عينة الدراسة من **:** (٦٨) تلميذة مقسمة إلى مجموعتين ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية النموذج الإثرائى فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى تلميذات المجموعة التجريبية .

دراسة (Pasku, 2009) : والتى إهتمت بالتعرف على أثر تعلم الهندسة من خلال أسلوب الدراما المسرحية ، وتكونت عينة الدراسة من **:** (١٠٧) تلميذا من تلاميذ الصف السابع ، وتوصلت إلى فاعليتة فى تنمية كل من التحصيل والتفكير الرياضى والإتجاه نحو الهندسة بالمقارنة بالطريقة التقليدية.

الإحساس بمشكلة البحث :-

شعرت الباحثة بمشكلة البحث من خلال الأتى :

أولا :- الإطلاع على نتائج الدراسات والبحوث السابقة سالفة الذكر والتى أكدت على إنخفاض مستوى التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ثانيا :- ما تؤكد عليه العديد من المؤتمرات المحلية والعالمية من ضرورة تطوير منهج الرياضيات فى المراحل التعليمية المختلفة منها :

المؤتمر العلمى للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (بنها ، ٢٠٠٦) تحت عنوان " تطوير منهج الرياضيات فى ضوء المعايير المعاصرة " والذى أوصى بضرورة الإهتمام بمراجعة البحوث الحديثة والإتجاهات المعاصرة لتحديد كيفية الإستفادة منها فى ضوء إمكانيات المجتمع المصرى ، الإستفادة من فكرة المعايير العالمية والقومية لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات بكل جوانبة (المحتوى ، التلميذ ، المعلم) ، وإهتمام معلمى الرياضيات بالبناء المعرفى عند تعليم الرياضيات وتقديم المساعدة للتلاميذ فى ضوء خلفياتهم العلمية السابقة.

كما وضع المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2010) عشرة معايير ذات جودة عالية لتعليم الرياضيات والتى تنطبق على جميع المراحل من (k-12) ، ولعل من أهم تلك المعايير ما يلى :-

الهندسة والحس المكانى : إذ يجب أن تهتم مناهج الرياضيات بالهندسة والعمل على تنمية الحس المكانى من خلال : تحليل البيانات فى بعدين وثلاثة أبعاد هندسية بحيث يشتمل ذلك على الهندسة الإحداثية ونظرية البيانات والرسوم ، إستخدام التحويلات الهندسية والتماثل فى تحليل المواقف الرياضية وحل المشكلات الرياضية وغير الرياضية .

وكذلك معيار "الإستدلال والبرهنة " إذ يجب على التلميذ أن يتمكن من التعرف على أساليب الإستدلال والبراهين الأساسية فى الرياضيات وإستخدام تقييم مناسب للتخمين والحجج المنطقية.

ثالثا :- قامت الباحثة بدراسة إستطلاعية [١] للتعرف على آراء كلا من (الموجهين عدد "١٠" موجهين ، المعلمين "١٥" معلما) من إحدى مدراس "محافظة البحيرة " فى الموضوعات الرياضية المقررة على تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال إستبانة كأداة لإستطلاع الرأى وإعداد إختبار فى التفكير الهندسى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى فكانت نتائج الإستبانة كما يلى :-

(أ) بالنسبة للموجهين :-

أكد (٩٠%) من عينة الدراسة الإستطلاعية أن مقررات الرياضيات لا تواكب التطورات الحديثة .

أكد (٨٠%) من عينة الدراسة الإستطلاعية أن تطوير مقرر الهندسة مازال قاصرا على إدخال التطبيقات كأمثلة وتمارين فى الكتاب المدرسى ومعظم هذه التطبيقات مصطنعة وغير واقعية.

أفاد (٨٠%) من العينة الإستطلاعية على إفتقار محتوى الهندسة للأنشطة التى يقوم بها المتعلمين لحل مشكلاتهم الحياتية والتى تؤدى بدورها إلى تنمية قدرتهم على التفكير.

(ب) بالنسبة للمعلمين :-

أكد (٨٥%) من عينة الدراسة الإستطلاعية أن مقررات الرياضيات التى يدرسها التلاميذ تتسم بالجمود ولا تتواكب مع التطور.

أكد (٧٠%) من عينة الدراسة الإستطلاعية أنه يوجد عدد من الصعوبات التى تواجه تلاميذ هذه المرحلة أثناء دراسة موضوعات التحويلات الهندسية منها ما يلى :-

أكد (٦٠%) من عينة الدراسة الإستطلاعية أنه من أسباب ظهور تلك الصعوبات السابقة الذكرهو جفاف مادة الهندسة وقلة الأنشطة التطبيقية التى تبين قيمة الرياضيات النفعية والجمالية.

(ج) بالنسبة للتلاميذ :-

قامت الباحثة بتطبيق إختبار تحصيلى[١] فى الهندسة " وحدة الهندسة والقياس " – الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٢/ ٢٠١٣ على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة طيبة الخاصة – إدارة بندر دمنهور – محافظة البحيرة عددها " ٥٠" تلميذا حيث كانت النهاية العظمى للإختبار (٣٠) درجة فكانت نتائج الدراسة الإستطلاعية كما يلى :

جدول (١)

مستوى الإداء	أقل من ٥٠%	من٥٠%-٧٥%	أعلى من ٧٥%
عدد التلاميذ	٣٢	١٢	٦

وأشارت النتائج من جدول (١) إلى إنخفاض مستوى تحصيل التلاميذ فى الهندسة مما قد يؤدى إلى قصور فى مستوى التفكير الهندسى لديهم ويتفق ذلك مع نتائج الدراسات السابقة التى أكدت وجود علاقة إرتباطية موجبة بين التحصيل والتفكير.

تأسيسا على ما سبق عرضه تتمثل مشكلة البحث الحالى فى العبارة التقريرية الأتية :- ضعف تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية فى الهندسة أدى إلى وجود قصور فى مستوى التفكير لديهم ، فقد يكون ذلك ناتج عن أسلوب تنظيم المحتوى أو الطريقة المعتادة التى يستخدمها معظم معلمى الرياضيات أو إلى أساليب التقويم المستخدمة ، وقد ركزت الباحثة فى هذا البحث على تطوير وحدة " التحويلات الهندسية " فى ضوء ما نادت به عدد من الإتجاهات المعاصرة بهدف تنمية التفكيرالهندسى لدى التلاميذ.

وبذلك حاول البحث الحالى الإجابة على السؤال الرئيس التالى :-
كيف يمكن تطويروحدة التحويلات الهندسية للمرحلة الإعدادية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة لتنمية التفكير الهندسى لدى التلاميذ ؟

---

(١). ملحق (٢) : التجربة الإستطلاعية للبحث.
صعوبة فى إستبصار العلاقة بين معلومات التمرين (المعطيات) والمطلوب.
صعوبة فى إختيار الرسم الملائم للتمرين.
صعوبة فى إيجاد الإفتراضات والنظريات المساعدة واللازمة للبرهان.
صعوبة فى معرفة نقطة البدء فى البرهان ، صعوبة فى وضع سبب مناسب لكل خطوة من خطوات البرهان

ويتفرع عن السؤال الرئيسى التساؤلات الفرعية التالية : -
ما أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة من حيث (الأهداف – المحتوى – الأنشطة والوسائل التعليمية – طرق التدريس – أساليب التقويم) ؟
ما صورة وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الأسس السابقة لتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟
ما فاعلية تدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة لتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟
ما حجم تأثيروحدة التحويلات الهندسية المطورة لتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟

حدود البحث ومجموعتة: -
إقتصر البحث الحالى على ما يلى :-
مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة ماجدة الصيرفى الإعدادية بنات – إدارة إيتاى البارود التعليمية – بمحافظة البحيرة كمجموعة تجريبية واحدة بلغ عددها (٤٠) تلميذة.
وحدة التحويلات الهندسية المطورة - للصف الأول الإعدادى – الفصل الدراسى الثانى لعام ٢٠١٥/٢٠١٤.
مهارات التفكير الهندسى " الإستقراء – الإستنباط – البرهان الهندسى – التصور البصرى المكانى .

أهمية البحث :-
تنبثق أهمية البحث من الإستجابة للإتجاهات المعاصرة ومنها ما يلى:-

أولا : بالنسبة للطلاب :-
تنمية بعض مهارات التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
تعزيز بيئة التعلم من خلال التشويق والدافعية بتدريس تطبيقات رياضية ، أنشطة ، مواقف حياتية .

ثانيا : بالنسبة للمعلمين :-
تقديم طرق تعليمية وأنشطة تدعم تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .
تقديم دليل للمعلم يمساعدة على تدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة .

ثالثا : فى مجال صناعة المناهج وإعداد المواد التعليمية :-
مسايرة الإتجاهات المعاصرة من حيث الإهتمام بتكنولوجيا المعلومات وربطها بتعليم وتعلم الهندسة بمراحل التعليم المختلفة.
تقديم وحدة للتحويلات الهندسية تتناول جوانب الحياه العامة ، وتتضمن موضوعات تحظى بإهتمام التلاميذ ، مما يجعل دراسة الهندسة أكثر متعة وتزيد من الدافعية للتعلم.

رابعا : بالنسبة للباحثين :-
قد يعد هذا البحث نواه لبحوث آخرى تنادى بضرورة إعادة النظر فى مناهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية وإعادة بنائها بما يلاءم التطورات السريعة فى عصرنا.

يمكن الإستعانه بنتائج هذا البحث لتطوير موضوعات رياضية آخرى فى ضوء الإتجاهات المعاصرة بمراحل التعليم العام.

ملحق (٢) : التجربة الإستطلاعية للبحث.

منهج البحث ؛ إعتمد البحث على **:-**

المنهج الوصفى التحليلى ؛ وذلك لتحديد أسس تطوير وحدة التحويلات الهندسية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة ؛ ثم إعداد الإطار النظرى التحليلى للبحث فى ضوء هذه الأسس.

المنهج التجريبى ؛ للتحقق من فاعلية تطبيق وحدة التحويلات الهندسية المطورة وكذلك التحقق من صحة فروض البحث .

فروض البحث :-

للإجابة عن أسئلة البحث السابقة تم إختبار صحة الفروض التالية :

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (١.,.) بين متوسطى درجات (مجموعة البحث) فى التطبيق " القبلى / البعدى " لإختبارالتفكير الهندسى ومهاراته المختلفة ، وذلك لصالح التطبيق البعدى .

٢- تتصف وحدة التحويلات الهندسية المطورة بالفاعلية فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

أدوات البحث :-

دليل التلميذ لوحدة التحويلات الهندسية المطورة (كتاب التلميذ ، أوراق العمل) من إعداد الباحثة .

دليل المعلم لوحدة التحويلات الهندسية المطورة من إعداد الباحثة .

اختبار التفكير الهندسى فى وحدة التحويلات الهندسية المطورة يشتمل على مهارات : " الإستقراء ، الإستنباط ، البرهان الهندسى ، التصور البصرى" من إعداد الباحثة.

مصطلحات البحث :-

تعرف " تطوير وحدة التحويلات الهندسية " إجرائيا بأنها : التغيير النوعى فى " أهداف ومحتوى وأنشطة ووسائل التعليم وطرق التدريس وأساليب تقويم " موضوعات التحويلات الهندسية " المقررة على الصف الأول الإعدادى وذلك فى ضوء إضافة مجموعة من التطبيقات الرياضية والخبرات المعرفية التى تهدف إلى التعمق والتوسع فى تلك الموضوعات فى إطار قائمة أسس لبناء وحدة للتحويلات الهندسية مطورة لإثراء حصيلة التلاميذ المعرفية وقدرتهم على إستخدام المفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنه بالوحدة فى مواقف حياتية مختلفة وفى حل المشكلات بطريقة منظمة وهادفة ومخطط لها بتوجية من المعلم وليس بشكل عشوائى وفقا لما تنادى به عدد من الإتجاهات المعاصرة لتطوير منهج الرياضيات سعيا إلى تنمية مهارات التفكير الهندسى لديهم

التفكير الهندسى :-

يعرف إجرائيا على أنه : نشاط عقلى خاص بالهندسة يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المنطقية المتمثلة فى قدرة التلميذ على تعرف وتحليل وتركيب وإستدلال وقراءة الأشكال الهندسية وحل المشكلات الهندسية المتعلقة بنشاط ما وتطبيق كل ما سبق فى صورة براهين هندسية ويقاس بمجموع درجات التلميذ فى إختبار التفكير الهندسى المعد لذلك .

إجراءات البحث :-

أولا : تحديد الإطار النظرى للبحث من خلال الإطلاع على الأدب التربوى المتعلق " بالإتجاهات المعاصرة فى تطوير منهج الرياضيات ، التفكير الهندسى من حيث (ماهيتة – مهارات التفكير الهندسى – أهمية تنميتة - أساليب تنمية التفكير الهندسى خلال المناهج الدراسية – معوقات تنمية التفكير الهندسى) ".

ثانيا : بالنسبة للسؤال الأول : " ما أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة ؟

لإعداد قائمة أسس وحدة التحويلات الهندسية المطورة وضبطها إتبعت الباحثة الخطوات التالية :-

(٢- أ) : إعداد الصورة المبدئية لقائمة أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة بمراعاة الآتى :-

الدراسة النظرية السابقة .

الخصائص العمرية لتلاميذ المرحلة الإعدادية.
تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة فى كتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادى الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى ٢٠١٤/٢٠١٥ وفقا للخطوات الآتية:-

(أ)- تحديد الهدف من تحليل المحتوى :

هدف تحليل المحتوى إلى الوقوف على واقع محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة على الصف الأول الإعدادى التى يتم تدريسها وذلك لإعداد وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة.

(ب)- تحديد العناصر الأساسية للتحليل :

تم تحديد العناصر الأساسية للتحليل وتصنيفها إلى " المفاهيم ، والتعميمات ، والمهارات " الرياضية.

(ج) – تحديد ثبات التحليل : هناك طريقتين لحساب ثبات التحليل هما ثبات التحليل عبر الزمن ، وثبات التحليل عبر الأشخاص كما يلى :-

- **يقصد بثبات التحليل عبر الزمن** : هو إجراء عملية التحليل مرتين متتالتين بفاصل زمنى شهر ، ويوضح الجدول الآتى نتائج تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة عبر الزمن :-

جدول (٢)

نتائج تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة عبر الزمن

الفئة	عددها فى تحليل المرة الأولى	عددها فى تحليل المرة الثانية	عدد نقاط الإتفاق
مفاهيم	١٢	٧	١٠
تعميمات	٣٠	٣٢	٢٥
مهارات	٥٠	٤٧	٤٧
المجموع	٩٢	٨٦	٨٢

وقد تم حساب نسبة الإتفاق بين مرتى التحليل بإستخدام " معادلة هولستى " Holistic " فكانت قيمة (ث) لثبات التحليل [١] وفقا لهذه الطريقة تساوى (٩٢١, .).

- **أما ثبات التحليل عبر الأشخاص** : فهو إذا قام باحث أخر بتحليل نفس المحتوى العلمى للمقررإلى عناصر التحليل المحددة (المفاهيم ، والتعميمات ، والمهارات) الرياضية ملتزما بالتعريف الإجرائى المحدد لكل عنصر منها ، فإنه يتوصل إلى نفس العناصر بنسبة إتفاق مناسبة بين التحليل فى المرتين ؛ وقد تم حساب ثبات التحليل عن طريق تكليف إحدى الزميلات[٢] بتحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة على الصف الأول الإعدادى فى ضوء التعريف الإجرائى المحدد لكل عنصر ويوضح الجدول الآتى نتائج تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة عبر الأشخاص :-

جدول (٣)

نتائج تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة عبر الأشخاص

الفئة	تحليل الباحثة	تحليل باحثة آخرى	عدد نقاط الإتفاق
مفاهيم	١٢	٨	٧
تعميمات	٣٠	٢٩	٢٨
مهارات	٥٠	٤٤	٤٢
المجموع	٩٢	٨١	٧٧

وبحساب معامل ثبات التحليل بإستخدام معادلة هوليستى" Holistic " فإن قيمة (ث)[١] لثبات التحليل وفقا لهذه الطريقة تساوى (٩٢٢, .).

مما سبق يتضح أن : قيمة ثبات التحليل وفقا للطريقتين هى ٩٢% وهى قيمة عالية يمكن الوثوق بها.

(د) - تحديد صدق التحليل :

يقصد بصدق التحليل أن يكون صالحا فى التعبير عن عناصر المحتوى الممثلة فى المفاهيم ، والتعميمات ، والمهارات الرياضية وشاملا لجميع هذه العناصر ، كما هى واردة فى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة بكتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادى .

وتم التأكد من صدق التحليل عن طريق عرض تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقررة بكتاب رياضيات الصف الأول الإعدادى على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تعليم الرياضيات [١] وذلك لإبداء الرأى فيما يلى :-

- إلتزام الباحثة بالتعريفات الإجرائية التى وضعتها للمفهوم والتعميم والمهارة عند تحليل المحتوى.
- شمول فئات التحليل على جميع المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة فى الموضوعات المقررة.
- وضوح الصياغة ودقتها.

وبعد إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء السادة المحكمين ؛ أصبحت الصورة النهائية لإستمارة تحليل المحتوى تشتمل على (٨٢) بندا حيث بلغ عدد البنود الخاصة :

---

(١) . ثبات التحليل (ث $\frac{\text{٢×عدد الفئات التى يتفق عليها الباحث}}{\text{مجموع عدد الفئات التى حللت مرتين}}$ (رشدى طعيمة ، ٢٠٠٤ ، ٢٢٦).

(٢) . باحثة مسجلة للحصول على درجه الماجستير تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية البنات – جامعة عين شمس.

- بالمفاهيم الرياضية (١٠) بنود .
- البنود الخاصة بالتعميمات الرياضية (٢٥) بندا.
- البنود الخاصة بالمهارات الرياضية (٤٧) بندا.

(٢– ب) : إعداد الصورة النهائية لقائمة أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة :

فى ضوء ما سبق تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة أسس وحدة التحويلات الهندسية المطورة التى تشتمل على أسس مرتبطة بصياغة الأهداف وبلغ عددها (١٥) بند ، أسس مرتبطة بتنظيم دروس المحتوى وبلغ عددها (٣٥) بند ، أسس مرتبطة بطرق التدريس وبلغ عددها (١٩) بند ، أسس مرتبطة بالأنشطة والوسائل التعليمية وبلغ عددها (١٨) بند ، أسس مرتبطة بأساليب التقويم وبلغ عددها (١٥) بند.

وبعد إجراء التعديدلات اللازمة على قائمة الأسس المبدئية فى ضوء آراء السادة المحكمين للتعرف على [سلامة صياغة بنودها ودقتها ، مناسبتها لتنمية مهارات التفكير الهندسى] ؛ أصبح العدد الكلى لبنود قائمة أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى صورتها النهائية [٣] = (٩٩) بندا حيث بلغ عدد البنود الخاصة بأسس:

- صياغة الأهداف (١٤) بند.
- تنظيم دروس المحتوى (٣٤) بند.
- طرق التدريس (١٨) بند.
- الأنشطة والوسائل التعليمية (١٨) بند .
- أساليب التقويم (١٥) بند.

وبهذا تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث الذى ينص على " ما أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة لتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

ثالثا : بالنسبة للسؤال الثانى : " ما صورة وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الأسس السابقة ؟ ، فقد تم بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة وذلك فى ضوء الآتى :-

(٣- أ) : إعداد دليلا للتلميذ (كتاب التلميذ ، وأوراق العمل) بحيث يشتمل على :

- أهداف وحدة التحويلات الهندسية المطورة مصاغة بصورة إجرائية .
- غلاف خاص بمحتوى كل درس من دروس وحدة التحويلات الهندسية المطورة يشتمل على " أهداف الدرس – أوراق النشاط – معينات التعلم – الأنشطة التى يقوم بها التلميذ داخل الفصل – أساليب التقويم".

- محتوى دروس وحدة التحويلات الهندسية المطورة وتتمثل فى "١٢" درسا مقترح من إعداد الباحثة بحيث يشتمل كل درس على مجموعة من الأنشطة والتدريبات والأمثلة (المسائل) الرياضية .

---

(١). ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين المتخصصين فى تعليم الرياضيات .
(٢). ملحق (٣) : تحليل محتوى موضوعات التحويلات الهندسية المقرر على الصف الأول الإعدادى لعام ٢٠١٤ /٢٠١٥.
(٣). ملحق (٤) : قائمة أسس بناء وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة .

(٣– ب) : إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة بحيث يشتمل على :

- **الجزء الأول : مقدمة الدليل وتتضمن نبذة مختصرة عن الآتي :-**

تطور علم التحويلات الهندسية وأهمية الهندسة كفن للتحويل ، نموذج من نماذج بيئة التعلم المناسبة لتدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة " معمل الرياضيات " ، أهم طرق التدريس المناسبة " التعلم التعاونى – العصف الذهنى – حل المشكلات - خرائط المفاهيم – التعلم بالاكتشاف " ، مهارات التفكير الهندسى المستهدف تنميتها فى البحث الحالى " الإستقراء ، الإستنباط ، البرهان الهندسى ، التصور البصرى المكانى " ، ، الخصائص العمرية لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

- **الجزء الثانى : محتويات الدليل ويشتمل على :-**

(أ) : صورة وحدة التحويلات الهندسية المطورة وتتكون من (أهداف الوحدة " العامة والخاصة " ، والإجراءات التدريسية التى يمكن إتباعها لتحقيق أهداف الوحدة ، الوسائل والأنشطة التعليمية المناسبة ، وأساليب التقويم المستخدمة فيها) .
(ب) : خطة السيرفى كل درس من دروس وحدة التحويلات الهندسية المطورة بحيث يشتمل على:-
عنوان الدرس ، عدد الحصص ، عدد الأنشطة والأمثلة والتدريبات المستخدمة ، أهداف الدرس مصاغة بصورة إجرائية ، الأدوات والوسائل التعليمية المناسبة ، طرق التدريس المناسبة ، خطوات التدريس والتقويم.
(ج) : قائمة المراجع ومواقع الإنترنت التى يمكن أن يستعين بها المعلم أثناء تدريسه.

وتم إجراء التعديلات اللازمة لأدوات التجريب (دليل التلميذ – دليل المعلم) بعد عرضهم على السادة المحكمين [١] وتجريبهم إستطلاعيا لضبطهم والتأكد من صلاحيتهم ، وبذلك أصبح دليل التلميذ لوحدة التحويلات الهندسية المطورة فى صورته النهائية [٢] جاهز للتطبيق وكذلك دليل المعلم [٣] .

رابعا : إعداد اختبار التفكير الهندسى لوحدة التحويلات الهندسية :

لإعداد اختبارالتفكير الهندسى وتحديد صلاحيتة ، تم إتباع الخطوات التالية :-

(٤-أ) : تحديد الهدف من الاختبار :

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الهندسى " الإستقراء – الإستنباط – البرهان الهندسى – التصور البصرى المكانى" لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى فيما تم دراستة من معلومات وخبرات فى وحدة التحويلات الهندسية المطورة.

(٤ – ب) : صياغة مفردات الاختبار :

عند صياغة مفردات اختبار التفكير الهندسى فى وحدة التحويلات الهندسية المطورة تم مراعاة الآتى :-

- أن تشمل هذه المفردات محتوى وحدة التحويلات الهندسية المطورة .
- أن تشمل هذه المفردات مهارات التفكير الهندسى (الإستقراء ، الإستنباط ، البرهان الهندسى ، التصور البصرى المكانى).

---

(١). ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين المتخصصين فى تعليم الرياضيات.
(٢). ملحق (٥) : دليل التلميذ لوحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة.
(٣). ملحق (٦) : دليل المعلم لوحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة.

- أن تتنوع هذه المفردات بحيث تشمل مفردات للإكمال وأخرى تتطلب الإختيار من متعدد ومفردات مقالية.

وتم صياغة مفردات الإختبار حيث إشتمل على مفردات تتطلب الإكمال وتتكون من (٩) مفردة ، والإختيار من متعدد وتتكون من (١٤) مفردة ، ومفردات المقال وتتكون من (٣) مفردة.

(٤ – ج)- تحديد تعليمات الاختبار :

تم صياغة تعليمات الاختبار وروعى فيها الوضوح والإيجاز بحيث تؤدى إلى فهم الهدف من الاختبار وكيفية الإجابة وزمن الاختبار .

(٤- د) : إعداد جدول المواصفات للاختبار :

الجدول التالى يوضح مهارات التفكير الهندسى وعدد الأسئلة التى تقيس كل مهارة من هذه المهارات.

جدول (٤)

مواصفات اختبار التفكير الهندسى فى وحدة التحويلات الهندسية المطورة

(٤ – ن) الحكم على صدق الاختبار :

الإختبار الصادق هو الذى يقيس ما وضع لأجل قياسه ، نظرا لما للصدق من أهمية – فى بناء الإختبار وفى تطبيقه والإفادة منه – فقد تم إستخدام صدق المضمون (الصدق المنطقى) ؛ فتم عرض الصورة المبدئية للاختبار على السادة المحكمين [١] وطلب إبداء الرأى حول :

- وضوح تعليمات الاختبار .
- سلامة صياغة العبارات ودقة ألفاظها .
- إرتباط المفردات بدروس محتوى وحدة التحويلات الهندسية المطورة .
- ملاءمة المفردات لخصائص النمو العقلى للتلاميذ .

م	المهارات المستهدفة	الأسئلة	عدد الأسئلة	الوزن النسبى%
١-	مهارة الإستقراء	(٧) ، (١٠) ، (١٣) (١٤) ، (١٨) ، (١٩)	٦	٢٣,١
٢-	مهارة الإستنباط	(١) ، (٢) ، (١٢) (١٥) ، (١٧) ، (٢٠)	٦	٢٣,١
٣-	مهارة البرهان الهندسى	(٢٦) ، (٢١) ، (٢٢) (٢٣) ، (٢٤) ، (٢٥)	٦	٢٣,١
٤-	مهارة التصور البصرى المكانى	(٣) ، (٤) ، (٥) ، (٦) (٨) ، (٩)،(١١) ، (١٦)	٨	٣٠,٧
الإجمالى	٤ مهارات		٢٦	%١٠٠

وبعد إجراء التعديلات اللازمة التى أبداها السادة المحكمين ، أصبح الإختبار يتمتع بصدق المحكمين .

---

(١). ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين المتخصصين فى تعليم الرياضيات.

(٤ – ط) تقدير درجات الاختبار :

نظرا لأن الاختبار يقيس مهارات التفكير الهندسى " الإستقراء – الإستنباط – البرهان الهندسى – التصور البصرى المكانى " لدى التلاميذ فقد جاءت الأسئلة من إنتاج الإجابة ، وتم تحديد درجة كل مفردة من مفردات الاختبار على أساس عدد الخطوات العقلية التى يستخدمها كل تلميذ على حده أثناء حل المسألة (المشكلة) الرياضية ، بحيث تأخذ كل خطوة من خطوات الحل درجة واحدة فجاءت النهاية العظمى للإختبار (٥٥) درجة.

(٤ - و) التجربة الإستطلاعية للاختبار :

هدفت التجربة الإستطلاعية إلى ما يلى :

- تحديد الزمن المناسب للاختبار.
- حساب معامل ثبات الاختبار.

وقد تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بلغ عددها (٢٥) تلميذا من خارج عينة الدراسة بمدرسة طيبة الخاصة بإدارة بندر دمنهور – محافظة البحيرة للعام الدراسى ٢٠١٤/٢٠١٥م .

وفيما يلى توضيح أهم نتائج التجربة الإستطلاعية :

- **تحديد الزمن المناسب للاختبار :**

تم حساب الزمن المناسب [١] لأداء التلاميذ للاختبار من خلال حساب الزمن الذى إستغرقه كل تلميذ فى حل الإختبار ، ثم أخذ المتوسط الزمنى للجميع ؛ حيث كان عدد تلاميذ المجموعة (٢٥) تلميذا وتلميذه ، وقد بلغ هذا الزمن بالتقريب (٦٠ دقيقة) .

- **حساب معامل ثبات الاختبار :**

تم حساب ثبات الإختبار بطريقة التجزئة النصفية للإختبار (فردى – زوجى) بإستخدام معامل الإرتباط لبيرسون[٢]، ووجد أنه يساوى (٧٧, .) وقد تم تصحيح معامل الإرتباط بإستخدام معادلة سيبرمان براون[٣] ، ووجد أنه يساوى (٨٧,.) وهو معامل ثبات مرتفع يمكن الوثوق به.

(٤ - ى) إعداد اختبار التفكير الهندسى فى صورته النهائية :

بعد إجراء التعديلات على مفردات الاختبار فى ضوء آراء المحكمين ، ونتائج التجربة الإستطلاعية للإختبار ، أصبح الاختبار فى صورتة النهائية [٤] قابلا للتطبيق .

خامسا : التصميم التجريبى وإجراءات التجربة :-

(٥ – أ) : إختيار التصميم التجريبى الملائم :

لما كان البحث الحالى يهدف إلى قياس أثرتدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؛ لذا تم إستخدام التصميم التجريبى ذى المجموعة الواحدة حيث أن التلاميذ لم يسبق لهم دراسة محتوى وحدة التحويلات الهندسية المطورة من قبل من خلال إستخدام أسلوب القياس القبلى والبعدى.

---

(١) متوسط الزمن = مجموع الزمن لجميع التلاميذ / عدد التلاميذ (فؤاد البهى ، ١٩٧٨ ، ٨٠).

(٢). ر = ن مج س ص - مج س × مج ص / √[ن مج س٢ - (مج س)٢][ن مج ص٢ - (مج ص)٢] ات الأسئلة الزوجية ، (ص) : درجات الأسئلة الفردية.

(٣) . معامل ثبات الإختبار (ر' = ٢ر / ١+ر) حيث أن ر هو معامل الإرتباط بين نصفيه (صلاح الدين علام ، ٢٠٠٠، ١٦٤).

(٤). ملحق (٧) : اختبار التفكير الهندسى فى وحدة التحويلات الهندسية المطورة.

(٥ – ب) : إختيار مجموعة البحث :

مجموعة البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادى وعددهم (٤٠) تلميذة بفصل ٦/١ بمدرسة " ماجدة الصيرفى الإعدادية بنات " إدارة إيتاى البارود التعليمية – بمحافظة البحيرة للعام الدراسى ٢٠١٤/٢٠١٥ .

(٥ – ج) : تنفيذ الدراسة التجريبية لوحدة التحويلات الهندسية المطورة ، وذلك على النحو التالى :

- تم تطبيق قبلى لإختبار التفكير الهندسى على مجموعة البحث خلال الأسبوع الأول من التطبيق فى يوم ١٧/ ٢٠١٥/٣، ثم تصحيح أوراق الإجابة ورصد الدرجات.
- ثم تدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة من دليل التلميذ المعد لذلك وطبقا لدليل المعلم الخاص بتدريس الوحدة المطورة، وذلك بواقع (٥) حصص أسبوعيا ومدة كل حصة (٤٥) دقيقة.

وقد بدأ التدريس لمجموعة البحث لمدة ٥ أسابيع خلال الفترة الزمنية من ٢٠١٥/٣/١٧ إلى ٢٠١٥/٤/٢٦ فى الفصل الدراسى الثانى ويوضح الجدول التالى الخطة الزمنية لدراسة وحدة التحويلات الهندسية المطورة.

جدول (٥) :

م	الدرس	عدد الحصص
١-	التحويل فى حياتنا	١
٢-	التحويلة الهندسية	١
٣-	الإنعكاس فى المستوى وخواصة	٢
٤-	تطبيقات على الإنعكاس	٣
٥-	حالة خاصة من الإنعكاس " الإنعكاس فى نقطة "	٢
٦-	الإنتقال فى المستوى وخواصة	٢
٧-	تطبيقات على الإنتقال	٣
٨-	الدوران فى المستوى وخواصة	٢
٩-	تطبيقات على الدوران	٣
١٠-	مغير البعد	١
١١-	التشابه	١
١٢-	دمج التحويلات الهندسية	١
	المجموع	٢٢ حصة

الخطة الزمنية لدراسة وحدة " التحويلات الهندسية المطورة "

بعد الإنتهاء من تدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة تم تطبيق إختبار التفكير الهندسى تطبيقا بعديا على مجموعة البحث فى يوم ٢٠١٥/٤/٢٨ ثم تصحيح أوراق الإجابة ورصد الدرجات ومعالجتها إحصائيا وذلك لتفسير النتائج .

سادسا : المعالجة الإحصائية لنتائج البحث :-

للإجابة عن السؤال البحثى الثالث :

ما فاعلية تدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟

فقد تم إتباع الإجراءات التالية :

(٦- أ) للتحقق من صحة الفرض التالى :

لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات (مجموعة البحث) فى التطبيقين " القبلى / البعدى " لاختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة ، وذلك لصالح التطبيق البعدى.

تم إستخدام " T. Test " لحساب دلالة الفروق بين متوسطى درجات (مجموعة الدراسة) فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير الهندسى ومهاراته ويوضح جدول (٦) هذه النتائج.

جدول (٦)

يبين [متوسطى الفروق ، ومجموع مربعات انحرافات الفروق] بين التطبيق " القبلى / البعدى" ، وقيمة (ت) ودلالتها (مجموعة البحث =٤٠تلميذة) :-

مهارات التفكير الهندسى	التطبيق	متوسط الفروق	مجموع مربعات انحرافات الفروق	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية		مستوى الدلالة
					عند ٠,٠٥	عند ٠,٠١	
الاستقراء	قبلى	٥,٥	١٢٦	١٩,٦	١,٦٨٤	٢,٤٢٣	دالة عند ٠,٠١
	بعدى						
الاستنباط	قبلى	٧,٨	٢٣٨,١	٢٠	١,٦٨٤	٢,٤٢٣	دالة عن ٠,٠١
	بعدى						
البرهان الهندسي	قبلى	١٨,٥	١٨٧٢	١٧	١,٦٨٤	٢,٤٢٣	دالة عند ٠,٠١
	بعدى						
التصور البصري المكاني	قبلى	٤,٣	١٧٣,٢	١٣	١,٦٨٤	٢,٤٢٣	دالة عند ٠,٠١
	بعدى						
الإختبار ككل	قبلى	٣٦,٣	٤٠١٢,٨	٢٢,٦	١,٦٨٤	٢,٤٢٣	دالة عند ٠,٠١
	بعدى						

(١). " ت " لدلالة الفرق بين متوسطى عينتين مرتبطتين (مجموعة واحدة قبل وبعد التطبيق) هو

ت = $\frac{م_ف}{\sqrt{\frac{مج ح^2_ف}{ن(ن-١)}}}$ حيث أن "م ف "هى متوسط الفرق بين درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى ، "ح ف "

هو إنحراف كل فرق فى درجة كل تلميذ عن متوسط الفروق (رشدى فام منصور، ١٩٩٧ ، ٦٥).

يتضح من نتائج الجدول السابق أن :

قيمة ت المحسوبة [(١)] > قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة ٠,٠١ لكل مهارة من مهارات الاختبار " الإستقراء ، الإستنباط ، البرهان الهندسى ، التصور البصرى المكانى" وكذلك الاختبار ككل ؛ أى يتم رفض الفرض الصفرى الذى ينص على : **لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات (مجموعة البحث) فى التطبيق " القبلى / البعدى " لإختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة، وذلك لصالح التطبيق البعدى** ، وقبول الفرض البديل الذى ينص على : " **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات (مجموعة البحث) فى التطبيق " القبلى / البعدى " لكل مهارة من مهارات الإختبارعلى حدا والاختبار ككل وذلك لصالح التطبيق البعدى** ، وهو الفرض الأول من فروض البحث.

(٦- ب) : حساب فاعلية وحدة التحويلات الهندسية المطورة على تنمية التفكير الهندسى :-

للتعرف على فاعلية تدريس وحدة " التحويلات الهندسية المطورة " فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؛ تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك [(١)] بحيث تتراوح نسبة الفاعلية بين (١ ، ٢) ويحدد بلاك الحد الفاصل لهذه النسبة هو (١,٢) لكى نقبل فاعلية الوحدة المطورة وكانت النتائج كالآتى :-

جدول (٧)
نسبة الكسب المعدل لبلاك فى التطبيق " القبلى / البعدى" لاختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة

الأداة	متوسط درجات القبلى	متوسط درجات البعدى	النهاية العظمى	كسب المعدل لبلاك
الإستقراء	١,١	٦,٦	٨	١,٥
الإستنباط	,٩	٨,٦	١١	١,٥
البرهان الهندسى	,٧	١٩,١٨	٢٧	١,٤
التصور البصرى المكانى	٣,٣	٧,٦	٩	١,٣
الاختبار ككل	٥,٧	٤٢	٥٥	١,٤

يتضح من الجدول السابق أن : نسبة الكسب لبلاك فى التطبيقين القبلى والبعدى بلغت (١,٥ ، ١,٥، ١,٤، ١,٣ ، ١,٤) لمهارات الإستقراء والإستنباط والبرهان الهندسى والتصور البصرى المكانى وإختبار التفكير الهندسى ككل على الترتيب وجميعهما أكبر من (١,٢) ، مما يؤكد على قبول الفرض الثانى من فروض البحث والذى ينص على : " **تتصف وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة بالفاعلية فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ".**

وتعكس النتائج السابق عرضها الإجابة عن السؤال البحثى الثالث من الأسئلة الفرعية للبحث : ما فاعلية تدريس وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

(٦ – ج) حساب حجم تأثير وحدة التحويلات الهندسية المطورة على تنمية التفكير الهندسى

لحساب حجم تأثير وحدة التحويلات الهندسية المطورة على التفكير الهندسى لدى تلميذات مجموعة البحث ؛ تم إستخدام قيمة (ت) والموضحة بالجدول (٦) لحساب قيمة مربع إيتا[٢] ويوضح جدول (٨) نتائج هذا التحليل:

جدول (٨)

قيمة مربع إيتا لاختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة فى وحدة التحويلات الهندسية المطورة ، حيث أن (درجات الحرية =٣٩) :-

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة مربع إيتا	حجم التأثير
وحدة التحويلات الهندسية المطورة	الإستقراء	١٩,٦	,٩١	كبير
	الإستنباط	٢٠	,٩١	كبير
	البرهان الهندسى	١٧	,٨٨	كبير
	التصور البصرى المكانى	١٣	,٨١	كبير
	الإختبار ككل	٢٢,٦	,٩٣	كبير

يتضح من نتائج الجدول السابق أن : قيمة مربع إيتا لاختبارالتفكير الهندسى ومهاراته المختلفة أكبر من (١٤,.) ويمكن تفسير ذلك بأن الفروق بين متوسطى درجات (مجموعة البحث) فى التطبيق " القبلى / البعدى" لإختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة هى فروق جوهرية ؛ وقد ترجع هذه النتيجة إلى المتغير المستقل وهو وحدة التحويلات الهندسية المطورة ، **وبهذا تمت الإجابة عن السؤال البحثى الرابع من الأسئلة الفرعية**

للبحث الذى ينص على : ما حجم تأثير وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة على تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

(٦- د) تفسير نتائج البحث الخاصة بإختبارالتفكير الهندسى :

أوضحت النتائج السابقة أنه :

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقيين القبلى والبعدى لإختبار التفكير الهندسى ومهاراته المختلفة لصالح التطبيق البعدى.
- تتصف وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة بالفاعلية على تنمية التفكير الهندسى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
- حجم تأثير وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى ضوء الإتجاهات المعاصرة على تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى كبير.

ويمكن تفسير ذلك بالأسباب التالية :-

١- التعاون المثمر بين التلميذات أثناء حل المشكلات الهندسية التى يطلب منهن حلها ساعد على إستثارة الأفكار والإقتداء بالحلول الأفضل .

٢- أسهمت الأنشطة التعليمية والتدريبات فى زيادة الوعى بمسارات التفكير والإجراءات التى تقوم بها التلميذات من أجل إستقراء وإستنباط العلاقات والتوصل إلى حل المشكلات الهندسية وتعدد الحلول.

---

(١). نسبة كسب المعدل لبلاك $\frac{\bar{س} - \bar{ص}}{د - \bar{ص}} + \frac{\bar{س} - \bar{ص}}{د}$ حيث س هو متوسط درجات البعدى ، ص هو متوسط درجات القبلى ، " د " هى الدرجة الكلية للإختبار (فؤاد أبوحطب وآمال صادق ، ١٩٩٦ ، ٤٠٥).

(٢). مربع إيتا هو : ايتا $\frac{ت_م^2}{ت_م^2 + (د.ح)}$ حيث أن " ت م "هى قيمة ت المحسوبة ، (د.ح) هى درجات الحرية (رشدى فام منصور ، ١٩٩٧ ، ٦٥).

٣- جعل وحدة التحويلات الهندسية المطورة المتعلم محور العملية التعليمية مما ساعد على نقل التلميذات من متلقيات للمعرفة إلى منتجات لها من خلال إستنتاج العلاقات العامة وتطبيقها على الحالات الخاصة ودراسة الأشكال الهندسية والعلاقات بينها وإستنتاج البراهين الهندسية .

٤- أسهمت أنشطة وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى تنمية قدرة التلميذات على إبداء الأسباب لكل خطوة من خطوات الحل مما أسهم فى تنمية مهارة كتابة البرهان الهندسى وإدراك العلاقات بين الأشكال الهندسية.

٥- من خلال إستخدام عدد من النماذج والمجسمات أصبحت المفاهيم المجردة ملموسة ولها معنى مما أسهم فى تكوين صورة ذهنية للمفاهيم والمعلومات وفهمها وإدراك العلاقات بينها والذى بدورة أسهم فى تنمية مهارة التصور البصرى المكانى لدى التلميذات.

٦- كذلك تشجيع التلميذات على تقديم أفكارهن والمساهمة فى تقييم أفكار الآخرين خلال التفكير بصوت والعمل التعاونى والعمل فى ثنائيات ، مما ساعد على توفير بيئة مشجعة على تنمية التفكير الهندسى.

٧- قدمت وحدة التحويلات الهندسية المطورة أنشطة وتدريبات وأمثلة مرتبطة بكل درس تجاوزت مستوى الإستيعاب إلى مستوى إكتشاف العلاقات وإبتكار الحلول ، ووضع المسألة فى سياق جديد يتطلب إستخدام مهارات التفكير الهندسى للوصول إلى الحل مما أسهم فى تنميتهما.

٨- وفرت وحدة التحويلات الهندسية المطورة الفرصة أمام التلميذات لإكتشاف المعلومات والأفكار الرياضية بأنفسهن خلال عمليات الإستقراء والإستنباط والتوصل إلى البراهين الهندسية ، مما بسط لهن تلك المعلومات وأدى إلى زيادة إستيعابها .

٩- أسهمت وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى تعميق الفهم وإعمال العقل من خلال عملية التفاعل بين الباحثة والتلميذات أثناء المشاركة والتأمل والتفكير فى المواقف المختلفة.

١٠ - أسهمت وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى بناء مواقف تدريسية فعالة ساعدت على بناء المفاهيم الرياضية وإستنتاج العلاقات الرياضية والتعبير عنها بوضوح وإستخدامها فى الحل وشرحها للآخرين .
١١ - فى جميع دروس وحدة التحويلات الهندسية المطورة تم إستخدام تدريبات تشمل خطوات يتم تطبيقها على برنامج Geometry's Sketch Pad لتوضيح المفاهيم والخواص الرياضية للتحويلات الهندسية مما أسهم فى توسيع عمليات التفكير والتصور البصرى المكانى لدى التلميذات.
١٢ – أسهمت وحدة التحويلات الهندسية المطورة فى توفيربيئة تعلم مختلفة عن بيئة التعلم التقليدي " إستخدام معمل الرياضيات " : الذى أتاح للتلميذات فرصة لتصميم أنشطة تعليمية مثل إستخدام القص واللصق والرسم والتلوين وبناء تصميمات هندسية ، بالإضافة إلي وضع تصورات مرئية عن الأشكال الهندسية لتحفيزهن علي النشاط الأدائي والعقلي وممارسة التفكير الهندسي .

وإتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Smith,R et al ,2014) ، ودراسة (محمد حسنى ،٢٠١٣) ، ودراسة (Guimaraes ,L.C et al ,2012) ، ودراسة (على سرور ، ٢٠١١) ، ودراسة (تيسير القيسى ، ٢٠٠٨) حيث توصلت نتائج هذه الدراسات إلى تنمية مهارات التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بإستخدام متغيرات بحثية مختلفة.

توصيات البحث :-

فى ضوء مشكلة البحث وما توصل إليه ، توصى الباحثة بعدة توصيات منها :-

- **ما يخص مناهج الهندسة بالمرحلة الإعدادية :-**

- تطوير مناهج الهندسة التى لم يتناولها البحث الحالى بالمرحلة الإعدادية فى ضوء الإتجاهات المعاصرة .

- مراعاة التوازن بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية عند صياغة أهداف مناهج الهندسة بالمرحلة الإعدادية وعدم التركيز على الأهداف المعرفية فقط .

- **ما يخص تدريس الهندسة بالمرحلة الإعدادية :-**

- مراعاة قدرات التلاميذ وميولهم من خلال التنوع فى إستخدام طرق التدريس والوسائل التعليمية الملائمة.
- الإهتمام بإشراك التلاميذ فى العملية التعليمية عن طريق إستخدام الأنشطة والوسائل التعليمية أثناء التدريس لما لهما من أهمية كبيرة فى تنمية مهارات التفكير الهندسى وإتجاهات التلاميذ الإيجابية نحو الهندسة .
- إستخدام الأساليب والبرامج التكنولوجية الحديثة فى تدريس موضوعات الهندسة بالمرحلة الإعدادية مثل برمجيات (Geometry's Sketch Pad) لما لها من دور كبير فى جذب إنتباة التلاميذ.

مقترحات البحث :-

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج ، وإستمرارا وإستكمالا للبحث الحالى تقترح الباحثة الدراسات المستقبلية الآتية :-

١- إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالى تأخذ فى إعتبارها موضوعات هندسية آخرى مثل موضوعات الهندسة التحليلية ، وهندسة المتجهات ، والهندسة التفاضلية .
٢- إعداد بعض الموديولات فى هندسة التحويلات للمتفوقين فى ضوء الإتجاهات المعاصرة .
٣- دراسة أثر إستخدام تطبيقات هندسة التحويلات فى تنمية التفكير البصرى بمراحل التعليم المختلفة.
٤- إعداد برنامج مقترح لتطويرمناهج هندسة مراحل التعليم العام (إبتدائى – إعدادى – ثانوى عام / فنى) فى ضوء الإتجاهات المعاصرة .
٥- دراسة فاعلية تدريس وحدة هندسة التحويلات فى ضوء مداخل تربوية حديثة لتنمية التفكير الإبداعى وحل المشكلة الرياضية بمراحل التعليم العام .

المراجع :

أولا المراجع العربية :-

١- أحمد حسين اللقانى ، على أحمد الجمل (٢٠٠٣) : **معجم المصطلحات التربوية المعرفة فى المناهج وطرق التدريس** ، ط٣، عالم الكتب ، القاهرة .
٢- أحمد محمد رجائى (٢٠٠٨) : فعالية إستراتيجيات التدريس التبادلى فى تنمية فهم الهندسة قرائيا ومهارات البرهان الهندسى والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، المؤتمر العلمى الثامن " الرياضيات والمواد الدراسية الآخرى " – المنعقد بدار الضيافة – جامعة عين شمس، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ٢٦١- ٣١٢ .
٣- إبراهيم رفعت إبراهيم محمد. (٢٠١٠) : فاعلية برنامج قائم على الأنشطة الإثرائية فى تنمية مستويات القدرة على التصور البصرى المكانى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، المؤتمر العلمى العاشر – الإتجاهات الحديثة فى تطوير تدريس الرياضيات- المنعقد بدار الضيافة – جامعة عين شمس ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ٢٢٤- ٢٥٧.
٤- الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢٠٠٦) : " المؤتمر العلمى السادس " تطوير منهج الرياضيات فى ضوء المعايير المعاصرة " ، توصيات المؤتمر ، كلية التربية ، جامعة بنها .
٥- تيسير خليل القيسى (٢٠٠٨) : أثر نموذج تقويمى مقترح فى التحصيل والتفكير الرياضى والإتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسى فى الأردن ، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية ، جامعة البحرين ، العدد التاسع، ص ص ٩١-١١٠.
٦- جودت أحمد سعادة (٢٠٠٣) : **تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية** ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، نابلس ، فلسطين.
٧- حسن حسين زيتون (٢٠٠٣) : **تعليم التفكير – رؤية تطبيقية فى تنمية العقول المفكرة** ، عالم الكتب ، القاهرة .
٨- حسن شحاتة وزينب النجار (٢٠٠٣) : **معجم المصطلحات التربوية والنفسية** ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة .
٩- رشدى أحمد طعيمة (٢٠٠٤) : **تحليل المحتوى فى العلوم الإنسانية** ، دار الفكر العربى ، القاهرة .
١٠- رشدى فام منصور (١٩٩٧) : **حجم التأثير : الوجه المكمل للدلالة الإحصائية** ، المجلة المصرية للدراسات النفسية ، المجلد السابع ، العدد السادس عشر ، ص ص ٥٥- ٨٤.
١١- رمضان مسعد بدوى (٢٠٠٨) : **تضمين التفكير الرياضى فى برامج الرياضيات المدرسية** ، دار الفكر ، عمان.
١٢- زينب محمد صفوت (٢٠١٤) : تطوير منهج " الهندسة والقياس " فى ضوء مدخل التعلم النشط لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعى والإتجاه نحو الرياضيات ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس .
١٣- سعاد سيد إبراهيم الفجال (٢٠١١) : إتجاهات حديثة فى التقويم التربوى ، عالم الكتب ، القاهرة .
١٤- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠) : **القياس والتقويم التربوى والنفسى " أساسياتة وتطبيقاتة وتوجيهاته المعاصرة** " ، دار الفكر العربى ، القاهرة .
١٥- عبدالمعطى سويد (٢٠٠٣) : **مهارات التفكير ومواجهة الحياه** ، العين ، الإمارات العربية المتحدة ، دار الكتاب الجامعى .
١٦- على إسماعيل سرور (٢٠١٠) : فاعلية إستراتيجية مقترحة فى تنمية القدرة على تأليف المشكلات الرياضية والإتجاه نحو حل المشكلات لدى طلاب التعليم الأساسى فى ضوء الدراسات الدولية *TIMSS&PISA* ، المؤتمر العلمى العاشر – الإتجاهات الحديثة فى تطوير تدريس الرياضيات – المنعقد بدار الضيافة – جامعة عين شمس ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ٢٥٨ -٣٠٠ .
١٧- ــــــــــ (٢٠١١) : فاعلية نموذج إثرائى ثلاثى البعد معتمد على تطبيقات التعلم الإلكترونى فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى طلاب الصف الثامن الأساسى ، المؤتمر الدولى الثانى للتعلم الإلكترونى والتعليم عن بعد ، ٢٣ فبراير، المملكة العربية السعودية ، متاحة على : ***http //www.dr-saud-a-.com:***
١٨- عوض صالح المالكى (٢٠٠٩) : دراسة عن العلاقة بين التصور البصرى المكانى فى الرياضيات والمهارة الفنية لدى طلاب وطالبات الصف الثانى المتوسط بمدينة مكة المكرمة ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، المجلد (١٢) ، ص ص ١٦٧-٢٠٢.

١٩- فتيحة أحمد بطيخ (٢٠١٥) : مهارات تعليم وتعلم الرياضيات المتضمنة بمداخل تدريسها وتوجهات البحوث العالمية – إلى متى ستظل غائبة أو شبه غائبة لدى المعلم والمتعلم فى مدارسنا؟ ، المؤتمر العلمى الخامس عشر " تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين "- المنعقد بدار الضيافة – جامعة عين شمس ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ٢٦- ٨٩ .

٢٠- فريد كامل أبوزينة وعبدالله يوسف عبابنة (٢٠٠٧) : **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.

٢١- فؤاد أبو حطب وأمال صادق (١٩٩٦) : **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والإجتماعية** ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.

٢٢- فؤاد البهى السيد (١٩٧٨) : **علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى** ، دار الفكر العربى ، القاهرة.

٢٣- مجدى عزيز إبراهيم (٢٠٠٤) : **موسوعة التدريس " الجزء الأول " (أ- ت)** ، دار المسيرة ، عمان ، الأردن .

٢٤- ——— (٢٠٠٩) : **التفكير الرياضى وحل المشكلات** ، عالم الكتب للنشر والتوزيع ، القاهرة.

٢٥- محبات أبوعميرة (٢٠٠٠) : **تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق** ، الدار العربية للكتاب ، القاهرة.

٢٦- محمد أمين المفتى (٢٠٠٨) : دور الرياضيات فى تنمية مهارات التفكير ، المؤتمر العلمى الثامن – الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى – المنعقد بدار الضيافة – جامعة عين شمس ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ٥-١٦.

٢٧- محمد جهاد الجمل (٢٠٠٥) : **العمليات الذهنية ومهارات التفكير** ، ط٣ ، دار الكتاب الجامعى ، العين ، الإمارات العربية المتحدة .

٢٨- محمد حسنى محمد (٢٠١٣) : فاعلية إستخدام السقالات التعليمية فى تنمية التفكير الرياضى لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بنى سويف .

٢٩- محمد عيد حسن عوض الله (٢٠٠٣) : فاعلية إستخدام خريطة العقل فى علاج صعوبات تعلم البرهان الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (دراسة تشخيصية / علاجية / وقائية) ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة طنطا ، العدد الثانى والثلاثون ، المجلد الثانى ، ديسمبر ، ص ص ١١١- ١٨١.

٣٠- محمود جميل طوسون (٢٠٠٠) : موديولات مقترحة لتدريس بعض موضوعات الرياضيات فى ضوء تطبيقاتها ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس .

٣١- ناجى ديسقورس ميخائيل (٢٠٠٨) : الترابطات الرياضية والمواد الدراسية ، " مدخل لتطوير المناهج " ، المؤتمر العلمى الثامن – الرياضيات والمواد الدراسية الآخرى- المنعقد بدار الضيافة – جامعة عين شمس ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ، جامعة بنها ، ص ص ٣٩-٥٠

٣٢- نانيس صلاح لطفى (٢٠٠٣) : برنامج مقترح لتطوير منهج رياضيات كليات إعداد معلم الرياضيات فى ضوء الإتجاهات المعاصرة ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس .

٣٣- نظلة حسن خضر (٢٠٠٤) : **معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية – هندسة الفركتال وتنمية الإبتكار التدريسى لمعلم الرياضيات** ، عالم الكتب ، القاهرة .

٣٤- نورا محسن أبوالنجا (٢٠١٣) : فاعلية إستخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية الذكاء البصرى والتحصيل فى الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، رسالة ماجستير ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

٣٥- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٩) : معايير مادة الرياضيات من الصف الأول إلى الصف الثالث الإعدادى، وثيقة مناهج الرياضيات فى ضوء المعايير القومية للتعليم فى مصر ، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية ، ديسمبر.

٣٦- وليم تاوضروس عبيد وعزو عفانة (٢٠٠٣) : **التفكير والمنهاج المدرسى** ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الكويت.

ثانيا المراجع الأجنبية :-

37-Baki, Adnan (2008): Learning Objects in High School Mathematics Classroom, Implementation and evaluation, **Journal of computer &Education**, vol.55, Issue 4, Dec, p: 1459.

38- *Evitts,Thomas.A(2004):Investigating The Mathematics Connections That Preserve Teachers Use And Developed While Solving Problems From Reform Curricula , D. Ph,The Graduate School, College of education , Pennsylvania State University.*

39- *Hatter Mann ,Mathias(2008) : The Dragging process in Three Dimensional Dynamic Geometry environments (DGE) in Figural Olympia ,Cortina , Jose Luis, Alatorre , Silvia , Rojano ,Teresa, Sepulveda, Armando,(HG.),Proceeding of The Joint Meeting of (PME) and PME–NAXXX(v3,pp129.*

40- *Kinard,J.T.(2003) :Creating Rigorous Mathematical Thinking Dynamic that drives Mathematics and Science Conceptual Development papers/kinard.pdf.Available on line at: http://www.umanitoba.ca/unevoc/conference/*

41- *National Council of Mathematics (NCTM) (2010):* ***Principles and Standards for School Mathematics****, NCTM, USA.*

42- *Paksu, D (2009) : Effects of Drama-Based Geometry Instruction on Student Achievement, Attitudes and Thinking Levels,* ***Journal of interactive learning research*** *, v.11N(2) , PP163-196.y, 2(1), p54-60.*

43- *Robert Hannafin, Jill Burros and Catherine ,Little (2015): Learning with Dynamic Geometry programs, perspectives of teachers and learners, College of William and Mary, Available on line at:*
http://eat, inist.fr1-amodele=affichN&epsidt=946357. (21NOV).

44- Siswono ,T.U(2009): Student Thinking Strategies In Reconstructing Theorems , **Proceedings of the 29th conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education (PME29)** , Melbourne , Australia , Volume (4) ,pp. 193-200.

45- Smith , R et al(2014) : The Effects of Dynamic Program for Geometry on College Student's **Understandings of Properties of Quandrilaterals in The Poincare Disk Model , Proceedings of 9th International Conference on Mathematics Education in a Global Geometry** , The University of North Carolina Charlotte ,USA , September , pp. 613-618.

46- Vande Welle, J. A (2001): Geometric Thinking and Geometric Concepts in Elementary and Middle School Math Teaching Developmentally 4th ed Bos on : Allyn and Bacon, Available on line at:
http://www, learner. Org/channel/courses/learning math/geometry /pdfs/session/vand.pdf.