البحث الرابع :

" فعالية التدريس بإستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدي التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة "

إعداد

د / بثينة محمد بدر

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

" فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدي التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة "

د. بثينة محمد بدر
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
جامعة أم القرى

- **مستخلص** :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ، من خلال تدريس وحدة (الأشكال الرباعية) من كتاب الرياضيات المقرر على تلميذات الصف الثاني المتوسط .

وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) تلميذة من تلميذات الصف الثاني المتوسط من إحدى المدارس المتوسطة للبنات بمدينة مكة المكرمة ، واللاتي مستوى تحصيلهن في الرياضيات في اختبار الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١هـ أقل من ٥٠٪ ، وقسمت العينة إلى مجموعتين متكافئتين ، إحداهما تمثل المجموعة التجريبية (٢٤) تلميذة درست وحدة الأشكال الرباعية باستخدام استراتيجية مقترحة للتعلم النشط ، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة (٢٦) تلميذة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة ؛ وتم تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة على أفراد مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) قبلياً وبعدياً .

وتوصلت إلى فعالية التدريس بالاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة .

- **الإطار العام للدراسة** :

- **مقدمة** :

يمثل التعليم لتنمية التفكير هدفاً إستراتيجياً تسعى الدول المتقدمة إلى تحقيقه ، لتكوين العقلية المفكرة التي تتعامل مع المشكلات بكفاءة وفاعلية في ظل الثورة المعلوماتية والتكنولوجيا ؛ فالتفكير بمختلف أنماطه ، هو بمثابة الأدوات التي يجب أن يزود بها الفرد ؛ حتى يتمكن من التعامل مع المعلومات والمتغيرات بكفاءة وفعالية ؛ ومع تحول المتعلمين من مستهلكين للمعارف والمعلومات إلى منتجين للمعارف والمعلومات ، أصبح البحث عن النظريات والاستراتيجيات التي من شأنها أن تسهم في نمو هذه العقلية المفكرة ، والتحول من ثقافة الذاكرة إلى ثقافة الإبداع أمرا حتميا.

وتبرز من بين المناهج التعليمية مناهج الرياضيات كوسيط لتنمية مهارات التفكير؛ وتحتل الهندسة مكانة متميزة بين فروع الرياضيات ؛ فهي تُعد

مرتكزاً للتدريب على التفكير المجرد ، من خلال ما تتضمنه من تعبيرات منطقية ومصطلحات وتعريفات ومسلمات ونظريات وطرق للبرهان ، كل هذا في نظام دقيق(حمزة الرياشي،عادل ألباز، ٢٠٠٠) ، فدراسة الهندسة ليست مجرد تقديم مجموعة من الحقائق؛ ولكنها نظام محكم ومتقن للتفكير ، يتميز بدرجة عالية من التجريد في إطار عمليات الاستدلال والإبداع (عبير زيدان ٢٠٠٣) ، (محمد الطيطى ، ٢٠٠٤) .

بالرغم من ذلك لوحظ للباحثة من خلال متابعة الطالبات المعلمات بقسم الرياضيات ، أثناء التدريب الميداني بالمرحلة المتوسطة ؛ وكذلك من خلال حضور بعض الحصص لمعلمات الرياضيات ، اعتماد معظم المعلمات في عرضهن للمادة التعليمية (في حصص الهندسة) على الطرق التقليدية التي تعتمد على الحفظ فقط ، وذلك عن طريق عرض النظرية أو القاعدة الهندسية بصورة مباشرة للتلميذات ، ثم حل بعض التمارين والتدريبات على هذه النظرية أو القاعدة بدون فهم وبصورة آلية ، ولا تعطيهن فرصة للتفكير في الحل .

وفي هذا الصدد أشار فريد أبو زينة (١٩٩٤) إلى أن بعض المعلمين يغرقون تلاميذهم في حل التمارين الروتينية الجافة التي لا تعني لهم شيئا ، ولا تقدم لهم الرياضيات بشكل مناسب يثير أفكارهم ، إلى جانب أن بعض المعلمين يصر على حل المسائل والتدريبات بطرق معينة ، ولا يشجعون تلاميذهم على التفكير لاكتساب المفاهيم الرياضية بطريق جديدة مبتكرة خاصة بهم ، مما يحجب عنهم الكثير من فرص الجدة والأصالة والإبداع ، وكذلك أشار ناجى ديسقورس (٢٠٠٠) إلى أن البيئة التعليمية الحالية لا تعمل على تنمية التفكير والمناهج الدراسية الحالية تهتم بالتعليم التلقيني والحفظ ، وأشار محمد النمر (٢٠٠٤) إلى إن الطرق الحالية ترتكز على عرض المفاهيم والتعميمات والمهارات بطريقة منفصلة عن بعضها البعض ، مما يجعل التلاميذ غير قادرين على إدراك العلاقات المتعددة بينها .

هذا بالإضافة إلى أن العديد من الدراسات أوضحت أن مناهج الرياضيات الحالية في مراحل التعليم المختلفة وخاصة المرحلة المتوسط تخلو من التمارين والمشكلات التي تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة مثل دراسة صلاح عبد الحفيظ (١٩٩٨) ، حسن هاشم وعلاء الدين متولي (٢٠٠٠) ، يحيى ماضي (٢٠٠٣) ، علاء المرسى (٢٠٠٣) ، محمد النمر(٢٠٠٤) . كما أوضحت بعض الدراسات أن معظم المعلمين لا يسمحون للمتعلمين بإظهار قدراتهم على التفكير ، ولا يقدمون أكثر من طريقة للحل أو حلولاً غير مألوفة (محبات أبو عميرة ،١٩٩٦) .

وقد أكدت الاتجاهات المعاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات على ضرورة الأخذ بمداخل تدريسية تعمل على إعداد جيل قادر على التنبؤ والإبداع فكانت الحاجة لمدخل تعليمي يحد من ثقافة الذاكرة ، ويؤكد على تنمية

التفكير وتنمية القدرة على رؤية العلاقات بين الأشياء ؛ فمهارات التفكير الدنيا تتطلب فقط التطبيق الآلي للمعلومات المكتسبة سابقا مثل : استرجاع المعلومات المخزونة في الذاكرة والاهتمام بالمعرفة المتعلمة سابقا ، وعلى العكس فإن مهارات التفكير العليا تتطلب حث المتعلم على الاستنتاج وتحليل المعلومات .

ومن هذا المنطلق قدم مركز تطوير تعليم الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية . الذي ينصب نشاطه على إجراء المشروعات والدراسات لتنمية مهارات التفكير العليا . مشروعا قام به فريق من الباحثين بالمركز لتدريب معلمي الرياضيات القائمين بالخدمة داخل مدارسهم بهدف رفع كفاءتهم في التفكير الناقد وحل المشكلات والتفكير الإبداعي حتى يتمكن المعلم من نقل هذه الخبرات إلى تلاميذه (Antonietti,2001) .

وفي هذا الصدد يذكر وليم عبيد (١٩٩٨) أنه نظراً لما تتميز به الرياضيات من مميزات كثيرة ؛ جعلت العديد من دول العالم تدعو إلى إعادة النظر في مناهج الرياضيات ، وبدأ تعليم وتعلم الرياضيات يتحول من كون المتعلم متلقيا للمعلوماتٍ إلى شخص نشط يبني معارفه ومعلوماته الرياضية بنفسه ويعالجها مستثمرا كل إمكاناته المعرفية والإبداعية ، بما يكسبه ثقة في قدراته ويطلق طاقاته الكامنة ، وأكد مجدي حبيب (٢٠٠٣) أنه لابد من استخدام مداخل وطرق جديدة لتعليم التفكير من أجل تنمية مهارات التفكير العليا .

وقد ظهرت في الآونة الأخيرة عدة رؤى وفلسفات تربوية تساهم في توسيع قدرات المتعلمين للولوج في المنافسة العالمية ، فقد أثمرت الرؤية البنائية عن التعلم النشط الذي زاد الاهتمام به بشكل كبير مع بدايات القرن الحادي والعشرين ؛ كأحد الاتجاهات المعاصرة ذات التأثير الكبير على عملية التعلم داخل الصف وخارجه ، والذي يؤكد على أن مرور المتعلم بخبرات جديدة قد يترتب عليه إيداع منظومة فكرية أو تعديل الحالية ، أو استدعاء المعرفة السابقة لاكتساب المعرفة الجديدة ، الأمر الذي يؤدي إلى جعل حجرات الدراسة مثل المعامل والمختبرات التي يمارس فيها المتعلمون دور المخترعين والمكتشفين (جودت سعادة وآخرون ،٢٠٠٦) ، (حسن زيتون،كمال زيتون،٢٠٠٣) .

وترى هبة علي (٢٠٠٦) أن التعلم النشط هو فلسفة تربوية تعتمد على إيجابية المتعلم في الموقف التعليمي ، وتتضمن عدداً من الممارسات التربوية والإجراءات التدريسية التي تؤدي إلى تفعيل دور المتعلم ، بحيث يتم التعلم من خلال العمل والبحث والتجريب ، ومن ثم يتوصل المتعلم للمعلومة عن طريق الاعتماد على نفسه ، وكذلك في اكتساب المهارات وتكوين القيم والاتجاهات فهو لا يركز على الحفظ والتلقين ، وإنما على تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات وعلى العمل الجماعي والتعلم التعاوني . ومن هنا فالتركيز في التعلم النشط لا يكون على اكتساب المعلومات وإنما على الطريقة والأسلوب الذي يكتسب بهما المتعلم المعلومات والمهارات ، والقيم التي يكتسبها أثناء

حصوله على المعلومات ، فالتعلم النشط هو تعلم قائم على الأنشطة المختلفة التي يمارسها المتعلم والتي ينتج عنها سلوكيات تعتمد على مشاركة المتعلم الفاعلة والإيجابية في الموقف التعليمي التعلمي .

ويرى لطفى لطيفة ويوسف السوالمة(١٩٩٣) أن التعلم النشط يراعي مبدأ من أهم مبادئ التعلم الفعال، يتعلق بنشاط المتعلم وإيجابيته والذي ينص على أن : الاشتراك النشط للمتعلم في عملية التعلم أفضل من الاستقبال السالب ويعني هذا المبدأ أنه كلما شارك المتعلم في المناقشة وحل التدريبات والمسائل وكلما قام بنفسه باستنتاج واكتشاف المعلومات ، فإنه يتعلم بصورة أفضل .

فالتعلم النشطٍ هو الطريقة التي من خلالها ينغمس المتعلم في مهام صفية متنوعة ، بدلاً من أن يكون فردا سلبيا يتلقى المعلومات من غيره ؛ حيث يشجع التعلم النشط على مشاركة المتعلمين في التفاعل من خلال العمل ضمن مجموعات للمناقشة ، وطرح الأسئلة المتنوعة ، والاشتراك في اكتشاف المفاهيم والتدريبات القائمة على حل المشكلات ؛ الأمر الذي يتيح لهم الفرصة لاستخدام مهارات التفكير المختلفة ، هذا بالإضافة إلى أن التحليل العميق من جانب المتعلمين للمهام ، والمشاركة في المهام يؤدي إلى اكتسابهم للمفاهيم ومهارات التفكير الإبداعي والاستقصاء وحل المشكلات ، ويشجعهم على اتخاذ القرار (Mathews,2006) .

ويؤكد ديفيد وويلدر(David&Wilder,2003) على أن التعلم النشط في الرياضيات يسمح بتنمية الفهم وتكوين صور ذهنية تساعد على التفكير فيما يقوم به المتعلمون ، وفهم كل جزئيات الموضوع والتمكن من القيام بعملية التخمين والإقناع والتقدير والملاحظة ، وتفهم الخصوصيات والعموميات ، وبناء المعرفة بأنفسهم .

وباستقراء بعض البحوث والدراسات السابقة في هذا المجال أظهرت فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم النشط على عدد من المتغيرات ؛ فقد بينت نتائج دراسة ثورنبرج (Thornburg,1991) تفوق المجموعة التي تتلقى التدريب باستخدام استراتيجية العصف الذهني . كأحد استراتيجيات التعلم النشط . في جلسات جماعية على المجموعة الأخرى التي تتلقى نفس التدريب في جلسات منفردة ، في الأداء الإبداعي في الرياضيات ، وبينت نتائج دراسة بتكوسكى (Butkowski, 1994) فعالية استخدم استراتيجية التعلم التعاوني وحل المشكلات كأحد استراتيجيات التعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى تلاميذ الصفوف الثالث والخامس والسادس ، وتمكن التلاميذ من تقويم أنفسهم وزملائهم في حل المشكلات الرياضية اللفظية ، وأظهرت نتائج دراسة رضا عصر (٢٠٠١) فاعلية التعلم النشط القائم على المواد اليدوية في تدريس المعادلات والمتراجحات الجبرية

لطلاب الصف الأول المتوسط على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات ، كما توصلت دراسة كوي (Coy,2001) إلى فاعلية استخدام حل المشكلات كإحدى استراتيجيات التعلم النشط لوحدة طرح وجمع مضاعفات الكسور العشرية وقسمتها ، في تنمية مهارات حل المشكلات ، وأظهرت نتائج دراسة عوض التو دري (٢٠٠٣) فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات (استراتيجية التعلم والتعلم النشط) على التحصيل ، والقدرة على ترجمة التمارين اللفظية ، وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثالث الابتدائي، كما توصلت دراسة رمضان سليمان(٢٠٠٤) إلى فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الإحصاء على تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية وتنمية الحس الإحصائي ، كما أكدت دراسة برونو (Brono,2002) على أهمية استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات ؛ وذلك من خلال ربط الرياضيات بالواقع والتركيز على التطبيقات الحياتية، وقيام التلاميذ بالمشروعات والتجارب والأنشطة التي تسمح لهم بالفهم والإدراك لكل ما يقومون به ، وتوصلت نتائج دراسة محمود نصر (٢٠٠٦) إلى وجود أثر دال لاستخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط مع العروض التقديمية على إكساب المهارات الرياضية المرتبطة بالكسور لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي ، وفي دراسة إيهاب شحاتة (٢٠٠٧) أوضحت نتائجها إلى فاعلية استخدام استراتيجية دورة التعلم والعصف الذهني كإحدى استراتيجيات التعلم النشط في تدريس وحدتي المضلعات والشكل الرباعي على التحصيل المؤجل وتنمية التفكير الهندسي وفقاً لمستويات فان هيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وبينت نتائج دراسة زينب أبو الحمد (٢٠٠٤) فعالية استخدام إستراتيجيتين للتعلم النشط على تحصيل طلاب الصف الرابع الابتدائي في الرياضيات وميلهم نحو دراستها كما أوصى أحمد بكير (٢٠٠٤) باستخدام التعلم النشط في تعليم الهندسة والتي تركز على التمارين غير النمطية والأنشطة الإبداعية التي تشجع على اكتساب مهارات حل المشكلة الهندسية وتنمية القدرات الإبداعية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

ومع التسليم بوجود فروق فردية بين المتعلمين داخل حجرة الدراسة ، فإن فئة منخفضي التحصيل تحتاج إلى مزيد من الاهتمام ؛ فهم إلى جانب أنهم يعانون من ضعف التحصيل الأكاديمي ؛ يظهرون أيضا ضعفاً في مهارات حل المشكلات ومهارة التنظيم ، ومهارات التفكير العليا نعيمة حسن (٢٠٠٢) ، ويرى باركنسون (Parkinson,2004) أن وضع هؤلاء المتعلمين في مواقف ليس بها أي اختيار سوى أن يعملوا ، وتوفير فرص لعمل مشاركة نشطة بين المجموعات تساعد على تحسين أدائهم ، ويعد التعلم النشط كما ذكرت كريمان بدير (٢٠٠٨) طريقة تدريس تشرك المتعلمين في عمل أشياء تجبرهم على التفكير فيما يتعلمونه .

وفي إطار ما سبق انطلقت مشكلة الدراسة من المبررات التالية :

- الاهتمام العالمي بتنمية مهارات التفكير العليا ، وبالانتقال من التعليم القائم على الذاكرة والحفظ إلى التعليم القائم على الفهم والإبداع وتطوير مناهج الرياضيات من خلال إدخال نماذج بديله للمسائل والمشكلات الرياضية ؛ التي تنمي القدرة على التخيل والتأمل والإبداع لدى المتعلمين واستخدام أساليب وإستراتيجيات تعليم وتعلم غير تقليدية في فصول الرياضيات ، مما يساعد المعلم على تنمية التفكير لدى المتعلمين .
- أن البيئة التعليمية الحالية بالمرحلة المتوسطة تركز على التدريب الآلي للتمارين والمشكلات الهندسية لا تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة .
- أن إتاحة الفرصة لفئة منخفضي التحصيل للمشاركة النشطة في التعلم يساعد على تحسين أدائهم .
- أن التعلم النشط يتيح الفرصة للمتعلمين للمشاركة في بعض المهام التي تشجعهم على التفكير ؛ بحيث لا يكون المتعلمون مجرد مستمعين فقط ، بل يعملون على تطوير مهاراتهم فهم يطبقون ، ويركبون ، ويحللون ، ويقومون من خلال المناقشة مع الآخرين ، وطرح الأسئلة المختلفة ، حيث ينغمس المتعلمون في مهام تجبرهم على الاستجابة للأفكار المطروحة ، وتجعلهم يفكرون كثيراً في المعلومات المقدمة إليهم ، وأيضاً كيفية الاستفادة منها في مواقف تعليمية جديدة .
- هناك توجه من قبل المختصين والمهتمين بتعلم الرياضيات لتفعيل وتجريب التعلم النشط في تدريس الرياضيات؛ وذلك لأن التعلم النشط يتناسب مع طبيعة الرياضيات .

- **مشكلة الدراسة** :

في ضوء ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي :

ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية :

١. ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة الطلاقة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟
٢. ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة المرونة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟
٣. ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة الأصالة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟
٤. ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة الاستنتاج لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

٥. ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة التفسير لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟
٦. ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة التقويم لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

- **أهمية الدراسة** :

١. تأتي هذه الدراسة استجابة للاتجاهات الحديثة في تعليم/تعلم الرياضيات تنادي بالانتقال من الاهتمام بالحفظ والتلقين إلى الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العليا .
٢. تقدم هذه الدراسة لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسط بعض التضمينات التربوية لاستخدام إستراتيجيات التعلم النشط لتعليم وتعلم الهندسة لعلها تساعدهن في تنمية مهارات التفكير العليا لدى تلميذاتهن .
٣. توجيه نظر خبراء المناهج لدمج أنشطة التفكير في محتوي الهندسة بالمرحلة المتوسطة .
٤. الاهتمام بفئة منخفضي التحصيل وإيجاد استراتيجيات مناسبة لهم .
٥. يفتح هذا البحث المجال أمام الباحثين في مجال المناهج وتعليم/تعلم الرياضيات لإعداد برامج لتنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة في المراحل التعليمية المختلفة .

- **فروض الدراسة** :

١. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية .
٢. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية .
٣. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة الأصالة لصالح المجموعة التجريبية .
٤. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة الاستنتاج لصالح المجموعة التجريبية .
٥. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة التفسير لصالح المجموعة التجريبية .
٦. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة التقويم لصالح المجموعة التجريبية .

- **حدود الدراسة** :

تتمثل حدود الدراسة الحالية في الاقتصار على ما يلي :

§ من حيث مجموعة الدراسة : عينة عشوائية من تلميذات الصف الثاني المتوسط منخفضي التحصيل .

§ من حيث المكان : مدينة مكة المكرمة .

§ من حيث الزمان : الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١هـ .

§ من حيث المحتوى : وحدة الأشكال الرباعية من كتاب الرياضيات المقرر على تلميذات الصف الثاني المتوسط - الجزء الثاني .

§ من حيث المتغيرات :

7 استخدام إستراتيجيتين من استراتيجيات التعلم النشط هما : استراتيجية العصف الذهني ، واستراتيجية التعلم التعاوني .

7 تتمثل مهارات التفكير العليا في الهندسة في :

- مهارات تفكير إبداعي (طلاقة ، مرونة ، أصالة) .
- مهارات تفكير ناقد (استنتاج ، تفسير ، تقويم).

- **الخلفية النظرية لمصطلحات الدراسة** :

- **إستراتيجيات التعلم النشط** Active Learning Strategy

- **التعلم النشط**:

يشير شارون ومارثا (Sharon & Martha, 2001) إلى أن التعلم النشط عملية الاحتواء الديناميكي للمتعلم في الموقف التعليمي ، والتي تتطلب منه الحركة والأداء ، والمشاركة الفعالة تحت إشراف وتوجيه من المعلم .

ويؤكد بعض التربويين عند تناولهم للتعلم النشط على طبيعة الخبرة العقلية التي يمر بها المتعلم بغض النظر عن طبيعة أنشطة التعلم التي يقدمها لهم المعلم ؛ حيث يرون أن التعلم النشط هو خبرة عقلية تتميز بتطور الفهم والبصيرة وإعادة تشكيل البنية العقلية المعرفية للمتعلمين ، وهو ما يتعارض مع الخبرة العقلية غير المباشرة التي يكتسبها المتعلمون من التعلم التقليدي الذي يصل بدرجة الفهم المكتسب بواسطة المتعلمين إلى أقل حد ممكن رضا عصر (٢٠٠١) ، (kyriacou&Marshall,1989) .

ويشير جودت سعادة وآخرون (٢٠٠٦) إلى أن التعلم النشط طريقة تعلم وتعليم في آن واحد ، حيث يشارك المتعلمون في الأنشطة بفاعلية كبيرة ، من خلال بيئة تعليمية غنية متنوعة ، تسمح لهم بالإصغاء الإيجابي ، والحوار البناء والمناقشة الثرية ، والتفكير الواعي ، والتحليل السليم ، والتأمل العميق لكل ما تتم قراءاته أو كتابته أو طرحه من مادة تعليمية ، مع وجود معلم يشجعهم على تحمل مسؤولية تعليم أنفسهم بأنفسهم ، تحت إشرافه ويدفعهم نحو تحقيق أهداف المنهج .

ويعرفه احمد اللقاني وعلي الجمل (١٩٩٩) أنه ذلك التعلم الذي يشارك فيه المتعلم مشاركة فعالة في عملية التعلم من خلال قيامه بالقراءة والبحث والاطلاع ، ومشاركته في الأنشطة الصفية واللاصفية ، ويكون فيها المعلم موجها ومرشدا لعملية التعلم ، ويعرفه عبد الله الحسين (٢٠٠٧) بأنه طريقة تدريس تشرك المتعلمين في عمل أشياء تجبرهم على التفكير فيما يتعلمونه .

ولخص جودت سعادة وآخرون (٢٠٠٦) ، وعبد الله الحسين (٢٠٠٧) أهم أهداف التعلم النشط في الآتي :

- تشجيع المتعلمين على اكتساب مهارات التفكير الناقد ، والقراءة الناقدة .
- دعم الثقة بالنفس لدى المتعلمين نحو ميادين المعرفة المتنوعة، ومساعدتهم على اكتشاف القضايا المهمة .
- تشجيع المتعلمين على طرح الأمثلة المختلفة ، وحل المشكلات .
- التنويع في الأنشطة التعليمية الملائمة للمتعلمين لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة .
- التعرف على قدرة المتعلمين على بناء الأفكار الجديدة وتنظيمها .
- تمكين المتعلمين من اكتساب مهارات التعاون والتفاعل والتواصل مع الآخرين .
- تشجيع المتعلمين على اكتساب مهارات التفكير العليا كالتحليل والتركيب والتقويم .
- تغيير صورة المعلم على أنه المصدر الوحيد للمعرفة .
- زيادة الأعمال الإبداعية لدى المتعلمين .

ويتضح من خلال الأدب التربوي (Sharon&Martha,2001) (Beth,2002) ، (ديفيد كافلو ، ٢٠٠٤) مبادئ التعلم النشط فيما يلي :

- إيجابية المتعلم ومشاركته في عملية تعلمه .
- بنائية المعرفة .
- الاكتشاف والبحث عن المعنى وفهمه ، وتقديم التفسيرات والاستنتاجات .
- بيئة الصف دينامية تستثير المتعلمين وتوفر لهم الفرصة للإبداع والمناقشة

بناء على ذلك يتطلب تحقيق التعلم النشط تغييراً في دور كل من المعلم والمتعلم ، ومن الأدوار المهمة للمتعلم في التعلم النشط ما ذكره جودت سعادة وآخرون (٢٠٠٦) ، هبة علي (٢٠٠٦) ، محمد حمادة (٢٠٠٥) :

- ثقة المتعلم بقدراته في التعامل بنجاح مع البيئة التعليمية التعلمية المحيطة به ، وتوظيفه للمعارف والمهارات والاتجاهات التي اكتسبها في مواقف تعليمية وحياتية جديدة .
- المشاركة الحقيقية في الخبرات التعليمية ، و تقدير قيمة تبادل الأفكار والآراء مع الآخرين.
- يتمتع المتعلم في الموقف التعليمي النشط بالإيجابية والفاعلية، والمشاركة في تخطيط وتنفيذ الدروس .

- يبحث المتعلم عن المعلومة بنفسه من مصادر متعددة ، و يشارك في تقييم نفسه ويحدد مدى ما حققه من أهداف .
- يشترك المتعلم مع زملائه في تعاون جماعي ، بحيث يبادر بطرح الأسئلة أو التعليق على ما يقال ، أو ما يطرح من أفكار أو آراء جديدة .
- يكون له القدرة على المناقشة وإدارة الحوار، و المشاركة في تصميم البيئة التعليمية .
- يفكر تفكيرًا ناقداً في طريقة تعلمه وجودة هذا التعلم ، مما يتيح له بناء المعرفة وتطويرها.

ومن الأدوار المهمة للمعلم في التعلم النشط ما ذكره طالب السعيد (٢٠٠٥) ،هبة علي (٢٠٠٦) ، جودت سعادة وآخرون (٢٠٠٦) ، كريمان بدير (٢٠٠٨) :

- تهيئة البيئة التعليمية المحيطة بالمتعلمين ،و إثرائها .
- تشجيع المتعلمين على عمل الأشياء وتنفيذ النشاطات بأنفسهم ، حيث إن حل المتعلمين للمشكلات التي تواجههم يزودهم بفرص تعليمية أكثر من تلك التي تتوافر عندما يقوم آخرون بالعمل نيابة عنهم وبحل مشكلاتهم .
- تشجيع المتعلمين وحفزهم على التأمل في ممارستهم وأعمالهم، والتعبير عن ذلك بكلمات، والتحدث معهم حول ما يقومون به وكيف يفكرون .
- توفير فرص الاختيار للمتعلمين فيما يتعلق بالأنشطة التعليمية.
- توفير المناخ الودي الآمن والداعم، وتهيئة البيئة التعليمية الغنية وتزويدها بالخبرات المثيرة للتعلم النشط .
- العمل على زيادة دافعية المتعلم للتعلم، و يجعله مكتشفاً وفعالاً في العملية التعليمية .
- وضع المتعلم دائماً في مواقف يشعر فيها بالتحدي والإثارة ؛ لما لذلك من أثر في عملية التعلم وإثارة اهتمامه ودوافعه وحفزه نحو التعلم.

- **استراتيجيات التعلم النشط** :

يعرف مكيني (Mckinney,1998) استراتيجيات التعلم النشط بأنها كل الأساليب التي تتطلب من المتعلم القيام بممارسة بعض المهام في الموقف التعليمي أكثر من مجرد الاستماع إلى محاضرة المعلم ؛ وتتمثل عناصر التعلم النشط في ممارسة المتعلم للتحدث ، والاستماع والقراءة ، والكتابة وإلقاء الأسئلة والحركة ، والتفاعل مع عناصر الموقف التعليمي الأخرى وإصدار ردود الفعل المناسبة في الموقف التعليمي .

وبمراجعة الأدبيات التي تناولت التعلم النشط (Mckinney,1998) (Ross&Raphail,1990) ، (رضا عصر،٢٠٠١) (محمود نصر،٢٠٠٦) نجد أن مصطلح التعلم النشط يشتمل على كم كبير من الاستراتيجيات القائمة على النشاط وإيجابية المتعلم ، والتي تؤدي إلى

تحقيق الأهداف المنشودة بأقل وقت وجهد ، ونتائج إيجابية ، مثل : التعلم التعاوني ، التعلم بالاكتشاف ، التعلم المزود بالكمبيوتر ، التعلم من خلال لعب الأدوار ، الألعاب التعليمية ، التعلم الذاتي ، التعلم من خلال الحوار والمناقشة ، بناء خرائط المفاهيم ، العصف الذهني ، فكر ـ زاوج ـ شارك استراتيجية التعلم بالمعنى (K,W.L) ، حل المشكلات التعلم الفردي الإرشادي.

ومن هذا المنطلق يمكن تعريف استراتيجية التعلم النشط في هذه الدراسة : بأنه طريقة تعلم وتعليم في آن واحد تهدف إلى توفير بيئة تعليمية غنية بالمثيرات، والتي تتيح للتلميذة مسؤولية تعليم نفسها ، والمشاركة بفاعلية من خلال قيامها بالقراءة والبحث والاطلاع ، واستخدام قدراتها العقلية العليا في الوصول للمعرفة ، تحت توجيه وإشراف المعلمة ، وفي جو تسوده الألفة والتعاون بين أفراد المجموعة . وتتكون من خلال الدمج بين إستراتيجيتي العصف الذهني والتعلم التعاوني .

- **استراتيجية العصف الذهني** Brainstorming Strategy

يعرفها فتحي جروان (٢٠٠٧) بأنها استخدام الدماغ أو العقل في التصدي النشط للمشكلة، وتهدف جلسة العصف الذهني أساسا إلى توليد قائمة من الأفكار التي يمكن أن تؤدي إلى حل للمشكلة مدار البحث . ويعرفها محمد الصالح (٢٠٠٥) بأنها أسلوب يستخدم من أجل حفز وتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار الإبداعية حول موضوع معين خلال فترة زمنية محددة .

وتستخدم كاستراتيجية للتفكير الجماعي في أغراض متعددة منها حل المشكلات في المجالات المختلفة، وتيسير التخيل الإبداعي في مجموعات المناقشة والتدريب عليه بقصد زيادة كفاءة القدرات والعمليات الإبداعية لدى الأفراد وهو يتم وفقا لقواعد ومبادئ معينة (Philips & Higgins,2000) وتركز هذه الاستراتيجية علي إنتاج الأفكار من جهة ، وتطويرها وتعديلها من جهة أخرى (عبد الرازق همام،٢٠٠٣).

وتعرف في الدراسة الحالية بأنها : مجموعة من الإجراءات أو الخطوات التي تتبعها التلميذة بتوجيه من المعلمة في إنتاج العديد من الأفكار لحل الموقف أو المشكلة الهندسية ، وتقويم هذه الأفكار .

وهناك مجموعة من القواعد التي ينبغي مراعاتها لنجاح استخدام هذه الاستراتيجية منها (فتحي جروان،٢٠٠٧) (عبد الرازق همام،٢٠٠٣) :

- عدم انتقاد أفكار المشاركين مهما بدت سخيفة أو تافهة ، حتى يكسر حاجز الخوف والتردد لدى المشاركين .
- تشجيع المشاركين على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار دون التفات لنوعيتها، والترحيب بالأفكار الغريبة أو المضحكة وغير المنطقية .
- التركيز على الكم المتولد من الأفكار.

- الملكية الجماعية للأفكار المطروحة، وبإمكان أي مشارك الجمع بين فكرتين والخروج بفكرة جديدة أو معدلة .

وتتميز استراتيجية العصف الذهني بأنها يمكن استخدامها داخل مجموعات صغيرة العدد من التلاميذ ، للتوصل إلى حل مشكلة معينة، وهدفها إطلاق العنان لتفكير المتعلمين بحيث ينتجون أكبر عدد من الحلول؛ إذ يشارك كل فرد في مناقشة الجماعة أو حل المشكلة جماعيًا ، والفكرة هنا هي الاشتراك في الرأي ، وجلسات العصف الذهني، يمكن أن تشكل قدراً من المتعة والبهجة فإلى جانب ما تمثله من قيمه في إثارة سيل الأفكار، وتدعيم روح المشاركة ويمكن استخدامها في جميع المراحل التعليمية المختلفة .

وتستلزم هذه الاستراتيجية نوعاً خاصاً من الأسئلة المفتوحة ، التي تتطلب إجابات متعددة وتنمى التفكير التباعدي ، مثل: استنتج أكبر عدد ممكن ... أثبت بأكثر من طريقة... ، ويلاحظ أن مثل هذه الأسئلة تتطلب وضع افتراضات وحلول غير متوقعة ، كما تتطلب التخيل وطرح البدائل والتمايز في الإجابات ، وهذا ما ينمى لدى المتعلمين مهارات الطلاقة والمرونة ، واستنتاج حلول غير مألوفة للمشكلات ، وتفسيرها واختيار أفضل الحلول .

- **استراتيجية التعلم التعاوني** Cooperative Learning Strategy

يعرفها ارتزت وونيومان(Artzt&Newman,1990) بأنها إحدى أساليب التعلم التي تتطلب من المتعلمين العمل في مجموعات صغيرة لحل مشكلة ما أو لإكمال عمل معين ، أو تحقيق هدف ما ، ويشعر كل فرد من أفراد المجموعة بمسئوليته نحو مجموعته ، فنجاحه أو فشله هو نجاح أو فشل المجموعة ، لذا يسعى كل فرد من أفراد المجموعة لمساعدة زميله، وبذلك تشيع روح التعاون بينهم ، وتعرفها كوثر كوجك (١٩٩٢) بأنها نموذج تدريس يتطلب من المتعلمين العمل مع بعضهم البعض ، والحوار فيما بينهم فيما يتعلق بالمادة الدراسية ، وأن يعلم بعضهم بعضا ، و أثناء هذا التفاعل الفعال تنمو لديهم مهارات شخصية و اجتماعية إيجابية ؛ ويعرفها جونسون وجونسون (١٩٩٨) بأنها موقف تعليمي يعتمد على المجموعات الصغيرة المتجانسة ، لكي يعمل المتعلمون معًا وصولاً بتعلمهم وتعلم الآخرين إلي أقصى حد ممكن ، وهناك مسؤوليتان إحداهما أن يتعلم الفرد المادة التعليمية ، والأخرى التأكد من أن كل أفراد المجموعة قد تعلموا المادة التعليمية معًا ؛ ويعرفها صلاح الدين الشريف (٢٠٠٠) بأنها تعلم المتعلمين معا من خلال تواجدهم في مجموعات صغيرة تضم المستويات التحصيلية المختلفة من أجل تحقيق هدف محدد يتمثل في إنجاز المهام الرياضية، بحيث يشعر كل متعلم بأنه شريك فعال ومسؤول عن نجاح أو فشل المجموعة ، ويتراوح عدد أفراد المجموعة ما بين (٢-٧) متعلمين يعملون معًا باستقلالية تامة دون تدخل من المعلم الذي يقوم بدور الموجه .

وتعرف في الدراسة الحالية بأنها تعلم قائم على أساس المشاركة الفعالة والنشطة للتلميذات في عملية التعلم ، وتقوم على تقسيمهن إلى مجموعات صغيرة داخل الفصل (٤- ٦) تلميذات ، وإعطاء الفرصة لهن لتحمل المسئولية عند دراسة موضوع ما ، ويتم تحت إشراف وتوجيه المعلمة ، ويكون دور المعلمة موجهة ومرشدة ، وتتدخل عندما يتطلب الموقف ذلك ، وتتاح فيها الفرصة للمناقشة والحوار وإبداء الرأي بين المعلمة وبين التلميذات ، وبين التلميذات بعضهن البعض .

كما توصلت نتائج البحوث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات إلى أن التلاميذ الذين يتعلمون تعلما تعاونيا بمختلف قدراتهم يصبحون أكثر تقبلا للفروق الفردية بينهم ، ويندمجون في مهام التعلم بدرجة أكبر ، وتنمو قدرتهم على التفكير ، ويسمح العمل في مجموعات صغيرة باستخدام استراتيجية التعلم التعاوني (Li,2007) .

مما سبق يمكن توصيف الخطوات الإجرائية للاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط (من خلال الدمج بين إستراتيجيتي العصف الذهني والتعلم التعاوني) كالآتي :

١. صياغة المشكلة :

تقوم المعلم بطرح المشكلة أو المهمة وشرح أبعادها للتلميذات ، ومناقشتهن فيها للتأكد من استيعابهن وفهمهمن للمشكلة .

٢. بلورة المشكلة :

تطلب المعلمة من التلميذات – بعد تقسيمهن إلى مجموعات يتراوح عدد افرادها من ٣- ٦ تلميذات - إعادة صياغة المشكلة ، ومساعدتهن في ذلك بطرح عدد من الأسئلة عليهن ، بهدف تنشيط تفكيرهن وتعويدهن على إنشاء أكبر عدد ممكن من الاحتمالات لحل المشكلة .

٣. العصف الذهني لواحدة أو أكثر من عبارات المشكلة التي تمت بلورتها :

تمثل هذه الخطوة الجزء الرئيسي لجلسة العصف الذهني ؛ فيتم خلالها إثارة فيض حر من الأفكار لدى كل مجموعة ، وتبدأ بأن تقوم المعلمة بإلقاء كلمة تنشيطية لتهيئة التلميذات ، وعرض قواعد العصف الذهني على لوحة أمامهن ، والمحافظة على حرية النقاش وتنمية الأفكار .

٤. تقييم الأفكار التي تم التوصل إليها :

تقوم المعلمة بعرض كم الأفكار المطروحة لحل المشكلة وتقييم الأفكار في ضوء معايير الجدة والأصالة والحداثة ، ولا يتوقف التلميذات عند ذلك ولكن يطلب منهن أن يطوروا أو يحسنوا أفكارهن وأفكار زميلاتهن ، أو الاستفادة من مجموعة من الأفكار في الوصول إلى فكرة جديدة قابلة للتنفيذ .

- **مهارات التفكير العليا في الهندسة**

إن مهارات التفكير تتدرج من البساطة إلى التعقيد حسب المواقف العملية التي تتطلب هذا النوع من التفكير ، فالتذكر يعتبر عملية عقلية بسيطة يقوم بها الفرد باسترجاع المعلومات المناسبة حسب الموقف التعليمي ، وفي هذا

الصدد يذكر منير جبريل (٢٠٠٣) أن التفكير ينقسم لمستويات تفكير عليا ودنيا ، أما المستويات الدنيا فتشتمل الأساسية والأولية والاسترجاع ، والعليا فتشمل التفكير الناقد والإبداعي ، والمستويات العليا تكون أعقد من مستويات التفكير الدنيا من حيث الفروق والقدرة والأداء فهو يشمل التفكير الناقد والإبداعي . وموضع الاهتمام في هذا المجال معرفة نوعين من أنواع التفكير هما :

١. التفكير التقاربي Convergent Thinking

يحدث هذا النوع من التفكير عندما يتم تنمية وإصدار معلومات جديدة من معلومات متاحة سبق الوصول إليها ، ومتفق عليها ، وينتج عن ذلك إجابة صحيحة واحدة لما يفكر فيه الفرد ، ويقابل هذه العملية التفكير الناقد .

٢. التفكير التباعدي Divergent Thinking

يرتبط هذا النوع بنتيجة المعلومات وتطويرها وتحسنها للوصول إلى معلومات وأفكار ونواتج جديدة من خلال المعلومات المتاحة ، ويكون التأكيد هنا على نوعية الناتج وأصالته ، ويعني أن الفرد يمكن ألا يصل إلى إجابة واحدة صحيحة ؛ لأنه ينطلق في تفكيره وراء إجابات متعددة ، وهذا النوع يقابل عمليات التفكير الإبداعي . وبمراجعة الأدبيات والدراسات التي تناولت مهارات التفكير العليا : محبات أبو عميرة (١٩٩٦) ، صلاح عبد الحفيظ (١٩٩٨) ، حمزة الرياش وعادل الباز (٢٠٠٠) ، حسن هاشم وعلاء الدين متولي (٢٠٠٠) ، رمضان رفعت (٢٠٠٢) محمد العرابي (٢٠٠٢) ، وائل عبد الله وفاطمة بلال (٢٠٠٢) منير جبريل (٢٠٠٣) ، مجدي حبيب (٢٠٠٣) ، يحيي ماضي (٣ ٢٠٠) ، مركز الحاسب الآلي والمعلومات بقطر (٢٠٠٤) ، عبد الله النافع (٢٠٠٦) ؛ أمكن تعريف مهارات التفكير العليا في الهندسة بأنها : تلك المهارات التي تمتلكها التلميذة والتي تمكنها من التعامل مع الأسئلة ذات النهايات المفتوحة ، وكذلك الأسئلة ذات الإجابات المتعددة بالإضافة إلى أن هذه المهارات تمكنها من تجزئة الموضوعات لإدراك العلاقات من حيث السبب والنتيجة ، واكتشاف العلاقات الجديدة ، وقدرتها على الحكم على الموقف المشكل من خلال بعض المعلومات المعطاة ، وقدرتها على شرح وتعريف وفهم ممارسة مهارات العمليات العقلية المطلوبة بسرعة ودقة وإتقان ، و تتضمن مهارات تفكير ناقد ، ومهارات تفكير إبداعي . وتتحدد هذه المهارات في :

- **الطلاقة Fluency :** القدرة على إيجاد أكبر عدد من الأفكار أو العلاقات الهندسية المرتبطة بمشكلة ما وتقاس بعدد العلاقات الهندسية الصحيحة التي يمكن استنتاجها من رسم هندسي معطى .
- **المرونة Flexibility :** القدرة على التنوع واللانمطية في إنتاج الأفكار أو طرق الإثبات للمشكلة الهندسية ، وتقاس بفئات الأفكار ، أو طرق الإثبات للعلاقة الهندسية المعطاة ، باستخدام التعلم النشط في تعليم الهندسة .
- **الأصالة Originality :** قدرة التلميذة على ذكر إجابات غير شائعة أو مألوفة في الجماعة التي تنتمي إليها .

7 **الاستنتاج Reasoning** : قدرة التلميذة على اكتشاف علاقات جديدة تؤدى إلى فهم وإدراك العلاقات ببعضها انطلاقا من المعلومات المعطاة .
7 **التفسير Interpretation**: قدرة التلميذة على التحليل والشرح والتعريف
7 **التقويم Evaluation** : قدرة التلميذة على تحديد جوانب الضعف والقوة ، وكذلك القدرة على استخدام المعلومات المعطاة في المشكلة ومعرفة كيفية الوصول لحل هذه المشكلة .

حيث تمثل الطلاقة والمرونة والأصالة تفكيراً إبداعياً ، أما الاستنتاج والتفسير والتقويم فتمثل تفكيرا ناقدا .

- **منخفضو التحصيل** :

يعرفها حامد زهران (١٩٩٠) بأنها تلك الفئة التي تضم تلاميذ مستوى تحصيلهم أقل من مستوى تحصيل زملائهم الأسوياء في نفس عمرهم الزمني في المدرسة . ويشير جابر عبد الحميد (١٩٩٨) ، وغسان أبو الفخر(٢٠٠١) وفيصل الزراد (٢٠٠١) إلى أن منخفضي التحصيل هم فئة من التلاميذ يتمتعون بكل ما يتمتع به المتعلم العادي من قدرات وإمكانيات ، فهم يعانون من مشكلات في أدائهم وليس مشكلات في القدرة ، حيث تتمثل استجاباتهم بالسلبية وعدم النشاط ، والتفاعل مع بيئة التعلم ، فهم عاديون في جميع مظاهرهم الجسمية والعقلية والنفسية والثقافية والبيئية ، إلا أنهم يعانون من ضعف في التحصيل الأكاديمي .

وقد حدد يسري دنيور (٢٠٠٥) مجموعة من الخصائص التي تتصف بها هذه الفئة من بينها :

- ليس لديهم القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات وتوظيفها في مواقف الحياة.
- لا يستفيدون من التعلم السابق.
- لديهم قصور في الطرق والخطط التي تساعد على تعلم أفضل .
- ليس لديهم بنية معرفية منظمة .
- ليس لديهم دافعية للتعلم والتفاعل مع بيئة التعلم .

وتعرف في الدراسة الحالية بأنها : فئة التلميذات اللاتي يتمتعن بكل ماتتمتع به التلميذة العادية من قدرات وإمكانيات ، إلا أنهن يحصلن على درجة أقل من ٥٠٪ في اختبار الرياضيات .

- **الإطار التجريبي للدراسة**:

للإجابة على تساؤلات الدراسة والتحقق من صحة فروضها ، قامت الباحثة بإتباع الإجراءات التالية :

- **أولاً :إعداد الوحدة موضوع الدراسة في ضوء استراتيجيات التعلم النشط المقترحة**:

في ضوء ما تم عرضه حول إستراتيجيات التعلم النشط وكيفية استخدامها في التدريس تم إعداد موضوعات الوحدة (وحدة الأشكال الرباعية)

في صورة دليل للمعلمة تسترشد به عند تنفيذ الوحدة ، وفقاً للاستراتيجية المقترحة التعلم النشط في الدراسة ، وتضمن الدليل الآتي :

١. مقدمة توضح الهدف من الدليل وبعض الإرشادات العامة للمعلمة تدور حول كيفية تنفيذ الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط .
٢. الأهداف العامة لدراسة وحدة الأشكال الرباعية .
٣. وضع خطة زمنية لتدريس موضوعات الوحدة بما يتفق مع الخطة الزمنية لدراسة الوحدة بالمدرسة .
٤. تخطيط الدروس المتضمنة بالوحدة على أن يشتمل كل درس على :

- عنوان الدرس .
- جوانب التعلم المتضمنة بالدرس .
- الأهداف الإجرائية للدرس .
- الوسائل والمواد التعليمية المستخدمة في الدرس .
- خطوات تنفيذ الدرس وفقاً للاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط .
- تقويم الدرس .
- أوراق العمل وفقاً لإجراءات ومتطلبات استراتيجية التعلم المقترحة .

وللتأكد من صدق الدليل تم عرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات ملحق (١) ، وفي ضوء الآراء والتوجيهات تم إجراء التعديلات ، ليصبح في صورته النهائية جاهزا للتطبيق . ملحق(٢)

- **ثانياً : إعداد اختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة**

- الهدف من الاختبار : يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط .
- صياغة مفردات الاختبار : اشتمل الاختبار على مجموعة من الأسئلة الموضوعية (نمط الصواب والخطأ ، الاختيار من متعدد) ؛ والأسئلة المقالية ؛ وذلك في ضوء تحليل محتوى الوحدة ؛ لتحديد جوانب التعلم بها والأهداف الإجرائية ، وإعداد جدول المواصفات اللازم لذلك . ملحق (٣)
- ضبط الاختبار إحصائيا :

- صدق الاختبار : للتحقق من صدق الاختبار تم استخدام طريقة صدق المحتوى ؛ وذلك بعرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات ، لإبداء الرأي حول الاختبار من حيث : وضوح المفردات ودقتها العلمية ، ومناسبتها لمستوى الهدف الذي وضعت لقياسه ، ولمستوى التلميذات موضع اهتمام الدراسة ، وفي ضوء الآراء والتوجيهات تم إجراء التعديلات المطلوبة ؛ وطريقة صدق الاتساق الداخلي ؛ وذلك بحساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار وكل مهارة من مهارته كما في الجدول التالي :

جدول (١) : معاملات الارتباط لمهارات التفكير العليا في الهندسة بالدرجة الكلية للاختبار

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة الإحصائية
الطلاقة	٠,٣٩٢	٠,٠١
المرونة	٠,٣٣٣	٠,٠١
الأصالة	٠,٣٠٤	٠,٠١
الاستنتاج	٠,٤١٨	٠,٠١
التفسير	٠,٣٩٥	٠,٠١
التقويم	٠,٣٢٤	٠,٠١

يتبين من الجدول السابق أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الاتساق الداخلي ؛ وبهذا يصبح الاختبار صادقا لما يقيسه .

- ثبات الاختبار : للتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٤٠) تلميذة من الصف الثاني المتوسط ؛ وبحساب معامل ألفا (α) ووجد أنه يساوي (٠,٨٥٣) وهو معامل ثبات مناسب .
- معاملات السهولة ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار: تم حساب كل منها باستخدام المعادلات المخصصة لذلك ، كما هو موضح في ملحق (٤) مما يشير إلى مناسبة الاختبار من حيث معاملات السهولة ومعاملات التمييز .
- زمن الاختبار: وذلك بحساب متوسط الزمن الذي استغرقته أول خمس تلميذات ، وآخر خمس تلميذات (من تلميذات العينة الاستطلاعية) في الإجابة على الاختبار ، مقسوما على عددهن ؛ ووجد أن الزمن تقريبا (٩٠ دقيقة) .
- الصورة النهائية للاختبار:اشتمل الاختبار في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات على (١٧) مفردة ملحق (٥) ، والجدول التالي يوضح توزيع مفردات الاختبار :

جدول (٢) : مواصفات اختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة

المهارة	أرقام المفردات	عدد المفردات
الطلاقة	١ ، ٢ ، ٣	٣
المرونة	٢ ، ٤ ، ٥	٣
الأصالة	٦ ، ١٠	٢
الاستنتاج	١١ ، ١٢ ، ١٧	٣
التفسير	٧ ، ٨ ، ٩	٣
التقويم	١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦	٤

• ثالثاً : إجراءات تجربة الدراسة

- **عينة الدراسة** :

تم اختيار عينة الدراسة من تلميذات الصف الثاني المتوسط من إحدى المدارس المتوسطة للبنات بمدينة مكة المكرمة ، واللاتي مستوى تحصيلهن في الرياضيات في اختبار الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١هـ أقل من ٥٠٪ ، ومن ثم تم تقسيمهن بطريقة عشوائية إلى مجموعتين ، إحداهما

تمثل المجموعة التجريبية ، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة ، وقد بلغ عدد أفراد العينة (٥٠) تلميذة بواقع (٢٤) تلميذة بالمجموعة التجريبية ، و(٢٦) تلميذة بالمجموعة الضابطة .

- **منهج الدراسة والتصميم التجريبي** :

تعتمد الدراسة الحالية على منهج البحث شبه التجريبي ، القائم على التصميم شبه التجريبي في دراسته على عينة من التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط مقسمة إلى مجموعتين :

7 المجموعة التجريبية : وهي مجموعة التلميذات اللاتي يدرسن وحدة الأشكال الرباعية ، وذلك باستخدام استراتيجية مقترحة للتعلم النشط .

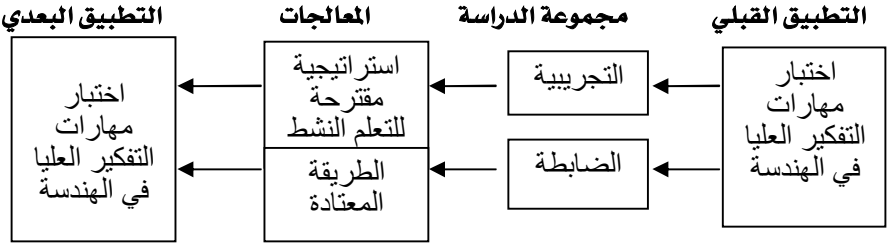
7 المجموعة الضابطة : وهي مجموعة التلميذات اللاتي يدرسن نفس الوحدة بالطريقة المعتادة .

وقد اشتمل التصميم البحثي لهذه الدراسة على المتغيرات التالية :

7 المتغير المستقل : التدريس باستخدام استراتيجية مقترحة للتعلم النشط .

7 المتغير التابع : مهارات التفكير العليا في الهندسة .

ويوضح الشكل (١) التصميم التجريبي للدراسة الحالية :



شكل (١) : التصميم التجريبي للدراسة

- **التطبيق القبلي لأداة الدراسة** :

قبل بدء تدريس الوحدة تم تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة على أفراد مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) بهدف التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة ، والجدول التالي يوضح نتائج التطبيق :

جدول (٣) : المتوسطات والانحراف المعياري وقيمة (ت) لنتائج التطبيق القبلي لأداة الدراسة

أدوات الدراسة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
اختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة	التجريبية	١٢,٧٦	٤,٠٣	٠,٨٢	غير دال
	الضابطة	١٣,٤٠	٤,٥٣		

تشير نتائج الجدول إلى أن قيمة (ت) غير دالة ؛ مما يعني عدم وجود فروق بين مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) في اختبار مهارات التفكير

العليا في الهندسة ؛ مما يؤكد تجانس أفراد مجموعتي الدراسة قبل بدء التدريس .

- **تنفيذ تجربة الدراسة** :

- قبل البدء بتجربة الدراسة اجتمعت الباحثة بالمعلمات اللاتي يقمن بالتدريس لتلميذات المجموعة التجريبية ؛ وذلك لتوضيح الهدف من الدراسة وأهميتها وخطوات التدريس للاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط ودور كل من المعلمة والتلميذة ؛ كما تم تزويدها بدليل المعلم المعد للاسترشاد به أثناء التدريس ؛ كما قامت الباحثة بالمتابعة الدورية للتأكد من قيام المعلمة بالتدريس وفقاً للدليل ، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة ، فقد قامت معلمة الفصل بالتدريس وفقاً للطريقة المعتادة .
- تم البدء بتطبيق تجربة الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٠/١٤٣١هـ .
- استغرق التدريس (١٦حصة) بمعدل (٤) حصص أسبوعياً ، وزمن الحصة (٤٥ .٤٠) دقيقة ؛ وذلك حسب الخطة الزمنية لتدريس هذه الموضوعات بالمقرر . ملحق (٦)

- **التطبيق البعدي لأداة الدراسة** :

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة لكل من مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ، تم التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة.

- **عرض النتائج** :

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة على أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها :

١) السؤال الأول والذي ينص على : ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة الطلاقة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الأول ، والذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار ، وكذلك قياس حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للمعالجة التجريبية ، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٤) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الطلاقة

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
تجريبية	٢٤	٧,٢٣	١,٤٧٨	١١,٢٧	٠,٠١	٠,٩٦	كبير
ضابطة	٢٦	٣,٣٣٣	١,١٨٤				

يتضح من الجدول السابق :

وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة بالنسبة لمهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية .

كما تشير قيمة مربع إيتا (η^2) إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط إلى وجود درجة تأثير كبير على تنمية مهارة الطلاقة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ، مما يدل على أن تدريس الوحدة باستخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط أدى إلى نتائج إيجابية في تنمية مهارة الطلاقة لدى أفراد العينة . وبذلك يتحقق الفرض الأول من فروض الدراسة .

٢) السؤال الثاني والذي ينص على : ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة المرونة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الثاني ، والذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار ، وكذلك قياس حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للمعالجة التجريبية ، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٥) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة المرونة

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
تجريبية	٢٤	٧,٦٦٦	٠,٨٤٤	١٥,٠٦	٠,٠١	٠,٩٩	كبير
ضابطة	٢٦	٣,٦٦٦	١,١٨٤				

يتضح من الجدول السابق :

وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة بالنسبة لمهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية .

كما تشير قيمة مربع إيتا (η^2) إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط إلى وجود درجة تأثير كبيرة على تنمية مهارة المرونة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ، مما يدل على أن تدريس الوحدة باستخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط أدى إلى نتائج إيجابية في تنمية مهارة المرونة لدى أفراد العينة ؛ وبذلك يتحقق الفرض الثاني من فروض الدراسة .

٣) السؤال الثالث والذي ينص على : ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة الأصالة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الثالث ، والذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة الأصالة لصالح المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار ، وكذلك قياس حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للمعالجة التجريبية ، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٦) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الأصالة

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
تجريبية	٢٤	٧,٥	١,٦١٣	٩,٢١	٠,٠١	٠,٨٤	كبير
ضابطة	٢٦	٣,٨	١,٤٩٤				

يتضح من الجدول السابق :

وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة بالنسبة لمهارة الأصالة لصالح المجموعة التجريبية .

كما تشير قيمة مربع إيتا (η^2) إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط إلى وجود درجة تأثير كبيرة على تنمية مهارة الأصالة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ، مما يدل على أن تدريس الوحدة باستخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط أدى إلى نتائج إيجابية في تنمية مهارة الأصالة لدى أفراد العينة ؛ وبذلك يتحقق الفرض الثالث من فروض الدراسة.

٤) السؤال الرابع والذي ينص على : ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة الاستنتاج لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الرابع ، والذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة الاستنتاج لصالح المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار ، وكذلك قياس حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للمعالجة التجريبية ، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستنتاج

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
تجريبية	٢٤	٧,٤٣٣	٠,٩٣٥	١٢,٣٠	٠,٠١	٠,٩٩	كبير
ضابطة	٢٦	٣,٥٠	١,٤٧٩				

يتضح من الجدول السابق :

وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة بالنسبة لمهارة الاستنتاج لصالح المجموعة التجريبية .

كما تشير قيمة مربع إيتا (η^2) إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط إلى وجود درجة تأثير كبيرة على تنمية مهارة الاستنتاج لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ؛ مما يدل على أن تدريس الوحدة باستخدام استراتيجيات التعلم النشط أدى إلى نتائج إيجابية في تنمية مهارة الاستنتاج لدى أفراد العينة ، وبذلك يتحقق الفرض الرابع من فروض الدراسة.

٥) السؤال الخامس والذي ينص على : ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة التفسير لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسطة ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الخامس ، والذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة التفسير لصالح المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار ، وكذلك قياس حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للمعالجة التجريبية ، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
تجريبية	٢٤	٦,٨٣	١,٥٥٥	٨,٠٧	٠,٠١	٠,٨٢	كبير
ضابطة	٢٦	٣,٣٠	١,٨٢٢				

يتضح من الجدول السابق :

وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة بالنسبة لمهارة التفسير لصالح المجموعة التجريبية.

كما تشير قيمة مربع إيتا (η^2) إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط إلى وجود درجة تأثير كبيرة على تنمية مهارة التفسير لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ل ، مما يدل على أن تدريس الوحدة باستخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط أدى إلى نتائج إيجابية في تنمية مهارة التفسير لدى أفراد العينة ، وبذلك يتحقق الفرض الخامس من فروض الدراسة.

٦) السؤال السادس والذي ينص على : ما فعالية التدريس باستراتيجية مقترحة للتعلم النشط على تنمية مهارة التقويم لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالمرحلة المتوسط ؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض السادس ، والذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا بالنسبة لمهارة التقويم لصالح المجموعة التجريبية " باستخدام اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار ، وكذلك قياس حجم الأثر مربع إيتا (η^2) للمعالجة التجريبية ، والجدول التالي يوضح هذه النتائج :

جدول (٩) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التقويم

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	حجم الأثر
تجريبية	٢٤	٦,٨٦٦	١,١٣٦	١١,٥٥	٠,٠١	٠,٩٥	كبير
ضابطة	٢٦	٢,٦٠	١,٦٧٣				

يتضح من الجدول (٩) :

وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في الهندسة بالنسبة لمهارة التقويم لصالح المجموعة التجريبية. كما تشير قيمة مربع إيتا (η^2) إلى حجم الأثر الذي أحدثته المعالجة التجريبية والمتمثلة في الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط إلى وجود درجة تأثير كبيرة على تنمية مهارة التقويم لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ، مما يدل على أن تدريس الوحدة باستخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط أدى إلى نتائج إيجابية في تنمية مهارة التقويم لدى أفراد العينة ، وبذلك يتحقق الفرض السادس من فروض الدراسة.

- **مناقشة النتائج وتفسيرها** :

باستعراض نتائج الدراسة الحالية في حدود العينة ، وأدوات الدراسة والموضوعات المتضمنة بوحدة التجريب ، والاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط يمكن أن نخلص بما يلي :

7 أشارت النتائج بوجه عام إلى فعالية استخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط ، بالمقارنة بالطريقة المعتادة ، على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى التلميذات منخفضي التحصيل بالصف الثاني المتوسط ، وقد يرجع ذلك إلى أن التدريس باستخدام الاستراتيجية المقترحة للتعلم النشط :

- غير من بيئة التعلم التقليدية التي يقتصر دور التلميذة فيها علي الحفظ والاستظهار دون إعمال العقل فيما تتعلمه ، إلي بيئة تعليمية نشطة تقوم فيها التلميذة ببناء المعرفة بنفسها وفق قدراتها واستعداداتها ،الأمر الذي أدى إلى زيادة دافعيتها وحماسها نحو التعلم واكسبها الثقة في قدراتها ، وساعدها على إطلاق طاقاتها الكامنة. وهذا يتفق مع ما أشار إليه باركنسون (Parkinson,2004) بأن وضع المتعلمين منخفضي التحصيل في مواقف ليس بها أي اختيار سوى أن يعملوا ، وتوفير فرص العمل والمشاركة النشطة بين المجموعات ، تساعد على تحسين أدائهم .
- توفير جو تسوده الحرية أتاح الفرصة للتلميذات لعرض أفكارهن دون خوف أو خجل ؛ حيث كان يتم تأجيل الحكم على صحة الأفكار، ولا يسمح لأحد من التلميذات بالسخرية أو الاستهزاء من الأفكار والآراء المطروحة ، هذا مما نمى ثقتهن بأنفسهن وساعد على تحسين مهارات التفكير لديهن .
- مراعاة هاتين الإستراتيجيتين للفروق الفردية بين التلميذات ، وتوفير الأنشطة المتنوعة ، والتدريبات المختلفة ؛ شجع التلميذات على المشاركة في الأنشطة ، وأسهم في رفع مستوى تفكيرهن في مادة الرياضيات .
- مشاركة التلميذات في التفاعل من خلال العمل ضمن مجموعات للمناقشة ، وطرح الأسئلة المتنوعة ، والاشتراك في اكتشاف المفاهيم والتدريبات القائمة على حل المشكلات ؛ الأمر الذي أتاح لهن الفرصة لاستخدام مهارات التفكير المختلفة ، هذا بالإضافة إلى التحليل العميق من جانب المتعلمين للمهام ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Mathews,2006) بأن المشاركة في المهام يؤدي إلى اكتساب المتعلمين للمفاهيم ومهارات التفكير الإبداعي والاستقصاء وحل المشكلات ، ويشجعهم على اتخاذ القرار .
- إن إطلاق العنان لتفكير التلميذات بحيث ينتجون أكبر عدد ممكن من الأفكار ، دون التقيد بنمط معين؛ وتشجيعهن على إيجاد حلول جديدة غير مألوفة ، والوصول إلى قرارات ، ينمى لديهن مهارات التفكير .

- إيجابية التلميذات في الموقف التعليمي ، والاعتماد علي النفس في عملية الحل ، وتشجيعهن على المناقشة وإثارة التساؤلات داخل الفصل ، الأمر الذي أدي إلى التقليل من حدة الرتابة والملل ، والتغلب على الطابع المجرد للهندسة ، الذي قد يصيب بعض التلميذات أثناء دراستهن لها بالطريقة المعتادة .

7 تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة ثورنبرج (Thornburg,1991) التي أظهرت تفوق المجموعة التي تتلقى التدريب باستخدام استراتيجية العصف الذهني . كإحدى استراتيجيات التعلم النشط . في جلسات جماعية على المجموعة الأخرى التي تتلقى نفس التدريب في جلسات منفردة ، في الأداء الإبداعي في الرياضيات ، ومع نتائج دراسة بتكوسكى (Butkowski,1994) التي أظهرت فعالية استخدام استراتيجية التعلم التعاوني وحل المشكلات كإحدى إستراتيجيات التعلم النشط على تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى تلاميذ الصفوف الثالث والخامس والسادس ، ودراسة عوض التو دري (٢٠٠٣) التي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات (استراتيجية التعلم والتعلم النشط) على التحصيل والقدرة على ترجمة التمارين اللفظية ، وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثالث الابتدائي ودراسة إيهاب شحاتة (٢٠٠٧) التي أوضحت نتائجها فاعلية استخدام استراتيجية دورة التعلم والعصف الذهني كإحدى إستراتيجيات التعلم النشط في تدريس وحدتي المضلعات والشكل الرباعي على التحصيل المؤجل وتنمية التفكير الهندسي وفقا لمستويات فان هيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

- **التوصيات والمقترحات** :

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج ، توصي الباحثة بما يلي :

١. ضرورة تدريب المعلمين قبل وأثناء الخدمة على استخدام إستراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات .
٢. ضرورة اهتمام مخططي مناهج الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة بأهمية الربط أثناء وضع المناهج بين المحتوى المعرفي ومبادئ واستراتيجيات التدريس الحديثة التي تعتمد على ممارسة مهارات التفكير العليا وليس الاقتصار فقط على المعلومات والمعارف .
٣. تضمين دليل المعلم استراتيجيات وطرق تسهم في تنمية مهارات التفكير العليا .
٤. يجب أن تتسم العملية التعليمية بالإثارة والتشجيع وإبداء الرأي والبحث عن حلول مبتكرة وجديدة .
٥. الاهتمام بإعداد المعلمين في شتى المراحل التعليمية إعداداً تربويا بحيث يكون على وعي كامل بقدرات تلاميذه التفكيرية وكيفية استخدام الأساليب لتنميتها .

٦. الاهتمام بفئة منخفضي التحصيل باستخدام استراتيجيات تعتمد على نشاط المتعلم وتحويله من متلقٍ سلبي إلى عضو فعال نشط أثناء عملية التعلم .

وعلى ذلك فإن الباحثة تقترح إجراء الدراسات التالية :

- فعالية استخدم استراتيجية التعلم النشط في تدريس الرياضيات لفئات المتفوقين وذوي صعوبات التعلم .
- أثر استخدم استراتيجية التعلم النشط في تنمية متغيرات أخرى مثل حل المشكلة الرياضية ، والترابطات الرياضية ، التواصل الرياضي .
- فعالية بعض الاستراتيجيات التدريسية الأخرى للمتعلمين منخفضي التحصيل في الرياضيات كالتدريس بالتعلم القائم على التعاون بين الأقران ، والتعلم من خلال لعب الدور ، والتعلم من خلال حل المشكلات التعاوني .
- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في مراحل تعليمية مختلفة وفى فروع الرياضيات الأخرى .
- فعالية بعض الاستراتيجيات التدريسية الأخرى على تنمية مهارات التفكير العليا في الرياضيات .
- فعالية استخدام استراتيجيات تدريسية أخرى غير المستخدمة في الدراسة الحالية على تنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة منخفضي التحصيل .

• المراجع :

١.أحمد بكير (٢٠٠٤) : أثر استخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة على تنمية التفكير الإبداعي الهندسي لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط . رسالة ماجستير غير منشورة معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة .

٢.أحمد اللقاني ، علي الجمل (٢٠٠٣) : معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس . القاهرة : دار الكتب .

٣.إيهاب شحاتة (٢٠٠٧) : فاعلية استخدام بعض استراتجيات التعلم النشط في تدريس الهندسة على التحصيل المؤجل وتنمية التفكير الهندسي وفقا لمستويات فان هيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أسيوط .

٤.جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٨) : التدريس والتعلم ، الأسس النظرية الاستراتيجيات والفاعلية . القاهرة : دار الفكر العربي .

٥.جودت سعادة، وآخرون (٢٠٠٦) : التعلم النشط بين النظرية والتطبيق . الأردن : دار الشروق .

٦.جونسون ، جونسون (١٩٩٨) : التعلم الجماعي والفردي – التعاون والتنافس والفردية . ترجمة رفعت محمود بهجان ، القاهرة : عالم الكتب .

٧.حامد زهران (١٩٩٠) : علم نفس النمو- الطفولة والمراهقة . القاهرة : عالم الكتب .

٨.حسن زيتون ، كمال زيتون (٢٠٠٣) : التعلم والتدريس من منظور البنائية . القاهرة : عالم الكتب.

٩. حسن هاشم ، علاء الدين متولي (٢٠٠٠) : تطوير التدريبات والأنشطة المصاحبة لمقرر الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء مهارات التفكير العليا في الهندسة HOTS مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (٣) ، يوليو .

١٠. حمزة الرياشى ، عادل الباز (٢٠٠٠) : استراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (٣) ، يوليو .

١١. ديفيد كافلو(٢٠٠٤):التعلم النشط- ما هو التعلم الفعال.نقلاً عن: http://www.seed.slb.com/ar/index
١٢.رضا مسعد عصر (٢٠٠١) : فاعلية التعلم النشط القائم على المواد اليدوية في تدريس المعادلات والمتراجحات الجبرية . مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (٤) ، إبريل .
١٣.رمضان رفعت سليمان (٢٠٠٤) : فعالية التعلم النشط في تدريس الإحصاء لتلاميذ المرحلة الإعدادية على تحصيلهم وتنمية الحس الإحصائي لديهم . المؤتمر العلمي الرابع : رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة ، كلية التربية ببنها ، جامعة الزقازيق
١٤.زينب طاهر أبو الحمد (٢٠٠٤) : فعالية استخدام إستراتيجيتين للتعلم النشط في تحصيل طلاب الصف الرابع الابتدائي في الرياضيات وميلهم نحو دراستها . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنيا .
١٥.صلاح الدين حسين الشريف (٢٠٠٠) : مدى فاعلية استراتيجيات التعلم التعاوني في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتقدير الذات . مجلة كلية التربية بأسيوط ، المجلد (١٦) العدد (١)
١٦.صلاح عبد الحفيظ (١٩٩٨) : استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات حل المعادلات وبعض المهارات العليا للتفكير لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (١) ، ديسمبر .
١٧.طالب عبد الرزاق السعيد (٢٠٠٥) : التعلم النشط . نقلاً عن ، http://www.moudir.com
١٨. عبد الرازق همام (٢٠٠٣) : دراسة تفاعل استخدام العصف الذهني والسعة العقلية في تدريس العلوم علي تنمية بعض عمليات العلم والتفكير ألابتكاري والتحصيل لدي تلاميذ الصف الثاني المتوسط . مجلة البحث في التربية وعلم النفس ، كلية التربية جامعة المنيا ، يناير .
١٩. عبد الله الحسين (٢٠٠٧) : شرح كامل لطريقة التعلم النشط . نقلاً عن: http://www.aloyun.com
٢٠. عبد الله النافع (٢٠٠٦) : إستراتيجيات التدريب على برنامج تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة . ورقة عمل مقدمة إلى ملتقى التدريب والتنمية ، الرياض .
٢١.عبير زيدان (٢٠٠٣) : معلم الرياضيات وتنمية الإبداع . المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس .
٢٢.علاء المرسى (٢٠٠٣) : فعالية تدريس أنماط متعددة من المشكلات الرياضية في تنمية بعض العمليات العقلية المعرفية العليا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا
٢٣.عوض حسين التودري (٢٠٠٣) : استراتيجية مقترحة لتدريس رياضيات الصف الثالث الابتدائي وأثرها على التفكير الرياضي وترجمة التمارين اللفظية والاحتفاظ بالتعلم . مجلة كلية التربية ،جامعة أسيوط ، المجلد (١٩) ، العدد (٢) .
٢٤.غسان أبو الفخر(٢٠٠١) : مفهوم صعوبات التعلم – لمحة تاريخية: التعريف والمفاهيم القريبة منه . الرسالة التربوية المعاصرة ، السنة الأولى ، الأردن : دار البشير للنشر والتوزيع .
٢٥.فتحي جروان (٢٠٠٧) : تعليم التفكير ، مفاهيم ، وتطبيقات . ط ٣ ، الأردن : دار الفكر .
٢٦.فريد كامل أبو زينة (١٩٩٤) : مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها . الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .
٢٧.فيصل الزراد (٢٠٠١) : ما هو التخلف الدراسي وما هي صعوبات التغلب . الرسالة التربوية المعاصرة ، السنة الأولى ، الأردن : دار البشير للنشر والتوزيع .
٢٨.كريمان بدير (٢٠٠٨) : التعلم النشط . الأردن : دار البشير للنشر والتوزيع .
٢٩.كوثر حسين كوجك (١٩٩٢) : استراتيجية تدريس تحقق هدفين . دراسات تربوية، المجلد (٧) ، الجزء (٤٣) ، مصر : رابطة التربية الحديثة .
٣٠.لطفي لطيفة ، يوسف السوالمى (١٩٩٣) : أساليب تدريس الرياضيات . الكليات المتوسطة للمعلمين والمعلمات ، وزارة التربية والتعليم ، مسقط .

٣١.مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٣) : تعليم التفكير في عصر المعلومات: المدخل ، المفاهيم ، المفاتيح ، النظريات ، البرامج . القاهرة : دار الفكر العربي .
٣٢.محبات أبو عميرة (١٩٩٦) : المتفوقون والرياضيات. القاهرة : مكتبة الدار العربية للكتاب .
٣٣.محمد علي الصالح (٢٠٠٥) : التعلم النشط . نقلا عن : http://www.moudir.com
٣٤.محمد الطيطى (٢٠٠٤) : تنمية قدرات التفكير الإبداعي . الأردن : دار الميسرة للنشر والتوزيع.
٣٥.محمد العرابي (٢٠٠٢) : فاعلية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاهات نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية. المؤتمر العلمي السنوي الثاني للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، دار الضيافة جامعة عين شمس .
٣٦.محمد النمر (٢٠٠٤) : أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات على التحصيل الدراسي والمهارات العليا للتفكير لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية .
٣٧.محمد محمود حمادة (٢٠٠٥) : فعالية إستراتيجيتي (فكر – زاوج – شارك) والاستقصاء القائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختال قلق الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية . مجلة دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان ، المجلد (١١) ، العدد (٣) .
٣٨.محمود نصر(٢٠٠٦):أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط مصحوباً بالعروض التقديمية على اكتساب المهارات الرياضية المرتبطة بالكسور لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي . مجلة التربية، جامعة الأزهر ، الجزء (٤) ، العدد (١٢٩) .
٣٩. مركز الحاسب الآلي والمعلومات بقطر (٢٠٠٤) : مهارات التفكير العليا الصفحة الرئيسية . نقلا عن : http://www.qatar.com
٤٠.منير جبريل(٢٠٠٣) : كيف تطور مهارات التفكير العليا (الإبداعي والناقد) لطلبة التاسع في موضوع الهندسة التحليلية . القدس : مركز التطوير التربوي .
٤١.ناجى ديسقورس (٢٠٠٠) : تصورات مستقبلية لمنهج الرياضيات في الألفية الثالثة (تدريس التفكير) . مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (٣) ، يناير .
٤٢.هبة فوزي علي (٢٠٠٦): التعلم النشط . نقلا عن موقع : http://www.alyaseer.ne
٤٣.وائل عبد الله ، فاطمة بلال (٢٠٠٢) : برنامج مقترح لإكساب مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لمرحلة رياض الأطفال . المؤتمر العلمي السنوي الثاني لجمعية تربويات الرياضيات، دار الضيافة، جامعة عين شمس .
٤٤.وليم عبيد (١٩٩٨) : رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية : إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرين . مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد (١) ، ابريل .
٤٥.يحيى ماضي (٢٠٠٣) : أساليب تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى تلاميذ الصف الثامن بقطاع غزة تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع ، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس .
٤٦.يسري طه دنيور (٢٠٠٥) : أثر استخدام خرائط المفاهيم في التحصيل والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي صعوبات التعلم . مجلة التربية العلمية ،المجلد (٨) ، العدد(١) .

47. Antonietti,J.(2001) : How Can Children Learn to be Creative? . Available at : http://www.paoladiblosioityart.html .
48. Artzt , A. &Newman. (1990): How to use Cooperative Learning in The Mathematics .
49. Beth,C.(2002) : Components of Statical Thinking and Implications for Instruction and Assessment . Journal of Statistics Education ,10(3) .

50. Brono ,K.(2002) : Statistical Thinking with Active Teaching Strategies . Available at : http:// www. Abc.se/n mg847//html
51. Butkowski , K. (1995) : Improving Students Higher Thinking in Mathematics Elementary School Students. Available at : www.orders .eds.com.members/sp
52. Coy,J.(2001):Teaching fifth Grade Mathematical Concepts :Effects of word Problems used with Traditional Methods . Eric : No452054.
53. David,D.&Wilder,S.(2003) : Learning by Doing . In : David,P.&others "Learning to Teach Math in Secondary School". London:Routledge.
54. kyriacou ,& Marshall , J. (1989) : The Nature of Active learning in Secondary Schools . Evaluation and Research in Education , No.3 .
55. Li,H.(2007):Collaborative Problem Solving in New Product Development. Organization Science, 18(2) .
56. Mathews,L.K.(2006) : Elements of Active Learning . Available at : http://www2una.edu/geograghy /active/elements .htm .
57. Mckinny,k.(1998): Engaging Students Through Active Learn in Newsletter from The Center for the Advancement of Teaching ,Illinois State, University.
58. Parkinson,J.(2004) : Improving Secondary Science Teaching . London and New York , Longman Group MK Limited .
59. Philips , E & Higgins , R. (2000) : Creative Mathematics Real or Rhetoric . Journal of Educational Studies in Math,17(4) .
60. Ross,J.&Raphail,D.(1990): Communication and Problem Solving Achievement in Cooperative Learning Groups . Journal of Curriculum Studies, No. 22 .
61. Sharon, D. &Martha, L.(2001) : Learning and Development . New York : McGraw Hill Book Co.
62. Thornburg,Y. (1991): Group Size And Member Diversity Influence on Creative Performance, Journal of Creative Behavior , 25(4) .

****