دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية التفكير عالي الرتبة HOTS وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية
المصدر:	المجلة العلمية لكلية التربية
الناشر:	جامعة الوادي الجديد - كلية التربية
المؤلف الرئيسي:	الحنان، أسامة محمود محمد محمد
المجلد/العدد:	ع23
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2016
الشهر:	نوفمبر
الصفحات:	142 - 185
رقم MD:	1160879
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	نموذج التفكير السابر، تدريس الرياضيات، الهندسة الرياضية، مهارات التفكير، طلبة المرحلة الإعدادية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1160879

© 2022 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

كلية التربية بالوادي الجديد
المجلة العلمية

أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة (HOTS) وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـــــــــداد

د/ أســـــــــامة محمود محمد محمد الحنَّـــان

مدرس المناهج وطرق التدريس الرياضيات

كلية التربية- جامعة أسيوط

العدد الثالث والعشرون - نوفمبر٢٠١٦

الملخص:

هدف البحث إلى معرفة أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، واستخدم البحث المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (٩٢) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، ثم أعد الباحث قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة، وأخرى في كشف المغالطات الهندسية وعلاجها، ودليلاً للمعلم وأوراق عمل للتلاميذ، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وأخر في كشف المغالطات الهندسية وعلاجها في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة"، وتم تطبيق الاختبارين قبلياً وبعدياً على مجموعتي البحث، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة ككل وفي جميع مهاراته، واختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج التفكير السابر، وأوصى البحث بتضمين نموذج التفكير السابر ومهارات التفكير عالي الرتبة في محتوى برامج إعداد معلم الرياضيات في كليات التربية.

الكلمات المفتاحية: نموذج التفكير السابر – التفكير عالي الرتبة - كشف المغالطات الهندسية وعلاجها.

Abstract

The aim of the research was to find out the effect of the probe thinking model to teach geometry in the development of Higher Order Thinking skills and to detect and treat the geometry errors in the preparatory students. The research used the semi-experimental method. The research sample consisted of (92) students and students of the third grade, The researcher prepared the test of Higher Order Thinking skills, and another in the detection and treatment of geometry inaccuracies in the unit "angles and arcs in the circle", and applied them both tribal and Baadi on the two sets of research, and the results of the search to the existence of difference D (0.01) between the intermediate scores of the control group and the experimental group in the post-application to test Higher Order Thinking skills as a whole and in all of its skills, and the test of the detection and treatment of geometry inaccuracies for the experimental group studied using the probe thinking model. And Higher Order Thinking skills in the content of mathematics teacher preparation programs in the faculties of education.

Keywords: probe thinking model- Higher Order Thinking - Detection and treatment of geometry inaccuracies.

المقدمـــة:

يتميز القرن الحادي والعشرون بالتطور السريع والتقدم العلمي والتكنولوجي المتزايد في كافة مجالات المعرفة، وقد انعكست هذه التطورات على المناهج المدرسية وطرق التدريس حيث تزايد الاهتمام بتنمية عقول المتعلمين من خلال إكسابها القدرة على النقد والاستنتاج والاستقراء والابتكار، وتوظيف مهارات التفكير العليا من خلال جعل المناهج الدراسية أكثر إثارة للتفكير، والاهتمام باستخدام مداخل ونماذج وإستراتيجيات تدريس حديثة ترتكز على المتعلـــمين، واستخدام أنماط التفكير المختلفة، والبحث عن المعرفة، والاستفادة منها في حياتهم العملية بعيداً عن ثقافة الحفظ والأستظهار.

وتُعد مادة الرياضيات بفروعها المختلفة مجالاً خصباً لتدريب التلاميذ على استخدام أنماط التفكير المختلفة، وتوظيف العمليات العقلية وتنمية قدراتهم ومهاراتهم الفكرية؛ فالرياضيات طريقة ولغة تفكير، والتفكير لغة الرياضيات، حيث يؤكد عبيد وآخرون (٢٠٠٠، ٣٧: ٣٨) أنه من بين أهداف تدريس الرياضيات تنمية أساليب التفكير السليم لدى المتعلمين في مختلف المراحل وعلى كافة المستويات، بل إن تعليم أساليب التفكير في المنهج الدراسي بمثابة تزويد المتعلم بالأدوات التي يحتاجها لتمكنه من التعامل بفاعلية مع أي نوع من أنواع المعلومات أو المتغيرات تأتي في المستقبل.

وتحتل الهندسة – منذ فجر التاريخ – مكانة متميزة بين العلوم المختلفة عامة وفروع الرياضيات خاصة، فهي من أكثر فروع الرياضيات ارتباطاً بالقدرة على التفكير في مستوياته العليا حيث إنها تهدف إلى إكسابهم أساليب التفكير المختلفة، وليس مجرد استدعاء المفاهيم والنظريات والقوانين الهندسية؛ مما يجعل ممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة Higher Order Thinking skills (HOTS) هدف أساسي من أهداف تعليمها وتعلمها.

والتفكير عالي الرتبة Higher Order Thinking أحد الأبعاد التربوية التي بدأ التربويون الاهتمام به في السنوات الأخيرة بوصفه أحد المفاتيح المهمة لتحقيق الأهداف التربوية لعمليتي التعليم والتعلم لضمان التطور المعرفي الفعال الذي يسمح للمتعلم باستعمال أقصى طاقته العقلية لتحقيق النجاح والتكيف في مجال التعلم والحياة (العتوم وآخرون، ٢٠١٥، ٢٠١)، حيث إن التفكير عالي الرتبة هو القدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية، ويحـــدث هذا عندما يقوم الفرد بتفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها للإجابة عن سؤال أو حل مشكلة لا يمكن حلها من خلال الاستعمال الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها سابقاً. (Newmann, 1991,324)

ويشير العفون وعبد الواحد (٢٠١٣، ٢٣٦) إلى أن التفكير عالي الرتبة عبارة عن مجموعة من الأنشطة الذهنية التي تتطلب محاكمة عقلية، وتحليلاً لأوضاع معقدة وفقاً لمعايير متعددة، ويتضمن حلولاً متعددة، ويتجنب الحلول البسيطة، وأن مهمة المفكر أن ينشئ معنى، أي الوصول إلى معنى بالرغم من عدم وضوح المعنى أو الخبرة.

ويرى Lipman (1998) أن التفكير عالي الرتبة هو التفكير الجيد الذي يجمع فيما بين مكونيه: التفكير الناقد والتفكير الإبداعي أي أنه مكافئ لاندماج كلا النمطين من التفكير؛ فالتفكير الجيد يتكون من مجموعة القدرات الناقدة والإبداعية والتي تساعد الفرد على أن يصحح تفكيره ويفكر تفكيراً عقلياً. (النواب وحسين، ٢٠١٢، ١٥٣)

ويرتكز التفكير عالي الرتبة على الافتراضات التالية (العتوم وآخرون، ٢٠١٥، ٢٠٣):

- مهارات التفكير قابلة للتعلم؛ لذا ينبغي أن تُعلم.
- جميع الموضوعات مناسبة للتفكير، إذا قُدمت في سياق مناسب.

- جميع الأطفال بعد سن ١١ عاماً لديهم القدرة على التفكير في مستويات تجريدية مع وجود فارق في مقدار التفكير.
- يمكن تعلم استراتيجيات التفكير، والتي بدورها تؤدي إلى تحسن في تفكير المتعلم.

ويُعد تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة أحد الأهداف الرئيسة التي يسعى القائمون على العملية التعليمية إلى تنميتها لدى المتعلمين؛ فهذه المهارات ضرورية لتزويد المتعلم بالأدوات والوسائل التي يحتاجها للتعامل بفاعلية مع عالم سريع التغير، كما أن تعليم وتنمية مثل هذه المهارات يُعد ضروريا لكل متعلم فقد يواجه المتعلم بعض المشكلات أو المواقف التي يحتاج فيها إلى أن يتخذ قراراً ما يتطلب مهارات عليا من التفكير. (خليل، ٢٠٠٩، ٩٣)

وبالتالي يُمثل تعلم مهارات التفكير عالي الرتبة حاجة ملحة نتيجة زيادة التغيرات والتحديات التي يفرضها القرن الحادي والعشرين في شتى جوانب الحياة، والتي لا يمكن للفرد مواجهتها والتعامل معها إلا بامتلاك المهارات اللازمة؛ لاستخدامها وتوظيفها في المواقف المختلفة.

وأكدت بعض الدراسات والبحوث على أهمية التفكير عالي الرتبة وتنمية مهاراته منها: دراسة Oliver& Hannaafin (2000) التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في مادة العلوم من خلال استخدام أدوات الكمبيوتر والوسائط المتعددة والمعتمدة على الانترنت، ودراسة Barnett& Francis (2012) التي توصلت إلى أن استخدام أسئلة التفكير عالي الرتبة يعزز مهارات التفكير الناقد لدى الدارسين.

ودراسة العفون وعبد الواحد (٢٠١٢) التي أوصت بضرورة اعتماد مهارات التفكير عالي الرتبة لبناء أنشطة مادة العلوم وأسئلتها لتنمية هذا النوع من التفكير، وتضمين مهارات التفكير عالي الرتبة في مناهج المرحلة الإعدادية، وعقد دورات وندوات وورش عمل للمعلمين للتعريف بمهارات التفكير عالي الرتبة وتوفير البيئة المدرسية التي تشجعه.

ودراسة Simon (2013) التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال استخدام محاكاة الكمبيوتر التفاعلية في إجراء تجارب معمل العلوم.

ودراسة Brookhart (2016) التي أوصت بتبني المعلمون تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في كل خطة درس من خلال خلق فرص للتفكير عالي الرتبة من خلال استخدام الأسئلة المفتوحة التي ليس لها إجابة واحدة صحيحة فقط، وإعطاء الطلاب المهام التي تتطلب أكثر من مجرد البحث عن المعلومات وإعادة إنتاج المعلومات، ومنح الطلاب فرصاً للتقييم الذاتي لتعلمهم من خلال إنشاء نماذج خاصة بهم، لتشجيع الطلاب على ممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة.

وفي ضوء ما سبق فإن تعليم التفكير عالي الرتبة بمهاراته المختلفة بمثابة تزويد المتعلم بالأدوات التي يحتاجها للتعامل بفاعلية مع جميع أنواع المعلومات والمتغيرات الحالية، وهذا يساعده على التعرف على إمكاناته العقلية، ومن ثم تنميتها واستثمارها بشكل أفضل، وهذا يعمق تفكيره أثناء عملية التعلم، ويساعده على تكوين فهم أفضل، وإتاحة الفرصة أمامه لرؤية الأشياء بشكل أوضح وأوسع مما يؤدي إلى إحداث تعلم فعال.

ولما كانت الرياضيات وبنيتها المعرفية ومضامينها العلمية تقوم على شبكة من المفاهيم والنظريات والتعميمات والمسائل الرياضية التي تتلاحم مع بعضها البعض مُشَكِّلة في نهاية أنظمة محددة تقوم على علاقات ومكونات وثيقة تكسبها قوة التراكيب والأنساق الرياضية التي تعتمد الأسس المنطقية مستخدمة سرعة البديهة وسعة الخيال ودقة الملاحظة (سلامة، ١٩٩٥، ٧٤)، ونتيجة لعدم

الدقة في استخدام هذه الأسس والقواعد المنطقية السليمة أثناء العمليات الرياضية بشكل عام فقد يصل المتعلم إلى نتائج غير معقولة أو غير منطقية نتيجة وقوعه في الأخطاء أو المغالطات الرياضية أثناء الاستنتاج أو الحل.

ولذلك فالتعرف على الأخطاء في حل المسائل الرياضية لدى التلاميذ أمراً ضرورياً، وخطوة أولى ليتسنى علاجها، وبالتالي الوصول لقدرة أعلى في حل المسألة الرياضية، (رصرص ٢٠٠٧، ٦)، فمعرفة المعلم لأنماط الأخطاء التي يقع فيها التلاميذ تزيد من النتائج الإيجابية لعمله التدريسي، فمن صميم عمله تحليل أنماط أخطاء التلاميذ أثناء التدريس. (متولي، ٢٠٠٥، ٣٦٤)

وترى الدويك (٢٠١٠، ٣) أنه لتلافي الأخطاء الرياضية لدى التلاميذ ينبغي تشخيصها ومعرفتها ليتمكن المعلم من تحديد أخطاء التعلم لديهم ومحاولة استنتاج أسباب وقوعها ومشاركة التلاميذ في علاجها، ووضع خطة لوقاية التلاميذ منها، مما يقلل من هذه الأخطاء، ويؤدي ذلك إلى بناء الرياضيات بأسلوب سليم.

وبالتالي يستطيع المعلم الكشف عن المغالطات الهندسية بالتعرف على النتائج أو الحلول غير المعقولة وغير المنطقية نتيجة الوقوع في أخطاء في طريقة الاستنتاج أو نتيجة عدم الدقة في استعمال القواعد والعلاقات والقوانين والنظريات والأسس المنطقية السليمة في أثناء إجراء العمليات الهندسية عند اقتراح الحلول لمشكلة ما باعتبار أن الرياضيات علم مبني على أسس منطقية وقواعد محكمة وسليمة.

وأكدت بعض الدراسات على أهمية الكشف عن المغالطات منها دراسة أبو بشير (٢٠١٢) التي توصلت نتائجها إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في مهارة الكشف عن المغالطات وفي الدرجة الكلية للتفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة عبد الرزاق (٢٠١٥) التي أوصت بتشخيص الأخطاء الرياضية التي يقع فيها التلميذ لغرض علاجها مما يؤدي إلى استيعاب التلميذ لمفردات الرياضيات التي يصعب تعليمها، ودراسة الأطرش (٢٠١٦) التي توصلت نتائجها إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التفكير التأملي البعدي ككل وفي مهارة الكشف عن المغالطات، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء ما سبق تتيح مهارة الكشف عن المغالطات الرياضية وعلاجها للمتعلم القدرة على التحقق من حل المشكلات والتمارين الهندسية وتقويمها بعد إجراء الفحص الواعي والدقيق للمعطيات والمعلومات المتوافرة والكشف عن الأخطاء ومن ثم علاجها من أجل الوصول إلى نتائج سليمة ودقيقة.

وتعليم التفكير السابر من الاتجاهات التربوية الحديثة في التربية العالمية، ويتأتى الاهتمام به بناءً على ما أحرزته نتائجه في دول العالم المتقدم، حيث تبين أنه بقدر ما يجري العمل على تعليم التلاميذ للتفكير السابر بقدر ما ينعكس هذا عليهم في مجال العمل، وأداء دورهم بوصفهم منتجين جيدين مما يسهم في تنمية وتطوير مجتمعاتهم. (السرور، ٢٠٠٥، ٥؛ المقوسي، ٢٠١٦، ١٢١)

والتفكير السابر يقوم على التأمل والتحليل والتفسير ويتطلب التعمق والتركيز والدقة ويحتاج إلى ربط المعلومات بشكل متسلسل ومترابط (عبد الهادي وعياد، ٢٠٠٩، ٢٢٩: ٢٣٢)، ويتم من خلال أسئلة تطرح على التلميذ ويعطي الفرصة للتفكير فيها، ومن السؤال الواحد تشتق أسئلة أخرى ليتدرج تفكيره شيئاً فشيئاً بما يساعده للوصول إلى المعرفة المطلوبة (قطامي والشديفات، ٢٠٠٩، ٥٧)، كما أنه

يتطلب عمليات ذهنية معقدة وراقية كالانتباه والإدراك فالتنظيم وتذكر الخبرات المخزونة، وربط قديمها بجديدها وتخزينها واستدعائها عند الحاجة أو نقلها عند مواجهة خبرات جديدة. (غانم، ٢٠٠٤، ٢٣٤)

وترى قطامي (٢٠٠١، ٣٣١) أن التفكير السابر ليس خياراً تربوياً فحسب، وإنما ضرورة تربوية لا غنى عنها، ويرجع ذلك إلى مجموعة من الاعتبارات أو الأسباب منها: إن تنمية التفكير السابر لدى الأفراد تؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى المعرفي الذي يتعلمونه، وإن توظيف التفكير السابر في التعليم يحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى عملية نشاط عقلي؛ مما ينعكس على اتقان أفضل للمحتوى وربطه عناصره ببعض.

وتدريب المعلمين على استخدام أساليب جديدة ومتطورة في التدريس سوف يقضي على بعض المشكلات التربوية التي يعاني منها المتعلمون منذ عقود مضت مثل الحفظ والاستظهار الآلي الذي قتل لدى المتعلمين الميل إلى التفكير وجعلهم غير منتجين أو جعل منهم آلة جامدة تسترجع خبرات الآخرين أو إنتاجهم في حقول المعرفة المختلفة دون أن يضيفوا أي جديد إلى هذه الخبرات التي اكتسبوها وكذلك عدم استفادتهم مما تعلموه خارج حدود المدرسة. (العباجي والجرجري، ٢٠٠٤،٣)

ولذلك ظهرت نماذج تعليمية مختلفة في التدريس، أخذت طريقها في التجريب والتطبيق في المؤسسات التربوية لكنها لم تأخذ نصيبها الكافي في التجريب، ومن أهمها في ميدان التدريس الاهتمام المتزايد في بناء نماذج تدريسية متنوعة تتيح فرصاً أمام المعلمين لتنمية الجوانب المعرفية والوجدانية والاجتماعية لدى التلاميذ، ويحدد استعمال أو استخدام نموذج محدد دون غيره، هو الموقف التعليمي وخصائص التلاميذ واحتياجاتهم وطبيعة المحتوى التعليمي الذي يراد تحقيقه لديهم، ويُعد نموذج التفكير السابر أحد هذه النماذج. (قطامي وقطامي، ١٩٩٨، ١٢)

ويعتمد نموذج التفكير السابر على التعامل مع الجانب المعرفي في المحتوى فهو يعمل على تنمية أبنية المتعلم المعرفية، من خلال تفاعله مع المحتوى الدراسي الذي يعدّ وفق مستواه العلمي وعمره العقلي، من خلال تفاعله مع القضايا المطروحة وإيجاد الحلول المناسبة لها، ويتضمن التفكير السابر البحث عن حل للمشكلة، ويتطلب التوصل إليها تأملاً، وإمعان النظر في مكونات الموقف أو الخبرة التي يمر بها الفرد. (طافش، ٢٠١٠، ١: ٤)

ويذكر Tishman (2008, 7) أن نموذج التفكير السابر مفتاحاً لحل مشكلات المعلم اليومية التي يواجهها، فإذا لم يستخدم التفكير السابر يصبح جزءاً من المشكلة، وعادة ما يتعرض المعلمون لمواقف يضطرون فيها لصنع قرارات حاسمة والتكيف مع هذه القرارات الجديدة وتحسين المعلومات بشكل مستمر.

ويرتكز نموذج التفكير السابر على جانبين أساسيين، **الجانب الأول** يمثل العملية وهو ما يمارسه الذهن في التفاعل مع الأشياء بهدف تطوير خبرته ومخزونه عن طريق استحضار الخبرات المخزونة، واعتماده عليها في فهم الخبرات الجديدة وتفصيلها بهدف استيعابها وتزويدها وإدماجها في الأبنية المعرفية، وبالتالي تغير بنائه المعرفي بما يدخل عليه من خبرات جديدة، أما **الجانب الثاني** المحتوى فهو مضمون الخبرة ومواده ومعلوماته من حقائق ومبادئ واتجاهات وقيم. (السبعاوي والجرجري، ٢٠١٢، ٤٩٨)

وأكدت بعض الدراسات على أهمية التفكير السابر منها دراسة مكاري (٢٠٠٥) التي توصلت نتائجها إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست بأسلوب التفكير السابر على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

ودراسة النعيمي (٢٠٠٦) التي توصلت نتائجها إلى فعالية البرنامج التدريبي في تنمية التفكير السابر، ودراسة Willard& roseman (2010) التي أكدت على أن التقييم المعتمد على المعايير واستثارة الأفكار السابرة يسهم في تنمية التفكير السابر وتصحيح المفاهيم الخاطئة، ودراسة Bacon(2011) التي أكدت أن طرح الأسئلة السابرة يزيد من وعي المتعلم بالموقف التعليمي، ويحسن من الأداء.

ودراسة عبد المجيد (٢٠١١) التي توصلت نتائجها إلى وجود علاقة دالة موجبة إحصائياً بين التفكير السابر والذكاءات المتعددة، ودراسة المقوسي (٢٠١٦) التي توصلت نتائجها إلى تفوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل الدراسي واختبار مهارات التفكير الإبداعي ولصالح المجموعتين التجريبيتين، وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات والتي من أهمها ضرورة تدريب مُعلمي التربية الإسلامية على كيفية استخدام إستراتيجيات الأسئلة السابرة.

لكي يتمكن المعلم من تفعيل نموذج التفكير السابر، لابد من أن يتحرر من قيود الرتابة التي لزمت العملية التربوية، ولتحقيق ذلك ينبغي إيجاد معلم يؤمن بالتغيير، ويؤمن بإستراتيجيات التفكير خاصة التفكير السابر، لما يتميز به من القدرة علي إخراج كوامن المتعلم والوصول إلى غور أفكاره وإخراجها من أعماقه.

مشكلة البحث:

يواجه تدريس الهندسة مشكلات عديدة منها ما يخص المحتوى ومنها ما يخص أساليب وطرق وإستراتيجيات تعلم موضوعاتها ومشكلات أخرى أدت جميعها إلى وجود صعوبات كثيرة في تعلمها لدى التلاميذ؛ وكذلك عدم القدرة على استخدام أنماط التفكير المختلفة فيها، وذلك للاعتماد على حفظ النظريات وبراهينها وتقديم حلول نمطية، حيث أكد على ذلك العديد من الدراسات والبحوث منها دراسة عيسوي (٢٠٠٠)، ودراسة العايدي (٢٠٠١)، ودراسة Weber (2001)، ودراسة عفيفي (٢٠٠٥) ودراسة أبو ستة (٢٠٠٥)، ودراسة سيد (٢٠٠٥)، ودراسة إبراهيم (٢٠٠٥)، ودراسة Idris (2009)، ودراسة Cross (2009) ، ودراسة علي (٢٠١٠)، ودراسة عبد الحميد (٢٠١١)، ودراسة عثمان (٢٠١٤)، ودراسة عبد الجواد (٢٠١٦).

ونبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال ما يلي:

- **الدراسات الأدبيات السابقة:** باستقراء بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت التفكير عالي الرتبة تبين أنه لا يوجد اهتمام بتنمية التفكير عالي الرتبة، حيث تؤكد بعض الدراسات على ضعف مهارات التفكير عالي الرتبة لدى التلاميذ منها دراسة Smith(2008)، ودراسة التميمي(٢٠١١)، ودراسة الخالدي وآخرون (٢٠١١)، ودراسة النواب وحسين (٢٠١٢)، ودراسة Saido et Al (2015) ، ودراسة (سالم، ٢٠١٦).

وأكدت بعض الدراسات والبحوث على وجود بعض المغالطات أو الأخطاء الهندسية لدى التلاميذ منها دراسة السعيد (٢٠٠٣)، ودراسة الحيدري (٢٠٠٦)، ودراسة ضهير (٢٠٠٩)، ودراسة السامرائي وسلطان (٢٠١٣)، ودراسة محمد (٢٠١٣)، ودراسة عبد الرازق (٢٠١٥).

كما أكدت دراسة Merenluoto (2004) على أن الرياضيات تكثر فيها الأخطاء التي يرجع بعضها إلى الموضوع وبعضها الآخر إلى طريقة التدريس، إضافة إلى عدم الفهم الصحيح لمعاني المفاهيم والحقائق الأساسية في موضوع ما كما قد ترجع أخطاء التلاميذ بشكل عام إلى أنهم يقومون بتطبيق ما سبق تعلمه من حقائق وقواعد رياضية في موقف ما على موقف آخر لا يصلح لذلك.

ودراسة الدويك (٢٠١٠) التي أشارت إلى أن بعض التلاميذ يخطئون عند تعريف المفهوم الهندسي أو عند تحديد دلالته اللفظية والخلط بين المفاهيم أو المصطلحات الهندسية المتقابلة في الألفاظ.

- **الواقع التعليمي:** من خلال إشراف الباحث على مدارس التربية العملية وقيامه بالزيارات الميدانية المتتالية، ومقابلة المعلمين وأخذ آرائهم، وإجراء مقابلات مع التلاميذ، وتحليل إجابات التلاميذ في الاختبارات التحصيلية، والاطلاع على مقرر الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وتحليل محتوى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" المقررة عليهم، فقد اتضح للباحث ما يلي:
  - عدم التنوع في طرق التدريس المستخدمة داخل الفصل، والاقتصار على الطرق التقليدية التي تعتمد على الحفظ والاستظهار، وتُهمل ممارسة التلاميذ لمهارات التفكير بأنواعه المختلفة.
  - بعض التلاميذ لديهم قصور في إدراك المفاهيم الهندسية مثل القوسين المتجاورين- قياس القوس- طول القوس- الشكل الرباعي الدائري- الدائرة الداخلة لمضلع- الزاوية المماسية.
  - بعض التلاميذ لديهم خلط بين بعض المفاهيم والتعميمات الهندسية مثل الخلط بين قياس القوس وطول القوس- القوس الأكبر والقوس الأصغر- العلاقة بين قياس الزاوية المحيطية وقياس القوس المقابل لها- قياس الزاوية المماسية وقياس الزاوية المحيطية المشتركة معها في القوس.
  - التلاميذ يتوجهون إلى حفظ المفاهيم والنظريات والقوانين الهندسية دون توظيفها في حل التمارين الهندسية، وساعد على هذا طبيعة اختبارات الهندسة التي تُقدم إليهم.
  - قلة استفادة المعلم من إجابات التلاميذ لتحديد الأخطاء لعلاجها، وعدم مراعاة سهولة وصعوبة الأسئلة بالنسبة للتلاميذ من أجل تقويمهم.
  - الندرة في تنوع الإجابات، والإتيان بأكثر من حل للمسألة، فالممارسات التي تتم داخل الفصل تتطلب من التلاميذ على إصدار إجابات سريعة.
  - قلة تدريب التلاميذ على تمثيل المسألة الهندسية والاستفادة من المعطيات وتحديد المطلوب والربط بين عناصر المسألة، ومن ثم استخلاص معلومات وعلاقات جديدة.
  - وجود أخطاء متعلقة بالقوانين والنظريات الهندسية، وأخرى متعلقة بالمفاهيم الهندسية، وأخرى متعلقة بحل المسألة الهندسية.

ومما سبق يشير الواقع التعليمي إلى افتقار المتعلمين إلى استخدام مهارات التفكير عالي الرتبة ووجود بعض الأخطاء الهندسية لديهم في مختلف الأنشطة الهندسية إضافة إلى حفظ المفاهيم والنظريات والقوانين والعلاقات الرياضية دون توظيفها في الحل.

وللتأكد من ذلك والوصول إلى صورة أكثر تحديداً للمشكلة قام الباحث بدراسة استطلاعية.

- **الدراسة الاستطلاعية:** تم القيام بدراسة استطلاعية من خلال تطبيق اختبار مبدئي في مهارات التفكير عالي الرتبة واختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بلغ عددهم (٤٥) تلميذاً وتلميذة، وتوصلت النتائج إلى وجود تدن ملحوظ في مهارات التفكير عالي الرتبة ووجود أخطاء هندسية لدى التلاميذ.

ومما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في وجود انخفاض في مستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مهارات التفكير عالي الرتبة ووجود أخطاء في تعلم وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة "؛ ولذلك حاول البحث استخدام نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

- ما أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

ويتفرع منه السؤالين التاليين:

- ما أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- ما أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

فرضا البحث:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها.

هدفا البحث:

هدف البحث إلى معرفة:

- تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- تنمية مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

أهمية البحث:

يستمد هذا البحث أهميته من:

أ- **الأهمية النظرية:** حيث يقدم البحث إطاراً نظرياً يتناول نموذج التفكير السابر من حيث مفهومه وأنواعه وإستراتيجياته وأهميته، وكذلك التفكير عالي الرتبة من حيث مفهومه وخصائصه ومهاراته وأهميته، وأيضاً مفهوم المغالطات الهندسية وأسبابها وطرق علاجها وأهميتها.

ب- **الأهمية التطبيقية: قد يفيد البحث الحالي من الناحية التطبيقية:**

- **التلاميذ:** من حيث تحديد مهارات التفكير عالي الرتبة المناسبة لهم ومدى توافرها لديهم، وتدريبهم على ممارستها، وكذلك محاولة تنميتها من خلال نموذج التفكير السابر، وتحديد المغالطات الهندسية لعلاجها.
- **المعلمين:** من حيث كيفية إعداد المعلمين لدروسهم في ضوء نموذج التفكير السابر من خلال تقديم دليل معلم لهم، واختبار في مهارات التفكير عالي الرتبة، آخر للكشف عن المغالطات الهندسية لعلاجها.
- **مخططي برامج ومناهج الرياضيات:** توجيه أنظار القائمين على برامج تطوير إعداد المعلم ومخططي المناهج إلى الاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وتضمينها في مناهج الرياضيات، وكذلك تحديد الأخطاء الهندسية في المراحل التعليمية المختلفة لعلاجها.

- **الباحثين:** تقديم مجموعة المقترحات للبحوث التي تتناول نموذج التفكير السابر والتفكير عالي الرتبة وكشف المغالطات الهندسية، وفتح آفاقاً جديدة أمام الباحثين في تدريس الرياضيات لاستخدام نماذج مماثلة في المراحل التعليمية الأخرى.

مصطلحات البحث:

التفكير السابر:

هو أحد أنماط التفكير التي تتطلب عمليات ذهنية معقدة وراقية مثل الانتباه والإدراك فالتنظيم فاستدعاء الخبرات المخزنة، فربط الخبرات الجديدة بما يوجد في بنيته المعرفية فترميز الخبرة فتسجيلها فاستيعابها ثم استدخالها ثم مواءمتها مع الخبرة السابقة، فإدماجها مع البنية المعرفية فتخزينها ثم استدعائها وقت الحاجة أو نقلها عند مواجهة خبرة جديدة. (العباجي والجرجري ، ٢٠٠٤، ٧: ٤٨؛ إبراهيم، ٢٠٠٥، ٧)

ويُعرف التفكير السابر إجرائياً بأنه تفكير منظم يتضمن ممارسة تلميذ الصف الثالث الإعدادي لمجموعة من العمليات العقلية التي تساعده على تفسير وتحليل المعلومات وربط قديمها بجديدها وادماجها في بناه المعرفية واسترجاعها بسهولة عند الحاجة إليها أو نقلها عند مواجهة خبرات جديدة للإجابة على سؤال أو حل مشكلة هندسية للوصول إلى النتيجة أو استنتاجات في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة ".

نموذج التفكير السابر

هو عبارة عن نموذج تعليمي يحصل فيه المتعلم على التوجيه من المعلم، لإيجاد الحل للمشكلة أو الموقف وهذا النموذج لا يسعى للحصول على إجابة واحدة وصحيحة دائما، لأن الاستنتاجات التي يمكن الوصول إليها تكون في ضوء المعلومات التي يتم جمعها، ويوضع المتعلم في حالة من الحيرة، يجعله يتذكر ما مر به من خبرات السابقة ويسترجعها. (النعيمي، ٢٠٠٦،١٦: ١٧؛ غانم، ٢٠٠١، ٤٦؛ السبعاوي والجرجري، ٢٠١٢، ٥٠٠)

ويُعرف نموذج التفكير السابر إجرائياً بأنه نموذج تعليمي يستطيع المعلم من خلاله استخدام مجموعة من الإستراتيجيات التي تساعد تلاميذ الصف الثالث الإعدادي على استرجاع المعلومات ومن ثم بناء المعلومات الجديدة عليها واكتشاف العلاقات والمغالطات الهندسية وصولاً للاستدلالات أثناء الحل في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة ".

التفكير عالي الرتبة :

هو مجموعة من الأنشطة الذهنية التي تتطلب محاكمة عقلية، وتحليلاً لأوضاع معقدة وفقاً لمعايير متعددة، ويتضمن حلولاً متعددة، ويتجنب الحلول البسيطة، وأن مهمة المفكر أن ينشيء معنى، أي الوصول إلى معنى بالرغم من عدم وضوح المعنى أو الخبرة. (العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣، ٢٣٦)

ويُعرف التفكير عالي الرتبة إجرائياً بأنه أحد أنماط التفكير الذي يهتم بممارسة وتنفيذ تلميذ الصف الثالث الإعدادي للعمليات العقلية المعقدة والمتعددة من استنتاج وتصنيف وتنبؤ وتفسير وتجريب وتحليل المواقف المركبة، وذلك بإتقان تام أثناء عملية التعلم بغرض استخدامها في حل المشكلات والتمارين الهندسية في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " ويُعد مزيجاً من التفكير الناقد والإبداعي.

مهارات التفكير عالي الرتبة (HOTS):

هي مجموعة من المهارات التي تتضمن ملاحظة وتصنيف وتنظيم المعلومات والقدرة على التساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية وتحليل البيانات والقدرة على صياغة التنبؤات، وتتضمن المهارات الأربع من تصنيف بلوم. (العتوم وآخرون، ٢٠١٥، ٢٢٧)

تُعرف مهارات التفكير عالي الرتبة إجرائياً بأنها مجموعة من الممارسات أو الأداءات التي تُمكن تلميذ الصف الثالث الإعدادي من الاستخدام الأوسع للعمليات العقلية وتتمثل في تحليل البيانات ونمذجتها وصياغة التنبؤات والتساؤل الناقد والتطبيق وحل المشكلة مفتوحة النهاية.

مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها:

هي القدرة على تحديد الفجوات في الموضوع، وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية أو تحديد بعض التصورات الخاطئة أو البديلة في إنجاز المهام التربوية. (عفانة واللولو، ٢٠٠٢، ٥؛ كروان، ٢٠١١، ٢٣؛ الأطرش ٢٠١٦، ٣٥)

وتُعرف مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها إجرائياً بأنها قدرة تلميذ الصف الثالث الإعدادي على تحديد المفاهيم والعمليات والعلاقات والقوانين الهندسية الخاطئة أو غير الصحيحة في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" أثناء حل المشكلة أو الموقف الهندسي ومن ثم تصحيحها للوصول إلى الحل الصحيح.

حدود البحث:

- وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" في مقرر الهندسة من كتاب الرياضيات للصف الثالث الإعدادي.
- تكونت عينة البحث من فصلين أحدهما مجموعة ضابطة والأخرى تجريبية من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمـــدرسة موشا الإعدادية الجديدة بمحافظة أسيوط.
- بعض مهارات التفكير عالي الرتبة المتضمنة في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " لمقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادي، وهي (تحليل البيانات ونمذجتها- صياغة التنبؤات- التساؤل الناقد- التطبيق- حل المشكلة مفتوحة النهاية).

منهج البحث:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي لمعرفة تأثير المتغير المستقل وهو (نموذج التفكير السابر) على المتغيرين التابعين وهما (مهارات التفكير عالي الرتبة وكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها) لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ولذلك استُخدم التصميم التجريبي ذي المجموعات المتكافئة.

أدوات البحث: تم إعداد الأدوات الآتية:

أدوات تعليمية:

- دليل للمعلم في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " لمقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادي.
- أوراق عمل التلميذ في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " لمقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادي.

أدوات القياس:

- اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " لمقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادي.
- اختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " لمقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادي.

إجراءات البحث:

١. الاطلاع على بعض المراجع والدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت نموذج التفكير السابر والتفكير عالي الرتبة والمغالطات الهندسية.
٢. تحليل محتوى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، والتأكد من صدق وثبات التحليل.
٣. إعداد دليل المعلم وأوراق عمل التلميذ في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " ثم عرضهما على السادة المحكمين وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم للوصول إلى الصورة النهائية.
٤. إعداد قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة، وأخرى بالمغالطات الهندسية في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة "، ثم عرضهما على السادة المحكمين وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم.
٥. إعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة وآخر للكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها وحساب الصدق والثبات لهم.
٦. اختيار مجموعتي الدراسة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ثم تطبيق اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة وآخر للكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها قبلياً على المجموعتين (الضابطة- التجريبية).
٧. تدريس الوحدة للمجموعة التجريبية باستخدام نموذج التفكير السابر، والمجموعة الضابطة بالطريقة العادية.
٨. تطبيق اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة وآخر للكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها بعدياً على المجموعتين (الضابطة- التجريبية).
٩. رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها.
١٠. تقديم مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث.

أولاً: الجانب النظري للبحث:

المحور الأول: نموذج التفكير السابر

يُعد تعليم التفكير السابر من الاتجاهات التربوية الحديثة والنشطة في التربية العالمية، ويتأتى الاهتمام به بناءً على ما أحرزته نتائجه في دول العالم المتقدم، حيث تبين أنه بقدر ما يجري العمل على تعليم التلاميذ للتفكير السابر بقدر ما ينعكس هذا عليهم في مجال العمل، وأداء دورهم بوصفهم منتجين جيدين مما يسهم في تنمية وتطوير مجتمعاتهم. (السرور، ٢٠٠٥، ٥؛ المقوسي، ٢٠١٦، ٢٢١)

ويتضمن التفكير السابر العمليات الذهنية الراقية المستخدمة في التفاعل مع الخبرات التي يواجهها ولا يكتفي المفكر تفكيراً سابراً بأدوات التفكير البسيطة من قبل عملية الإدراك والانتباه

والاستجابة وتغلق بذلك دائرة التفكير، وإنما يوظف التفكير السابر في عمليات ذهنية متعددة ويستخدمها في فترات زمنية أطول. (العباجي والجرجري، ٢٠٠٤، ٧)

ويرتكز التفكير السابر على طرح أسئلة لفهم المعرفة السابقة للمتعلم ولمعرفة السبب والدليل ووجهات النظر المختلفة لوضع المهمة في سياقها المحدد، وطرح أسئلة لمعرفة الآثار والنتائج لتلخيص ومراجعة عملية التفكير الأساسية.(Fuller& Curtis, 2011, 5)

وتشير النعيمي (٢٠٠٦، ٤١) أن التفكير السابر يشمل عدداً من أنماط التفكير الأخرى أو يتكون من التفكير الاستدلالي والحدسي والتحليلي والتأملي، كما يؤكد كل من قطامي وقطامي (٢٠٠٠، ٢٩٨) أن التفكير السابر يتضمن التفكير الاستقرائي والاستنباطي.

مفهوم التفكير السابر probe thinking concept

تعددت مفاهيم التفكير السابر، وتعددت أبعاده، واختلفت حوله الآراء حسب ما يعكس تعقد العقل البشري، وتشعب عملياته، فقد أصبح التفكير السابر من الأمور التي أثارت اهتمام الباحثين بشكل عام، والمربين بشكل خاص.

المعنى اللغوي للتفكير السابر:

جاء في المعجم الوسيط (٢٠٠٤، ٦٦٨) "فكر في الأمر - فكراً: أي أعمل العقل فيه ورتب بعض ما يعلم ليصل به إلى مجهول "... وأفكر في الأمر فكر فيه فهو مفكر وفكر في المشكلة: أي أعمل عقله فيها ليتوصل إلى حلها فهو مفكر " فالتفكير: إعمال العقل في مشكلة للتوصل إلى حلها". الفكر: إعمال العقل في المعلوم للوصول إلى المعرفة مجهول.

ويعرف السبر في اللغة من سَبَرَه سَبراً: حَزَرَه وخبَرَه. يقال سبرَ الجرح: قاس غوره بالمِسبَار، وسَبَرَ فلاناً: خبَرَه ليعرف ما عنده. والسَّبرُ هو الأصل واللون والهيئة والمنظر. (المعجم الوسيط، ٢٠٠٤، ٤١٣)

ويقصد بالتفكير السابر في اللغة العربية، اختبار الشيء لمعرفة مدى عمقه، وذلك ليصف له العلاج الملائم لحالته، والسبر يعني التجربة، واستخراج الأمر، وبناءً عليه يمكن القول إن التفكير السابر هو بالتعمق في دراسة الحالة المعروضة للتعرف على مختلف جوانبها وإيجاد أفضل الحلول لها.(طافش،٢٠١٠، ١)

ويُعرف التفكير السابر اصطلاحاً بأنه:

- التحليل الشامل والمنتظم والمتتابع، إذ يسير بالمتعلم عبر مراحل تبدأ من الشعور بالمشكلة والتأمل والتعمق والاستبصار والاستقراء، وصولاً إلى استدلال النتائج. (Daraek, 2003,512)
- أحد أنماط التفكير التي تتطلب عمليات ذهنية معقدة وراقية مثل الانتباه والإدراك فالتنظيم فاستدعاء الخبرات المخزنة، فربط الخبرات الجديدة بما يوجد في بنيته المعرفية فترميز الخبرة فتسجيلها فاستيعابها ثم استدخالها ثم مواءمتها مع الخبرة السابقة، فإدماجها مع البنية المعرفية فتخزينها ثم استدعائها وقت الحاجة أو نقلها عند مواجهة خبرة جديدة. (العباجي والجرجري ،٢٠٠٤، ٧: ٨؛ إبراهيم، ٢٠٠٥، ٧)
- عملية تفاعل بين عقل المتعلم والمعلومات وفقاً لعدة عمليات معرفية تتحقق من تنظيم الحقائق، واشتقاق المفاهيم واستيعابها، وتطبيق المبادئ، ثم التنبؤ بالظواهر المستقبلية وتفسيرها. (Gein& etc, 2004, 2)

- عملية عقلية متقدمة تمكن المتعلم من الاستفادة من المحتوى الدراسي، لتطوير معارفه وخبرته وأفكاره، ليصبح قادراً على توليد أفكار جديدة يخضعها للتحليل والمحاكمة بهدف تحسين أدائه من أجل الوصول إلى الإبداع. (نغم، ٢٠١٦، ٣٥٢)
- نوع من التفكير يثار عن طريق الأسئلة السابرة، وهي الأسئلة التي يؤدي المعلم فيها دور المرشد الذي يوجه التلاميذ نحو الإجابة الصحيحة، وتعتبر الأسئلة السابرة إحدى أهم إستراتيجيات التي تهدف إلى تعليم التفكير السابر للمتعلمين. (Tishman, 2008, 5)
- مجموعة من العمليات العقلية الهادفة إلى حل المشكلات اعتماداً على عمليات التأمل والتحليل والاستقراء والاستنباط والتفسير. (السبعاوي والجرجري، ٢٠١٢، ٤٩٧)
- قدرة التلميذ العقلية على التعمق والتأمل لتحليل وربط العلاقات مع بعضها والتوصل إلى نتائج دقيقة. (البرقعاوي، ٢٠١٣، ٤٢٣)

ومما سبق فالتفكير السابر عملية عقلية يستطيع التلميذ من خلالها معالجة المعلومات وفهمها وتشكيلها واكتسابها وادماجها في بناه المعرفية واسترجاعها بسهولة عند الحاجة إليها، كما يتضمن تصنيف المفاهيم وتفسير المبادئ التي يمارسها فيما يواجهه، مما يؤدي إلى التعمق في دراسة الموقف المعروض للتعرف على مختلف جوانبه وإيجاد أفضل الحلول الممكنة له.

وبالتالي يُعرف إجرائياً بأنه تفكير منظم يتضمن ممارسة تلميذ الصف الثالث الإعدادي لمجموعة من العمليات العقلية التي تساعده على تفسير وتحليل المعلومات وربط قديمها بجديدها وادماجها في بناه المعرفية واسترجاعها بسهولة عند الحاجة إليها أو نقلها عند مواجهة خبرات جديدة للإجابة على سؤال أو حل مشكلة هندسية للوصول إلى النتيجة أو استنتاجات في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة ".

أنماط التفكير السابر:

يذكر السبعاوي والجرجري (٢٠١٢، ٥٠٤: ٥٠٥) أنماط التفكير السابر تتمثل في:

١. **التفكير السابر التذكري:** يعني أن الإجابة الأولية أو الأصلية للمتعلم عن سؤال المعلم خاطئة أو أنه يفتقر إليها، فيطرح المعلم سؤالاً يذكره بالإجابة الصحيحة أو يعطي للمتعلم تلميحاً أو إشارة صغيرة بالإجابة، ويعمل المعلم من خلال تلك الأسئلة إلى تشجيع التلميذ وقيادته نحو الإجابة الصحيحة.
٢. **التفكير السابر التوضيحي:** يعني أن إجابة المتعلم غامضة أو أن فهم المتعلم لمفهوم السؤال غير محدد، والتي قد تنتج عن غموض السؤال، فإذا انتهى الحوار بين المعلم والمتعلم، يعود إلى المناقشة الجماعية لتوضيح السؤال.
٣. **التفكير السابر التشجيعي:** يستخدم عندما تكون استجابة المتعلم خطأ أو ضعيفة، ويتطلب هذا النوع من التفكير الانتقال بالمتعلم خطوة خطوة نحو الإجابة الصحيحة مع وجود تلميحات عنها.
٤. **التفكير السابر بإعادة التركيز بفكرة أو موضوع آخر:** يتمثل في قيام المتعلم بربط إجابته بفكرة أخرى أو موضوع آخر، ويتطلب ذلك قيام المتعلم بالنظر إلى المشكلة من وجهات نظر مختلفة وفقاً لعلاقتها الصحيحة أو الربط بين عنصرين غير مترابطين.
وهنا يطرح المعلم سؤالاً أو مجموعة أسئلة تركز على التلميذ نفسه كرد فعل للإجابة الصحيحة من أجل تأكيدها أو ربطها بموضوع آخر أو لربط جزئيات مختلفة للخروج بتعميم مشترك.
٥. **التفكير السابر الواعي(التأملي):** يتمثل في قيام المعلم بإثراء فهم المتعلم لموضوع المناقشة، بمعنى مساعدته على اكتشاف وتحليل الشيء المعقد في موضوع المناقشة.

٦. **التفكير السابر المحول:** يستخدم في التعرف على وجهات النظر الأخرى حول الموضوع الذي يتم مناقشته وعدم الاكتفاء بوجهة نظر واحدة، بمعنى أنه يستخدم رغبة في توسيع إجابة المتعلم، مما يزيد من التفاعل الصفي.

٧. **التفكير السابر التبريري:** يستخدم لزيادة الوعي والإدراك لدى المتعلم، وذلك بإبراز أفضل الاستجابات فكرياً ومنطقياً للخروج بأفضل صورة لها، مما يجعل المتعلم صانعاً للقرار.

فالمعلمون المبدعون يعملون على توظيف المحتوى الدراسي في تدريب تلاميذهم على التفكير السابر بأنواعه المختلفة، مما يكسر حاجز الرتابة لديهم ويعمل على تنشيط إقبالهم على المحتوى الدراسي ويجعلهم في حالة من الاتزان المعرفي لما يتطلبه من طرح أسئلة وعمليات ذهنية، تبدأ بإثارة الانتباه، وتنتهي بالاحتفاظ بها لتوظيفها عند الحاجة إليها مروراً بعمليات الإدراك والتنظيم والربط والترميز.

فالمعلم الناجح لا يسعى من خلال أسئلته إلى قياس مدى احتفاظ طلابه بالمعلومات، وتذكرها ومن ثم تطبيقها فقط بل يتعدى ذلك إلى ما هو أسمى من مجرد الاسترجاع بل استعمال المعرفة ونقدها، مع معرفة أبعادها المختلفة وتفسيراتها، ثم استعمالها في مواقف تحقق للمتعلم تعلماً فعالاً.

نموذج التفكير السابر:

يُعد نموذج التفكير السابر أحد معايير التدريس، الذي يتمثل في طرح أسئلة وتطوير الإجابة إضافة إلى أنه طريقة للحصول على استجابة دقيقة، من خلال أسئلة توجه انتباه المتعلم إلى خصائص أخرى في الموضوع أو المشكلة غير متوفرة في إجابة المتعلم الأولية.

ونموذج التفكير السابر عبارة عن نموذج تعليمي يحصل فيه المتعلم على التوجيه من المعلم، لإيجاد الحل للمشكلة أو الموقف وهذا النموذج لا يسعى للحصول على إجابة واحدة وصحيحة دائما، لأن الاستنتاجات التي يمكن الوصول إليها تكون في ضوء المعلومات التي يتم جمعها، ويوضع المتعلم في حالة من الحيرة، يجعله يتذكر ما مر به من خبرات السابقة ويسترجعها، ولا يعني هذا الحصول على إجابة جاهزة مأخوذة من الكتاب أو المعلم بل هو العمل على تطوير إجابة المتعلم نفسه، وبناء على الاستقراء من خلال ملاحظة المشكلة، تذكرها، تصنيفها، وتسميتها، وتعميمها، مقارنتها ، فرض فروض جديدة ، والتحقق من هذه الفروض. (النعيمي ،٢٠٠٦: ١٦: ١٧؛ السبعاوي والجرجري، ٢٠١٢، ٥٠٠)

وعرفته بكار (٢٠٠١، ١٠٨) بأنه نوع من أنواع الإستراتيجيات التي تشير إلى احتراف المعلم في طرح أسئلة أو استخدام عبارات لحث المتعلم على الإلمام بالإجابة التي افتقر إليها أو تصحيح إجابته الأولية الخاطئة أو الناقصة أو الغامضة أو السطحية أو الخالية من إعطاء دلائل يثبت بها صحة إجابته ويظل الحوار بين المعلم والمتعلم صاحب الإجابة الأولية او الأصلية حتى يعرف الإجابة أو يصحح استجابته أو يكملها أو يوضحها أو يعمقها أو يثبت صحتها.

ويُعرف نموذج التفكير السابر إجرائياً بأنه نموذج تعليمي يتم يستطيع المعلم من خلاله استخدام مجموعة من الإستراتيجيات التي تساعد تلاميذ الصف الثالث الإعدادي على استرجاع المعلومات ومن ثم بناء المعلومات الجديدة عليها واكتشاف العلاقات والمغالطات الهندسية وصولاً للاستدلالات أثناء الحل في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة ".

ملامح التفكير السابر:

تتحدد ملامح التفكير السابر في قيام المعلم بتدريب تلاميذه على السير وفق خطوات نموذج التفكير السابر، لكي يكونوا مفكرين وقادرين على تطوير مهارات التفكير، وخاصة أن المعلم المعاصر هو الذي يستطيع النهوض بمستوى تفكير تلاميذه للوصول إلى مستوى من معالجة المعلومات والخبرات التي يواجهونها بهدف استيعابها وإدماجها في البنية المعرفية واستخدامها في كل مواقف يواجههم لذلك يصبح التلاميذ مسلحين بالأدوات التي تساعدهم على التكيف مع البيئة التعليمية، وتتحدد الملامح فيما يلي (قطامي، ٢٠٠١، ٣٧٨ :٣٨٠؛ إبراهيم، ٢٠٠٥، ٧: ٨):

- يمثل المحتوى الخبرات المقدمة للمتعلم لكي يتفاعل معه، بهدف تطوير آلياته الذهنية وعملياته التفكيرية.
- يفترض النموذج أن المحتوى يشكل وسيطاً ملائماً للتدريب على التفكير السابر لدى التلاميذ.
- يعتمد التفكير السابر على عمليات ذهنية متعددة يستخدمها المتعلم في فترات زمنية أطول.
- يتحدد مستوى التفكير السابر بالعمليات الذهنية المبذولة في التفاعل مع الخبرة والزمن المنقضي في التفاعل مع المهمة، والعمليات الذهنية الموظفة.
- يتمثل دور المعلم في هذا النموذج في توظيف محتوى الكتاب المقرر ليدرب تلاميذه على مواقف تطبيقية.
- دور المتعلم في هذا النموذج: يُدعم هذا النموذج التعلم النشط والمرتكز حول التلميذ، ويسهل التعلم القائم على الاستفسار، ويساعد المتعلم على بناء المعرفة وتطوير مهارات حل المشكلات، ويحسن الاحتفاظ بالمعلومات للمدى الطويل. (Fuller& Curtis, 2011, 5)

مراحل نموذج التفكير السابر:

تتحدد مراحل نموذج التفكير السابر على النحو التالي العباجي والجرجري(٢٠٠٤، ١٠: ١١):

المرحلة الأولى : تضمنت هذه المرحلة إعداد المعلومات المتعلقة بالموضوع.
المرحلة الثانية : يتم فيها جمع الملاحظات التي تم الوصول إليها مسبقاً.
المرحلة الثالثة : تُعد هذه المرحلة هي مكملة للثانية حيث يتم الطلب من المتعلمين أن يضعوا التعميمات التي تندرج ضمنها المعلومات التي تم جمعها.
المرحلة الرابعة: تبدأ بتحليل المعلومات التي تم التوصل إليه في المرحلة السابقة.
المرحلة الخامسة : يطلب من المتعلمين أن يضعوا تعميمات عن البيانات التي تضمنتها المرحلة السابقة.
المرحلة السادسة: يطلب من المتعلمين إجراء استدلالات توضيحية عن المعلومات التي تم التوصل إليها، وعن التعميمات التي توصلوا إليها.
المرحلة السابعة: وضع أسئلة افتراضية بشكل مواقف مع تشجيع المتعلمين لوضع تنبؤات ووضع الفرضيات.

وتتحدد إستراتيجيات نموذج التفكير السابر في ثلاث إستراتيجيات رئيسة هي إستراتيجية استيعاب المفهوم وإستراتيجية تفسير المعلومات وإستراتيجية تطبيق المبادئ وتتفرع منهم مجموعة من الإستراتيجيات الفرعية فيما يلي توضيح ذلك (إبراهيم، ٢٠٠٥، ١٢: ١٤؛ كريم، ٢٠٠٨، ١٣٦: ١٣٧):

١. **إستراتيجية استيعاب المفهوم:** تهدف إلى إثارة المتعلمين ذهنياً لتوسيع مساحة نظامهم المفهومي عن طريق معالجة المعلومات التي تتوافر لديهم، وتتحقق هذه الإستراتيجية من خلال المرور بالاستراتيجيات الفرعية التالية:

- **إستراتيجية التعداد والتذكر:** في هذه الإستراتيجية يقوم المعلم بتكليف تلاميذه بذكر مجموعات الأشياء التي يتم ملاحظتها.
- **إستراتيجية التصنيف في مجموعات:** في هذه الإستراتيجية يطلب المعلم من تلاميذه القيام بتصنيف ووضع مواد أو الأشياء في قوائم ضمن مجموعات، بحيث تتضمن خصائصها العامة.
- **إستراتيجية التبويب والعنونة (التسمية):** في هذه الإستراتيجية يكلف المتعلم بإعادة جمع العناصر أو تطوير مجموعة جديدة، ويعد هذا الإجراء طبيعياً في تحديد العلاقة الهرمية بين العناصر وفقاً لمعايير جديدة، وتستمر هذه العملية حتى تندرج كل العناصر تحت مسمى ما، ويتم قبولها لدى التلاميذ.

٢. **إستراتيجية تفسير المعلومات:** تبنى هذه الإستراتيجية على العمليات العقلية، التي تتمثل في التفسير والاستدلال والتعميم كما تتطلب عملية التعرف على الأشياء من المتعلم أن يميز بين خصائص الأشياء أو الفقرات إضافة إلى أنها تتطلب أيضاً أن يكون لديه معلومات معينة ليستطيع ربط الفقرات معاً بعلاقة وينبغي تفسير العلاقة بين المعلومات عن طريق تحديد أسبابها، كما تشمل تفسير المعلومات وتحديد علاقات التشابه والاختلاف، وتحديد علاقات السبب والنتيجة، واكتشاف العلاقات الجديدة.

وتتحقق هذه الإستراتيجية الرئيسة وفق الإستراتيجيات الفرعية التالية:

- **تحديد العلاقات الرئيسة:** تنفذ من خلال الأسئلة التي يطرحها المعلم، والتي تقود تلاميذه إلى التعرف على معالم وخصائص معينة في المعلومات المختارة.
- **اكتشاف العلاقات الجديدة:** تعتمد هذه الإستراتيجية على الفرضية التي مفادها أن الأشياء الموجودة ترتبط بعلاقات، وتتضمن اكتشاف العلاقات ووجود علاقة عامة بين الأشياء، وتحديدها وتسميتها إضافة إلى تعرف طبيعة العلاقات بينها.
- **الوصول إلى الاستدلالات:** تعتمد هذه الإستراتيجية الفرعية التي مفادها أن المتعلم بما لديه من معرفة وخبرات ترتبط بالأشياء التي يلاحظها أو يتفاعل معها، فإنه يميل إلى تطوير استدلالات مختلفة المستوى بهدف الوصول إلى حالة الاتزان المعرفي.

وفي إطار ما سبق تتضمن مهمة استخلاص الاستدلالات المهمات التالية:

- تحديد مجموعة من الخبرات والمعلومات المتوافرة لدى المتعلم، وتحديد المجال الذي يحصر المتعلم فكره فيه.
- تحديد الهدف من ممارسة العمليات الذهنية المستخدمة وصولاً للاستدلالات التي يتم تحديدها من خلال المعيار الذي يتم عنده قبول أو رفض الاستدلال.
- تحديد وكشف العلاقات الضمنية بين الأفكار أو المعطيات.
- ربط الاستدلالات بالأدلة المتوافرة لدى المتعلمين للحكم على مستواه.

٣. **إستراتيجية تطبيق المبادئ:** هي مجموعة من الإجراءات التي يمارسها المعلم وفق ثلاث مراحل هي الوصول إلى الفرضيات والتنبؤات إذ يقوم المعلم في المرحلة الأولى بالطلب من التلاميذ اعتماد المعلومات التي قاموا بجمعها للقيام بمعالجة المشكلة التي فرضها المعلم بسؤال المتعلمين لتبرير تنبؤاتهم وتدعيمها، وفي المرحلة الثانية سيستمر المعلم بسؤال التلاميذ لتبرير تنبؤاتهم وتدعيمها، وفي المرحلة الثالثة يقوم التلاميذ باختبار فرضياتهم وتعميمها، وذلك وفق خطط تدريسية يومية مسبقاً في المادة. (عباس والخالدي، ٢٠١٣، ١٤)

ويتم في هذه الإستراتيجية تدريب المتعلمين تدريباً كافياً على ممارسة استيعاب المفهوم، وبعض خصائصه وبعد قيام المتعلم بإطلاق مسمى مصطلح أو مفهوم على الأشياء التي لاحظها، والتي وضعها في مجموعات أو تصنيفات؛ لذا تتحقق هذه الإستراتيجية بعد تمكن المتعلم من المهارات المتعلقة بملاحظة الأشياء وتسميتها ووضعها في مجموعات، وتحديد العلاقات بينها، واستخلاص استدلالات ذهنية بناءً على الأدلة.

كما تتحقق إستراتيجية تطبيق المبادئ وفق الإستراتيجيات الفرعية التالية:

- **إستراتيجية التنبؤ بالنتائج:** تتضمن هذه الإستراتيجية عدداً من العمليات الذهنية المتقدمة التي تتعلق بتفحص الحوادث أو الوقائع ويحكم عليها في ضوء البيانات أو الأدلة المتوفرة
- **إستراتيجية شرح الظاهرة غير المألوفة.** يعني أن يقوم المتعلم بتحديد سبب اختياره لهذه الحلول وأن يتنبأ بالآثار القريبة والبعيدة لهذه الحلول.
- **إستراتيجية صياغة الفرضيات.** يعني أن يقوم المتعلم بتجريب الحلول التي توصل لها بنفسه.

وتتطلب إستراتيجية تطبيق المبادئ جهداً من جانب المعلم لتدريب تلاميذه على ممارسة الإستراتيجيات الفرعية في المواقف التعليمية الصفية في كل خبرة تقدم لهم.

مراحل التدريب على نموذج التفكير السابر:

يعد التدريب على نموذج التفكير السابر عملية ذهنية يتم استحضار خَبرات المتعلمين وتوجيه انتباههم لملاحظة عناصر متعددة موزعة في أماكن مختلفة، وأن هذه المواد والأشياء تشكل موضوع التفكير، وهي عادة مألوفة لهم، ولكنها غير منظمة في علاقات وبنى، وتحدد عملية التدريب على التفكير السابر بإعادة النظر إليها وفق مخطط سير محدد، حيث يتضمن مخطط السير هذا عدداً من المراحل المنظمة تتمثل في (قطامي، ٢٠٠١، ٣٩٢؛ إبراهيم، ٢٠٠٥، ٨: ٩)

١. حصر المعلومات المتعلقة بالموضوع.
٢. استخدام المعلومات التي تم التوصل إليها عند تشكيل التصنيفات المتشابهة.
٣. تكليف التلاميذ بتسمية التعميمات من خلال المعلومات التي تم جمعها.
٤. تحليل المعلومات التي تم التوصل إليها.
٥. تكليف التلاميذ بوضع التعميمات المرتبطة بالبيانات .
٦. تكليف التلاميذ بإجراء استدلالات توضيحية من المعلومات التي تم التوصل إليها والتعميمات التي تم التوصل إليها.
٧. تطبيق التعميمات التي تم التوصل إليها في مواقف افتراضية.

أهمية نموذج التفكير السابر في تدريس الهندسة:

إن توظيف التفكير السابر في التعليم يحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي، ينعكس على إتقان أفضل للمحتوى المعرفي، وربط عناصره بعضها البعض مما يجعل التدريس عملية تتسم بالإثارة والمشاركة ويكون التلميذ محوراً للعملية التعليمية.

ويُعد التفكير السابر نمط من التعامل الراقي مع الجانب المعرفي في المحتوى فهو يعمل على تنمية أبنية المتعلم المعرفية، من خلال تفاعله مع القضايا المطروحة وإيجاد الحلول المناسبة لها، ويتضمن التفكير السابر البحث عن حل للمشكلة، والتوصل إليها تأملاً، وإمعان النظر في مكونات الموقف أو الخبرة التي يمر بها الفرد. (طافش، ٢٠١٠، ١: ٤)

وأكدت بعض الدراسات علي أهمية التفكير السابر منها دراسة العباجي والجرجري (٢٠٠٤) التي استهدفت معرفة أثر برنامج تعليمي في تنمية أساليب تعليم التفكير السابر لدى طلبة كلية المعلمين، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وأن التدريب على مهارات التفكير السابر وإستراتيجيات تدريسه يحمل أثراً في سلوك المعلم وطريقة تدريسه.

ودراسة إبراهيم (٢٠٠٥) التي استهدفت معرفة أثر استخدام نموذج التفكير السابر على استراتيجيات اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المهام التجريبية اكتساب المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطيه موجبة بين الاختبارين.

ودراسة العدوي (٢٠٠٦) التي هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية تعليمية توليفية قائمة على استراتيجيات تعليمية (ما فوق المعرفية، والتعلم النشط، واتخاذ القرار) في الاستيعاب القرائي، والتفكير السابر لدى طلبة المرحلة الأساسية في فلسطين، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في تنمية الاستيعاب القرائي، والتفكير السابر، وأوصت بأهمية توظيف التفكير السابر في العملية التعليمية.

ودراسة السبعاوي والجرجري (٢٠١٢) التي استهدفت معرفة مستوى التفكير السابر والمعتقدات المعرفية لدى طلبة الجامعة، توصلت إلى أن طلبة الجامعة يمتلكون مستوى عال من التفكير السابر، ووجود علاقة ارتباطيه موجبة ودالة إحصائياً بين التفكير السابر والمعتقدات المعرفية لدى طلبة الجامعة، وأوصت بالاهتمام بتفكير التفكير السابر لدى طلاب الجامعة.

ودراسة عباس والخالدي (٢٠١٣) التي هدفت إلى معرفة أثر إستراتيجية تطبيق المبادئ كأحد إستراتيجيات نموذج التفكير السابر في التحصيل والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الفيزياء، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست بإستراتيجية تطبيق المبادئ على المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل ومقياس التفكير العلمي.

ودراسة كاظم ومحمد (٢٠١٤) التي استهدفت معرفة أثر استعمال نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية التفكير السابر لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستعمال نموذج أبعاد التعلم على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في تنمية التفكير السابر.

وبالتالي تتلخص أهمية نموذج التفكير السابر في تدريس الهندسة فيما يلي:

١. يحول عملية تعلم موضوعات الهندسة من الشكل السطحي البسيط إلى الشكل المتعمق.
٢. يساعد المعلم على ملاحظة أداء المتعلمين وطرح أسئلة عليهم للتوصل إلى الإجابة الصحيحة بصورة مستمرة.
٣. يهدف إلى تحويل المتعلم من مجرد متلق إلى مشارك إيجابي له دور فاعل ونشط في حجرة الفصل ذو كفاءة وسرعة في إدراك الخبرة وتنظيمها. (عبد العزيز، ٢٠٠٩، ١٢٢، ١٢٤)
٤. تنشيط عقول التلاميذ وزيادة وعيهم من خلال تقديم المهام والأنشطة الهندسية التي تتحدى عقولهم.
٥. يؤدي إلى رفع مستوى المتعلم ومهاراته في التفكير ويصبح أكثر خبرة واستيعاباً لها. (العباجي والجرجري، ٢٠٠٤، ٥)
٦. تحليل المواقف المختلفة وتقييمها، وذلك من خلال طرح الأسئلة للتوصل إلى الإجابة الصحيحة،

٧. ربط المعلومات والمعارف الهندسية الجديدة بالمعارف السابقة، وإجراء المقارنات، ومن ثم الوصول للاستنتاجات، مما يساعد على تحقيق الأهداف التعليمية ونواتج التعلم بشكل أفضل.
٨. يساعد على تنمية التفكير لدى التلميذ وتحسين أداءه، وبالتالي تقوى عملية التعلم لديه وتقديم تغذية راجعة فورية.
٩. يساعد المتعلمين على التغلب على صعوبات تعلم الهندسة، حيث يُحسن من تعليمهم للمادة التعليمية ويحفزهم لاستخدام مهارات التفكير المختلفة، وإيجاد التفسيرات الصحيحة.
١٠. يساعد على استيعاب التلميذ للمفهوم بشكله التام من حيث التذكر والتصنيف والتسمية، وتفسير البيانات والمعلومات من حيث كشف العلاقة بين الأشياء والوصول إلى استدلالات، وتطبيق المبادئ على صورة تعميم يصف العلاقة القائمة بين المفاهيم المرتبطة بموضوع معين.

المحور الثاني: التفكير عالي الرتبة:

مفهوم التفكير عالي الرتبة :

يُعد التفكير عالي الرتبة أحد الأبعاد التربوية التي بدأ التربويون الاهتمام بها في السنوات الأخيرة وتباينت وجهات نظر العلماء والباحثين حول تعريف التفكير عالي الرتبة والخصائص الرئيسة لهذا النمط من التفكير (العتوم وآخرون، ٢٠١٥، ٢٠١)، ومن هذه التعريفات ما يلي:

حيث يشير Newmann (1991,324-340) إلى أن التفكير عالي الرتبة هو القدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية ويحدث هذا عندما يقوم الفرد بتفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها للإجابة عن سؤال أو حل مشكلة لا يمكن حلها من خلال الاستعمال الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها سابقاً.

ويرى عبده (٢٠٠٨، ١٧٢) بأنه نمط تفكيري مستقل ويمتلك الخصائص التي تميزه عن أنماط التفكير العادي والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتفكير التأملي وغيرها.

ويرى Lipman(1998) التفكير عالي الرتبة بأنه التفكير الجيد الذي يجمع فيما بين مكونيه: التفكير الناقد والتفكير الإبداعي أي أنه مكافئ لاندماج كلا النمطين من التفكير حيث يتضمن التفكير الناقد المحاكمة المنطقية، ويتضمن التفكير الإبداعي المحاكمة العقلية الإبداعية، فالتفكير الجيد يتكون من مجموعة القدرات الناقدة والإبداعية والتي تساعد الفرد على أن يصحح تفكيره ويفكر تفكيراً عقلياً. (النواب وحسين، ٢٠١٢، ١٥٣)

ويشير العفون وعبد الواحد (٢٠١٣، ٢٣٦) بأنه مجموعة من الأنشطة الذهنية التي تتطلب محاكمة عقلية، وتحليلاً لأوضاع معقدة وفقاً لمعايير متعددة، ويتضمن حلولاً متعددة، ويتجنب الحلول البسيطة.

ويرى King et al. (2014, 12) أنه يتضمن كلا من التفكير الناقد والمنطقي والتأملي وما وراء المعرفة، والإبداعي، وتتضح تلك المهارات بصفة خاصة لدى المتعلم عندما يواجه المشكلات غير المألوفة والمعقدة، والمواقف الجديدة التي تحتاج لحلول مركبة، وينتج عن ممارسة تلك المهارات اتخاذ القرارات، والقيام بالأداءات العقلية العليا.

ويعرفه الدهوي ونعمة (٢٠١٦، ١٧٢) بأنه التفكير الغني بالمفاهيم، والذي يتضمن تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير، ويسعى إلى الاستكشاف، والتساؤل خلال البحث والدراسة، أو التعامل مع المواقف المختلفة.

وتصف Resnick الخصائص المميزة لهذا النمط من التفكير على النحو التالي: (العتوم وآخرون، ٢٠١٥، ٢٠٢: ٢٠٣)

- يميل هذا التفكير لأن يكون معقداً فهو يتضمن تحليلاً للأوضاع والمواقف المعقدة.
- يتضمن هذا التفكير تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير (يفكر فيما يفكر به أو التفكير في التفكير) وهذا يتطلب وجود عنصر من الاستقلال الذاتي.
- غالباً ما يعطي هذا النمط من التفكير حلولاً متعددة بدلاً من إعطاء حل فريد، أي أنه يتجنب الحلول أو الصياغات البسيطة.
- إن مهمة المفكر أن ينشئ ويكشف معنى للموقف أو الخبرة المعرفية.
- يميل هذا التفكير إلى الاعتراف بالعلاقات السببية أو المنطقية التي تحكم الموقف المطروح.

ويتضح من التعريفات السابقة أنها تنظر للتفكير عالي الرتبة من خلال مكوناته وهي مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الإبداعي، بشرط الاندماج بين القدرتين الناقدة والإبداعية، فلا يوجد تفكير ناقد دون القليل من المحاكمة الإبداعية، ولا يوجد تفكير إبداعي دون القليل من التفكير الناقد، وما التفكير عالي الرتبة سوى مزيج من كلا النمطين من التفكير.

ولذلك يُعرف التفكير عالي الرتبة إجرائياً بأنه أحد أنماط التفكير الذي يهتم بممارسة وتنفيذ تلميذ الصف الثالث الإعدادي للعمليات العقلية المعقدة والمتعددة من استنتاج وتصنيف وتنبؤ وتفسير وتجريب وتحليل المواقف المركبة، وذلك بإتقان تام أثناء عملية التعلم بغرض استخدامها في حل المشكلات والتمارين الهندسية في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة " ويُعد مزيجاً من التفكير الناقد والإبداعي.

مهارات التفكير عالي الرتبة:

يرى العتوم وآخرون (٢٠١٥، ٢٢٧) أن مهارات التفكير عالي الرتبة هي مجموعة من المهارات التي تتضمن ملاحظة وتصنيف وتنظيم المعلومات والقدرة على التساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية وتحليل البيانات والقدرة على صياغة التنبؤات، وتتضمن المهارات الأربع من تصنيف بلوم.

ويشير Van Rusen& Bos (1990) إلى أن مهارات التفكير عالي الرتبة هي الملاحظة والوصف والتنظيم والتساؤل الناقد وحل المشكلة، التي يتوجب على التلاميذ إتقانها حتى يصبحوا متعلمين مستقلين في قدراتهم المعرفية، ويذكر lipman (1991) أن مهارات حل المشكلات مفتوحة النهاية من المهارات المميزة الرئيسة للتفكير عالي الرتبة، والتي يتم توظيفها ضمن البرامج لتنمية هذا النمط من التفكير. (العفون وعبد الواحد، ٢٠١٢، ٢٣٤: ٢٣٥)

في حين يصنف Lavonen& Meisalo تلك المهارات إلى: مهارات التفكير الناقد، ومهارات التفكير الإبداعي، ومهارة حل المشكلات. (Aksela, 2005, 35)

ويحدد عبده (٢٠٠٨، ١٧١) مهارات التفكير عالي الرتبة وهي: تحليل البيانات ونمذجتها– صياغة التنبؤات– حل المشكلة مفتوحة النهاية، ويصنف العفون وعبد الواحد (٢٠١٢، ٢٣٧) مهارات التفكير عالي الرتبة إلى تنظيم المعلومات والقدرة على التساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية وتحليل البيانات ونمذجتها والقدرة على صياغة التنبؤات والتطبيق والتركيب والتقويم.

ويصنف العتوم وآخرون (٢٠١٥، ٢٢٧) مهارات التفكير عالي الرتبة كما في الجدول الآتي:

جدول (١)
مهارات التفكير عالي الرتبة

اسم المهارة	تعريف المهارة
الوصف	القدرة على تحديد مميزات أو ملامح الموضوع أو الفكرة؛ بهدف تمكن الآخرين من الحصول على فكرة جيدة للشيء الذي تقوم بوصفه.
التنظيم	القدرة على وضع المفاهيم والأشياء أو الأحداث التي ترتبط فيما بينها بصورة أو بأخرى في سياق متتابع لمعيار معين.
التساؤل الناقد	القدرة على إيجاد الأسئلة بهدف إجراء فحص دقيق للموضوع أو القضية واكتشاف مواطن القوة والضعف بالاستناد إلى معايير مقبولة.
حل الأسئلة مفتوحة النهاية	القدرة على إيجاد العديد من الحلول والأفكار للمشكلات التي تتطلب حلولاً متعددة.
تحليل البيانات ونمذجتها	القدرة على تجزئة المعلومات والبيانات المعقدة إلى مكوناتها وعناصرها الفرعية وتمثيلها بصيغ مختلفة كالمعادلات والمخططات المفاهيمية وإقامة علاقات مناسبة بين هذه المكونات باستخدام أدوات الربط
صياغة التنبؤات	القدرة على قراءة البيانات والمعطيات والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك أي تجاوز حدود المعطيات المعطاة.
التحليل	القدرة على تجزئة المعلومات المركبة والمعقدة إلى أجزاء صغيرة، مع تحديد مسمياتها وأصنافها وإقامة علاقات مناسبة بين الأجزاء.
التركيب	القدرة على وضع العناصر أو الأجزاء معا في صورة جديدة؛ لإنتاج شيء مبتكر ومنفرد.
التطبيق	القدرة على استخدام المفاهيم والقوانين والحقائق والمعلومات التي سبق تعلمها في حل مشكلة تعرض في موقف جديد غير مألوف.
التقويم	القدرة على إصدار حكم على شيء حسب معيار معين.

ترى سالم (٢٠١٦، ٤) أن مهارات التفكير عالي الرتبة تتمثل في تحليل البيانات ونمذجتها – صياغة التنبؤات – حل المشكلات مفتوحة النهاية.

واقتصر البحث على المهارات الخمس التالية: تحليل البيانات ونمذجتها- صياغة التنبؤات والتساؤل الناقد- التطبيق-حل المشكلة مفتوحة النهاية، وذلك لمناسبتها لمحتوى الوحدة وأساليب تدريسها أثناء تنفيذ المهام والأنشطة الرياضية.

وفي ضوء ذلك تُعرف مهارات التفكير عالي الرتبة إجرائياً بأنها مجموعة من الممارسات أو الأداءات التي تُمكن تلميذ الصف الثالث الإعدادي من الاستخدام الأوسع للعمليات العقلية وتتمثل في تحليل البيانات ونمذجتها وصياغة التنبؤات والتساؤل الناقد والتطبيق وحل المشكلة مفتوحة النهاية.

البيئة الصفية المثيرة للتفكير عالي الرتبة: (العتوم وآخرون، ٢٠١٥، ٢٢٤: ٢٢٥)

تشير العديد من الأدبيات التربوية التي اهتمت بتعليم التفكير عالي الرتبة إلى أن هنالك مجموعة من الممارسات العامة التي تساعد على تنمية مهارات هذا النمط من التفكير وهي:

١. إتاحة الفرص للتأمل في حالات ومواقف من الحياة الحقيقية وتزويد الطلاب بالفرص المناسبة للتعبير عن الرأي والدفاع عن الإجابات واحترام آراء الآخرين.

٢. تشجيع التعاون والتفاعلات الاجتماعية بين التلاميذ والمعلمين.
٣. تشجع الاكتشاف وحب المعرفة والاستقصاء ومسؤولية المتعلم عن تعلمه
٤. إدخال التلاميذ في مواقف تفكيرية مفتوحة النهاية، فالسؤال الوارد يقود إلى عدة أسئلة وإجابات.
٥. ربط خبرات التلاميذ بالدرس، حيث يتم إثارة التلاميذ بالمحتوى المعرفي الجديد من خلال تنشيط مخزونهم المعرفي السابق.
٦. تشجيع تعلم الأفكار الرئيسة وإشراك التلاميذ في النقاش الصفي، فهذا بمثابة أدوات فعالة في تطوير مهارات التفكير عالي الرتبة.
٧. التأكد من المفاهيم الأساسية التي يمتلكها التلاميذ في البناء المعرفي الخاص بهم.
٨. تقديم المعرفة الجديدة بطريقة منظمة.
٩. توجيه التلاميذ وتعزيزهم في حالة قيامهم باستخدام مهارات التفكير عالي الرتبة لحل مشكلات معينة.
١٠. توجيه الأسئلة من نوع النهاية المفتوحة يعزز الفرص المناسبة لإيجاد العديد من الحلول للمشكلة الواحدة.
١١. صياغة أسئلة من نوع لماذا؟ كيف؟ ماذا إذا؟ لكونها تشجع التلاميذ على التفكير دون قيود.
١٢. إعطاء الوقت المناسب للتلاميذ من أجل التفكير بعد طرح السؤال، فالسؤال الذي يحتاج إلى التفكير، فهو يحتاج إلى وقت مناسب قبل الإجابة عليه.
١٣. تقبل استجابات التلاميذ، وليس إطلاق الأحكام عليها، لأن ذلك ينهي ويمنع العديد من استجابات التلاميذ.

أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الهندسة

تؤكد دراسة Saido et Al (2015) أن أحد الأهداف الرئيسة للتدريس هو مساعدة الطلاب على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة من أجل تمكينهم من مواجهة تحديات الحياة اليومية، وإن تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب هو الهدف الرئيسي لمنهج العلوم.

ودراسة Afflerbach; Cho; Kim, (2015) التي هدفت إلى تقييم مهارات التفكير عالي الرتبة في القراءة، وتم استخدام الطلاب للتفكير عالي الرتبة من خلال قراءة النصوص المعقدة وأداء المهام المعقدة المتعلقة بالقراءة. وتوصلت نتائج التقييم إلى أن استخدام التفكير عالي الرتبة في القراءة ساعد المعلمين والطلاب على تحقيق المعايير المحددة.

ودراسة Schulz; FitzPatrick (2016) التي استهدفت معرفة مدى فهم المعلمين للتفكير الناقد والتفكير عالي الرتبة في الدراسات الاجتماعية والعلوم، وكيف يؤثر ذلك على التدريس والتقييم، حيث أجريت مقابلات مع (٣٨) معلماً في الصفوف من الروضة إلى الصف التاسع من (١٤) مدرسة، وأشار المعلمون أن التفكير عالي الرتبة أمر ضروري للعملية التعليمية وأمر مهم لجميع الطلاب، وأن لديهم الرغبة لتعليم الطلاب لهذا النمط من التفكير.

وتتلخص أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الهندسة كالآتي:

- مساعدة المتعلم في النظر إلى القضايا المختلفة من وجهات نظر الآخرين.
- تحرير عقل المتعلم وتفكيره من القيود عند الإجابة عن الأسئلة الصعبة.
- زيادة قدرة المتعلم على إدراك العلاقة بين المفاهيم الهندسية.
- يساعد المتعلم على الفهم وإعادة التنظيم وتفسير العلاقات.
- تنمية القدرة على إنتاج العديد من الحلول المتنوعة.

- جعل التلاميذ أكثر تفتحاً ومرونة في حل المشكلات والتمارين الهندسية.
- تعود التلاميذ على استخدام قدراتهم العقلية في تنفيذ المهام الرياضية.
- يعد تعليم التفكير عالي الرتبة بمهاراته المختلفة بمثابة تزويد المتعلم بالأدوات والوسائل التي يحتاجها للتعامل بفاعلية مع جميع المواقف المختلفة.

المحور الثالث: الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها:

مفهوم الكشف عن المغالطات الهندسية

مهارة الكشف عن المغالطات: يُقصد بها القدرة على تحديد الفجوات في الموضوع، وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية أو تحديد بعض التصورات الخاطئة أو البديلة في إنجاز المهام التربوية. (عفانة واللولو، ٢٠٠٢، ٥؛ كروان، ٢٠١١، ٢٣؛ أبو بشير، ٢٠١٢، ٧١؛ الأطرش ٢٠١٦، ٣٥)

ويعرفها القطراوي (٢٠١٠، ٥٢) بأنها القدرة على تحديد الفجوات في الموضوع وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية أو السمات غير المشتركة (أوجه الاختلاف).

وتُعرف مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها إجرائياً بأنها قدرة تلميذ الصف الثالث الإعدادي على تحديد المفاهيم والعمليات والعلاقات والقوانين الهندسية الخاطئة أو غير الصحيحة في وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" أثناء حل المشكلة أو الموقف الهندسي ومن ثم تصحيحها للوصول إلى الحل الصحيح.

كيفية التعرف على الأخطاء الهندسية التي تواجه التلاميذ:

تستخدم عدة وسائل للتعرف على أخطاء التعلم أهمها الصادق (٢٠٠١، ١٥٢)

- تطبيق اختبارات تشخيصية.
- تطبيق الاختبارات الخاصة بالتقويم التكويني فتظهر أخطاء لدى التلاميذ وتصحح الإجابات حيث توضع الإجابات الصحيحة محل الخطأ . وترد إلى التلاميذ كتغذية راجعة.
- تحليل إجابات التلاميذ عن كل مفردة اختباريه في اختبارات التحصيل العادية.
- إجراء مقابلات شخصية مع عدد كبير من التلاميذ.
- ملاحظات المعلمين ذوي الخبرة لتعلم تلاميذهم هي المصدر الرئيسي للكشف عن أخطاء التعلم باستخدام وسائل متنوعة: الأسئلة الشفهية، الاختبارات التحريرية المعتادة، وسائل الملاحظة الممكنة.

وتذكر الدويك (٢٠١٠، ٣) من الأساليب التي يتبعها المعلم المقابلات والاختبارات التشخيصية تكشف عن عدم استيعاب بعض المفاهيم والمبادئ الرياضية الأساسية.

أسباب المغالطات الهندسية:

ومما لا شك فيه أن معرفة أسباب الأخطاء تهم المعلم باعتباره المحور الرئيس في عملية التعلم من أجل مساعدة التلاميذ على التخلص منها، ووضع الأساليب المناسبة للوقاية من الوقوع فيها مرة أخرى. (الدويك، ٢٠١٠، ١٧)

فالأخطاء التي يقع بها المتعلمون في كافة المراحل التعليمية تقف عائقاً أمام المعلم يحول بينه وبين أداء مهامه في إكساب طلابه المفاهيم المستهدفة من المقرر الذي يقوم بتدريسه، لذلك تزداد الحاجة

إلى أهمية تشخيص معلمي الرياضيات لهذه الأخطاء، فمعرفة المعلم لأنماط الأخطاء التي يقع فيها المتعلمون تزيد من النتائج الإيجابية لعمله التدريسي (متولي، ٢٠٠٥، ٣٦٠)

ويؤكد عبيد وآخرون (٢٠٠٠، ٢٥٣) على أن تحليل الأخطاء التي يقع فيها المتعلمين للرياضيات من الكفايات المهمة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تقويم أداء المعلم.

وتذكر (الدويك، ٢٠١٠، ١٧، ٤٨) أنه من أسباب الأخطاء:

- المعلم وطرق تدريسه، والذي له دور في تشكيل أخطاء التلاميذ حول الدرس وطريقة عرض الكتاب المدرسي تقود إلى أخطاء، وكذلك ثقافة التلميذ.
- عدم التدريب الكافي على العمليات وعدم إعطاء الفرصة لاكتساب المهارة إضافة إلى عدم الربط بين العمليات بعضها البعض وعدم الربط بين العمليات الجزئية في العملية الواحدة، وعدم تسلسل الأفكار.
- طبيعة الأخطاء تعود إلى عدم فهم الحقائق الأساسية للعمليات الرياضية وبعضها يعود إلى تطبيق الخاطىء للخوارزميات حيث يبدأ التلميذ بالعملية بطريقه صحيحة، وبعد ذلك يلجأ إلى عملية مختلفة وذلك لاعتماده على روتين معين يتم إتباعه في حل التمارين.

ومن وجهة نظر الباحث أن أسباب المغالطات الهندسية تتمثل في:

١. **أسباب تتعلق بالمعلم وطريقة تدريسه:** يُعد المعلم وطريقة تدريسه من أهم المحاور الرئيسية في أسباب الأخطاء، لذلك ينبغي العمل على سد الثغرات اللازمة في توضيح العمليات والعلاقات ، ومحاولة الكشف عن الأخطاء أولاً بأول وعدم تركها تتراكم فيصبح علاجها أمراً صعباً، أدى ذلك دون شك إلى تجنب الوقوع في الأخطاء. ولذلك فإنه من واجب المعلم أن يراعي في تدريسه ما يلي
   - أن يكون بناء العمليات الرياضية مبنياً على الفهم، ويتم تدريب التلاميذ على اكتساب مهارات في العمليات الأساسية.
   - ملاحظة التلاميذ ملاحظة دقيقة حتى يكشف الخطأ ويعرف سببه ويحاول علاجه.
   - العمل على ربط العمليات الهندسية بعضها ببعض حتى ترسخ العملية القديمة وتفهم العملية الجديدة.
   - مناقشة التلاميذ وتوجيههم وجعل دور التلميذ إيجابياً عند حل التمارين الهندسية والأمثلة ومناقشة الحل وإدراك الخطأ .
٢. **أسباب تتعلق بالتلميذ** قد يرجع السبب للتلميذ نفسه نتيجة:
   - عدم فهم العمليات الأساسية وعدم المقدرة على توظيف القوانين والنظريات الهندسية في حل المسائل والعمليات نتيجة للحفظ الآلي دون فهم أو إدراك.عدم التدريب الكافي على العمليات الهندسية وعدم إعطاء الفرصة لاكتساب المهارة .
   - عدم إدراك المتعلمين للعلاقات التي تربط المفاهيم مع بعضها البعض.
   - عدم تعرض المتعلمين لخبرات ومواقف تعليمية كافية تسمح لهم باستخدام المفاهيم في التمييز والتصنيف والتعميم.
   - حصر خبرات المتعلم في الكتاب المدرسي.
٣. **أسباب تتعلق بطبيعة المادة الدراسية:** تبنى الرياضيات كغيرها من العلوم على مفاهيم ومصطلحات وعمليات خاصة بها، ولذلك ينبغي أن تدرس الرياضيات بأسلوب متكامل ومترابط ومبني على الفهم والانتقال من مستوى إلى مستوى آخر بما يتناسب مع نمو التلاميذ.

طرق العلاج والوقاية من الأخطاء

يرى متولي (٢٠٠٥، ٣٦٥) أن علاج الأخطاء والوقاية منها يتعلق بالجانب الذي يمكن التحكم فيه وهو طرق التدريس، فوقوع التلاميذ في الأخطاء يكون بمثابة القيد الذي يحد من تقدم التلاميذ في الهندسة ويبعدهم عن دراستها، وتنمية قدرة المعلم على توقع الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها تلاميذه أثناء التعلم الرياضيات يساعدهم في بناء قاعدة معرفية عريضة بغرض الاستعداد للمواجهة هذه الأخطاء والتغلب عليها.

وتتضمن خطة العلاج والوقاية أساليب كثيرة منها:

- معرفة المعلم لأنماط الأخطاء وأسبابها حتى يتسنى علاجها قبل تراكمها أو تفاقمها.
- أن يخطط المعلم لدرسه اليومي واضعاً في اعتباره الهدف من درسه ووسائل تحقيقه وأسلوب تقويمه والأخطاء التي يتوقع حدوثها من التلاميذ وطرق علاجها.
- قيام المعلم بتحديد المفاهيم الرياضية السابقة المتضمنة في الموضوع الجديد وتشخيص فهم التلاميذ لهذه المفاهيم ومعالجة الخاطىء منها حتى يسهل عملية تقديم المفهوم الجديد. (غاوي والمعيوف، ٢٠١٠، ٣٤٤)
- يهيئ المعلم الجو المناسب لإشراك التلاميذ في المناقشة والفهم ومساعدتهم على اكتساب المهارات الهندسية، مراعاة الاستخدام السليم للأدوات الهندسية.
- أن يشجع التلاميذ ويحفزهم على حل التمارين الهندسية ومناقشة الأفكار المختلفة.
- مراعاة الخصائص العامة لطرق التدريس الجيدة، وأن يكون المعلم مرناً في أسلوب تدريسه وينوع في طرق التدريس بما يناسب تلاميذه ويتمشى مع نموهم العقلي.
- ألا يكتفي بما ورد في الكتاب المدرسي بل يستفيد من دليل المعلم وتوجيهاته، ومن خبرته الشخصية، ومن الإطلاع على بعض الكتب والمراجع التي تمده بالأفكار المتنوعة.
- يربط دروس الهندسة بتطبيقاتها الواقعية في بيئة التلميذ.
- تجنب الحفظ الآلي ومراعاة المعنى والفهم عند تدريس الموضوعات الهندسية.
- يعود التلاميذ على تحليل المسائل الهندسية إلى مكوناتها وتحديد المطلوب من المسألة والمعطيات فيها ووضع خطة للوصول إلى الحل.
- التشخيص والتقويم المستمر مع علاج الأخطاء أولاً بأول، مع تعويد التلاميذ على تصحيح أخطائهم بأنفسهم واكتشاف الخطأ والتفكير في أسبابه واقتراح طريقة لمعالجته.

أهمية الكشف عن المغالطات الهندسية

أكدت بعض الدراسات على أهمية الكشف عن المغالطات منها دراسة القطراوي (٢٠١٠) هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام إستراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. وأظهرت نتائج تحليل المحتوى أن من أهم مهارات التفكير التأملي الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي مهارة الكشف عن المغالطات، وتوصلت نتائج الدراسة توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات الطلاب في المجموعة الضابطة في اختبار التفكير التأملي كل وفي مهارة الكشف عن المغالطات لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة عبد المجيد (٢٠١٤): هدفت الدراسة إلى تعرف أثر استخدام إستراتيجية الويب كويست (Web Quest) في تدريس محتوى مقرر حساب المثلثات" على تنمية مهارات التفكير التأملي والتعلم السريع لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن إستراتيجية الويب كويست (Web Quest) ساهمت في تحسين مستوى مهارة الكشف عن المغالطات كإحدى مهارات التفكير

التأملي، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الكشف عن المغالطات.

وتتلخص أهمية مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها في الآتي:

- يؤدي الكشف عن المغالطات الهندسية إلى إتقان التلاميذ للمحتوى وربط عناصره بعضها البعض وفهمهم له بشكل أعمق وأفضل.
- يؤدي الكشف عن المغالطات الهندسية إلى مساعدة التلاميذ على ضبط تفكيرهم ومراقبته للخروج بأفكار جديدة أكثر دقة وموضوعية، التأكد من صدق ومعقولية النتائج والخروج باستنتاجات منطقية.
- تتيح للتلاميذ التفكير بمرونة ويجعلهم قادرين على إصدار الأحكام الصحيحة من خلال اتاحة الفرصة لهم لتوظيف خبراتهم في تقويم المعرفة، وبذلك يمكنهم من تصحيح أفكارهم بأنفسهم من خلال الكشف عن المغالطات والأخطاء الرياضية التي قد يقعون فيها خلال تناوله للمشكلات الرياضية التي تواجههم.
- قدرة التلاميذ على الكشف عن المغالطات الهندسية تزيد من قدراتهم وإمكانياتهم للتعامل مع المشكلات والمواقف التي تتطلب استخدام مهارات التفكير الـ عالية.

ثانياً: الجانب الميداني:

أدوات ومواد البحث:

١. إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل للمعلم للاسترشاد به في عملية التدريس ومساعدة المعلم علي تدريب التلاميذ على استخدام نموذج التفكير السابر لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وهدف هذا الدليل إلى معاونة المعلم على تحقيق الأهداف، وجوانب التعلم التي يُرجى تحقيقها على نحو فعال من خلال تدريس الوحدة، واختيار الوسائل والأنشطة التعليمية واستخدام أساليب التقويم للوصول بتدريس هذه الوحدة إلى المستوى المرجو من تدريسها.

وبعد إعداد الدليل المعلم في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين[(١)] من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات وموجهي ومدرسي الرياضيات، وذلك للتحقق من مدى مناسبة الأهداف لكل درس، ومدى مناسبة عرض محتوى الدرس لنموذج التفكير السابر ولمستوى التلاميذ، ومدى ملاءمة الوسائل والأنشطة التعليمية والفترة الزمنية المحددة وأساليب التقويم لتحقيق الأهداف، وفى ضوء ذلك تم بإجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، وبعد ذلك أصبح الدليل مُعد للاستخدام في صورته النهائية[(٢)].

٢. إعداد أوراق عمل التلميذ:

تم إعداد أوراق عمل التلميذ بحيث تتناسب مع خطوات استخدام نموذج التفكير السابر لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم عرضها على السادة المحكمين، وتم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم وبالتالي تم صياغة أوراق عمل التلميذ في صورتها النهائية [(٣)].

(١) ملحق (١): السادة المحكمين.
(٢) ملحق (٢): دليل المعلم.
(٣) ملحق (٣): أوراق عمل التلميذ.

٣. إعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بناء اختبارات في التفكير عالي الرتبة، تم إعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وتضمن إعداده الخطوات التالية:

أ- تحديد هدف الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير عالي الرتبة فى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" من كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي لعام ٢٠١٥/٢٠١٦م.

ب- تحديد مهارات التفكير عالي الرتبة التي يقيسها الاختبار: من خلال الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بناء اختبارات فى التفكير عالي الرتبة وتحليل محتوى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة "، تم إعداد قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة المستهدف تنميتها في هذه الوحدة في صورتها الأولية، ثم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين(١)، للتأكد من مناسبتها، وتم إجراء التعديلات، وبذلك أصبحت في صورتها النهائية(٢).

ج- إعداد الصورة الأولية للاختبار: بعد الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة تم إعداد اختبار التفكير عالي الرتبة في صورته الأولية، واشتمل على المهارات المستهدف قياسها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في هذه الوحدة وهي مهارة تحليل البيانات ونمذجتها- مهارة صياغة التنبؤات- مهارة التساؤل الناقد- مهارة التطبيق- مهارة حل المشكلة مفتوحة النهاية.

د- تعليمات الاختبار: تم مراعاة عند كتابة تعليمات الاختبار أن تكون واضحة ومحددة وتوجه التلاميذ لقراءة كل سؤال بعناية ودقة، وتوضيح كيفية الإجابة عن الأسئلة، وتم أخذ الخمس دقائق الأولى من الاختبار من أجل تذكرة التلاميذ بالتعليمات.

هـ - حساب صدق مفردات الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين(٣)، وذلك بهدف إبداء الرأي حول أسئلة الاختبار وذلك لمراجعته من مطابقته لأهدافه، ودقة صياغة فقراته وصلاحية كل مفردة لقياس المهارة المقصودة، وكذلك مناسبة الفقرات لمستويات التلاميذ، حيث تم حذف بعض الأسئلة التي تحمل نفس الفكرة، أو بعض المفردات التي تنتمي إلى مستوى أعلى من المستوى الذي وضعت لقياسه، وإعادة صياغة بعض الأسئلة والتي تمثل صياغتها صعوبة بالنسبة للتلميذ، وأجرى الباحث التعديلات اللازمة في بعض مفردات الاختبار، حتى أصبح الاختبار مكون من (٣٤) سؤالاً.

و- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار استطلاعيا على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بلغت (٤٥) تلميذاً وتلميذة بمدرسة موشا الإعدادية الجديدة التابعة لإدارة أسيوط التعليمية وكان الهدف من التجربة:

- **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار برصد الزمن الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ المجموعة التي أجريت عليها التجربة الاستطلاعية وعددها (٤٥) تلميذاً وتلميذة، ثم حساب متوسط زمن الاختبار، وكان (٥٥) دقيقة تقريباً.

(١) ملحق (١): السادة المحكمين.
(٢) ملحق (٤): قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة.
(٣) ملحق (١): السادة المحكمين.

• **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار**[1]: تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، وذلك بهدف حذف الأسئلة السهلة جداً والصعبة جداً أو إعادة صياغتها، وقد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (٠,٢٨ – ٠,٧٥)، أما معاملات الصعوبة فقد تراوحت بين (٠,٢٥ – ٠,٧٢)، أما معاملات التمييز فقد تراوحت بين (٠,١٩– ٠,٢٥) مما يشير إلى مناسبة قيم معاملات سهولة وصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار.

• **حساب ثبات مفردات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار عن طريق استخدام معادلة ألفا كرونباخ، وكان معامل الثبات =٠,٨١ مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عال.

ز- الصورة النهائية للاختبار[2]: تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء السادة المحكمين وأصبح الاختبار فى صورته النهائية حيث اشتمل على (٣٤) سؤالاً يقيس خمس مهارات للتفكير عالي الرتبة.

ح- تحديد درجات إختبار مهارات التفكير عالي الرتبة: تم تحديد درجة واحدة عن كل مفردة من مفردات الاختبار، وبذلك تصبح الدرجة النهائية للاختبار(٣٤) درجة.

٤. اختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بناء اختبارات في كشف المغالطات، تم إعداد اختبار في كشف المغالطات الهندسية وعلاجها، وتضمن إعداده الخطوات التالية:

أ- **تحديد هدف الاختبار:** هدف الاختبار إلى الكشف عن المغالطات (الأخطاء) الهندسية وعلاجها فى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" من كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

ب- **إعداد قائمة بالمغالطات الهندسية:** من خلال الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بناء اختبارات فى المغالطات الهندسية، وتحليل محتوى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة "، تم إعداد قائمة بالمغالطات الهندسية في صورتها الأولية، ثم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين[3]؛ للتأكد من مناسبتها، ومن ثم إجراء التعديلات، وبذلك أصبحت في صورتها النهائية[4].

ج- **إعداد الصورة الأولية للاختبار:** من خلال الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت بناء اختبارات في المغالطات أو الأخطاء الهندسية، وتحليل محتوى وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة "، تم إعداد اختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها في هذه الوحدة في صورته الأولية.

د- **تعليمات الاختبار:** تم مراعاة عند كتابة تعليمات الاختبار أن تكون واضحة ومحددة وتوجه التلاميذ لقراءة كل سؤال بعناية ودقة، وتوضيح كيفية الإجابة عن الأسئلة، وتم أخذ الخمس دقائق الأولى من الاختبار من أجل تذكرة التلاميذ بالتعليمات.

ه- **حساب صدق مفردات الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين[5] ؛ وذلك بهدف إبداء الرأي حول أسئلة الاختبار وذلك لمراجعته من مطابقته لأهدافه، ودقة صياغة فقراته وصلاحية كل مفردة لقياس المهارة المقصودة، وكذلك مناسبة الفقرات لمستويات التلاميذ، حتى أصبح الاختبار مكون من (٣٢) سؤالاً.

(١) ملحق (٥): معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة .
(٢) ملحق (٦): اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.
(٣) ملحق (١): السادة المحكمين.
(٣) ملحق (٧): قائمة بالمغالطات الهندسية.
(٤) ملحق (١): السادة المحكمين.

و- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق الاختبار استطلاعياً على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بلغت (٤٥) تلميذاً وتلميذة، بمدرسة موشا الإعدادية الجديدة التابعة لإدارة أسيوط التعليمية وكان الهدف من التجربة:

- **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار برصد الزمن الذي أستغرقه كل تلميذ من تلاميذ المجموعة التي أجريت عليها التجربة الاستطلاعية وعددها (٤٥) تلميذاً وتلميذة، ثم حساب متوسط زمن الاختبار، وكان (٤٥) دقيقة تقريباً.
- **حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار[١]:** تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد تراوحت معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (٠,٢٤ – ٠,٧٥)، أما معاملات الصعوبة فقد تراوحت بين (٠,٢٥ – ٠,٧٦)، أما معاملات التمييز فقد تراوحت بين (٠,١٨–٠,٢٥) مما يشير إلى مناسبة قيم معاملات سهولة وصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار.
- **حساب ثبات مفردات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار عن طريق استخدام معادلة ألفا كرونباخ، وكان معامل الثبات =٠,٨٦ مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عال.

ز- **الصورة النهائية للاختبار[٢]:** تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء السادة المحكمين وأصبح الاختبار في صورته النهائية صالح للتطبيق حيث اشتمل على (٣٢) سؤالاً.

ح- تحديد درجات اختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها: تم تحديد درجة واحدة عن كل مفردة من مفردات الاختبار، وبذلك تصبح الدرجة النهائية للاختبار(٣٢) درجة.

عينة البحث (مجموعتي البحث): تكونت عينة البحث من فصلين أحدهما مجموعة ضابطة مكونة من (٤٦) تلميذاً وتلميذة والأخرى تجريبية مكونة من (٤٦) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمـــدرسة موشا الإعدادية الجديدة بمحافظة أسيوط.

ضبط المتغيرات قبل تنفيذ تجربة البحث:

١. **العمر الزمني:** تم مراعاة تقارب العمر الزمني لتلاميذ مجموعتي البحث عند اختيارها، بلغ متوسط أعمار كل مجموعة ما بين (١٤- ١٥) سنة، وبذلك يكون تم ضبط المتغير الزمني من خلال الإطلاع على السجلات بالمدرسة.
٢. **المستوى الاجتماعي والاقتصادي:** تم اختيار مجموعتي البحث من نفس المدرسة الحكومية أي من بيئة اجتماعية واقتصادية، والتي لا تشترط لقبول التلاميذ بها أي مستوى اجتماعي أو اقتصادي معين.
٣. **الجنس:** تم اختيار مجموعتي البحث من مدرسة مشتركة (بنين – بنات) يراعى في توزيع تلاميذها على الفصول التساوي قدر الإمكان.
٤. **القائم بالتدريس:** تم اختيار معلم للقيام بالتدريس للمجموعة التجريبية باستخدام نموذج التفكير السابر ومعلم آخر للتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم مراعاة أن يحملان نفس المؤهل العلمي ومتساويان في عدد سنوات الخبرة تقريباً.
٥. **تجانس مجموعتي البحث:**

(٥-١) اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة (التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة):

(١) ملحق (٨): معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها.
(٢) ملحق (٩): اختبار الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها.

للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة- التجريبية) في التطبيق القبلي لاختبار، ثم حساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين، والدلالة الإحصائية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٢)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

مهارات التفكير عالي الرتبة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
تحليل البيانات ونمذجتها	الضابطة	٤٦	٢,٧٢	٠,٨٣	٩٠	٠,٣٦٨	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	٢,٧٨	٠,٨٧			
التطبيق	الضابطة	٤٦	٢,٦٣	٠,٨٥	٩٠	٠,٣٧٥	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	٢,٧	٠,٨١			
صياغة التنبؤات	الضابطة	٤٦	٢,٣٣	٠,٧٣	٩٠	٠,٣١٧	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	٢,٣٧	٠,٥٧			
حل المشكلة مفتوحة النهاية	الضابطة	٤٦	٢,٢٦	٠,٧٧	٩٠	٠,٦٨٩	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	٢,٣٧	٠,٧٤			
التساؤل الناقد	الضابطة	٤٦	٢,٢٢	٠,٧٣	٩٠	٠,٤٤٢	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	٢,٢٨	٠,٦٩			
الاختبار ككل	الضابطة	٤٦	١٢,١٥	٣,٢١	٩٠	٠,٥٦٤	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	١٢,٥	٢,٦٨			

من خلال الجدول السابق يتضح : لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في كل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة، والاختبار ككل في التطبيق القبلي، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الاختبار.

(٥-٢) اختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها (التطبيق القبلي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها):

للتأكد من تكافؤ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في اختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق القبلي لاختبار، ثم حساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين، والدلالة الإحصائية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٣)
دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق القبلي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوي الدلالة
كشف المغالطات الهندسية وعلاجها	الضابطة	٤٦	٩,٥٢	٥,٣٨	٩٠	٠,٢٦	غير دال عند مستوى ٠,٠٥
	التجريبية	٤٦	٩,٢٦	٤			

من خلال الجدول السابق يتضح أنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها في التطبيق القبلي، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الاختبار.

نتائج البحث وتفسيرها:

١. اختبار صحة الفرض الأول: للتأكد من صحة نتائج الفرض الأول والذي ينص على "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة"، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق البعدي للاختبار ككل، وكذلك لكل مهارة من مهاراته، ثم حساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين للاختبار، وكذلك اختبار الدلالة الإحصائية. والجدول التالي يوضح ذلك: ⇐

جدول(٤)
دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

مهارات التفكير عالي الرتبة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	قيم (d)	مقدار حجم الأثر
تحليل البيانات ونمذجتها	الضابطة	٤٦	٣,٢٤	١,٠٤	٩٠	٧,٧٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٤	١,٦٤	كبير
	التجريبية	٤٦	٥,٢٨	١,٤٦						
التطبيق	الضابطة	٤٦	٣,٠٢	١,٠٦	٩٠	٧,٤٨	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٣٨	١,٥٧	كبير
	التجريبية	٤٦	٥,٠٢	١,٤٧						
صياغة التنبؤات	الضابطة	٤٦	٢,٤٦	٠,٧٢	٩٠	٦,٦٢	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٣٣	١,٤	كبير
	التجريبية	٤٦	٤,٠٧	١,٤٨						

مهارات التفكير عالي الرتبة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	قيم (d)	مقدار حجم الأثر
حل المشكلة مفتوحة النهاية	الضابطة	٤٦	٢,٣٩	٠,٧٧	٩٠	٦,١٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٣	١,٣	كبير
	التجريبية	٤٦	٤,٠٤	١,٦٥						
التساؤل الناقد	الضابطة	٤٦	٢,٢٤	٠,٧٤	٩٠	٦,٢	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٣	١,٣	كبير
	التجريبية	٤٦	٤,٠٢	١,٨١						
الاختبار ككل	الضابطة	٤٦	١٣,٣٥	٣,١٥	٩٠	٨,٩٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٤٧	٢,٥٩	كبير
	التجريبية	٤٦	٢٢,٤٣	٦,١٢						

من خلال الجدول السابق يتضح أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة، والاختبار ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ويعود ذلك لاستخدام نموذج التفكير السابر في تدريس وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة"، وكذلك يتضح أيضاً أن نموذج التفكير السابر له تأثير كبير في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لتلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل وهو "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية**"، وهذا يجيب على السؤال الأول للبحث.

تفسير نتائج الفرض الأول:

ارتفاع أداء تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج التفكير السابر مقارنة بأداء تلاميذ المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية في مهارات التفكير عالي الرتبة يرجع إلى استخدام نموذج التفكير السابر في التدريس والذي قد يكون أدى إلى أن:

- استخدام نموذج التفكير السابر شجع التلاميذ على اكتساب المفاهيم والمهارات الهندسية من خلال الاشتراك في الأنشطة، وبناء معلومات ذات معنى مع إيجاد روابط بين المعلومات الجديدة وخبراتهم السابقة.
- استخدام نموذج التفكير السابر جعل التلاميذ يفضلون الأنشطة التي تتطلب مستويات عليا من التفكير، ورفع الثقة لديهم وتحفيزهم أثناء أداء المهام والأنشطة المطلوبة منهم، إضافة إلى جعل التلاميذ يولدون أفكاراً جديدة، ويطرحون العديد من التساؤلات، وبث روح التحدي لديهم.
- ساعد نموذج التفكير السابر التلاميذ على تركيز تفكيرهم في الأشكال الهندسية المعروضة أمامهم، ومن ثم وصفها، وإيجاد أوجه الشبه والاختلاف بينها، والتوصل إلى استنتاجات جديدة، والإتيان بأكثر من حل، وكل هذا من مهارات التفكير عالي الرتبة.

- ساعدت المناقشة داخل الفصل التلاميذ على التأني والتفكير في المواقف الرياضية، وسمحت لهم بالبحث عن المعرفة والتفكير في الحلول والبدائل التي تؤدي إلى حل المشكلات، وتجعلهم ينظرون إلى المسألة الرياضية من زوايا مختلفة.
- تنوع الأنشطة في التدريس أثناء استخدام نموذج التفكير السابر نمت مهارات التفكير عالي الرتبة لدى التلاميذ، وجعلتهم يتأملون ويعبرون عن تفكيرهم أمام معلمهم دون تردد؛ مما ساعد في تنميتهم فكرياً.
- جعل نموذج التفكير السابر دور التلميذ يقوم بدور نشط، وهذا يعني ممارسة التلاميذ لعمليات الملاحظة والمقارنة والتصنيف والتفسير والفحص حتى يعينه التلاميذ بأنفسهم بتوليد الأفكار بدلاً من اقتصار دورهم على الاستماع لأفكار المعلم.

٢. **اختبار صحة الفرض الثاني:** للتأكد من صحة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على **"لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها"**، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق البعدي للاختبار، ثم حساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين للاختبار، وكذلك اختبار الدلالة الإحصائية، والجدول التالي يوضح ذلك: ⇐

جدول (٥)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	قيم (d)	حجم الأثر
كشف المغالطات الهندسية وعلاجها	الضابطة	٤٦	١٢,٨	٣,٣٣	٩٠	١٢,٧	دال	٠,٦٤	٤,٤٤	كبير
	التجريبية	٤٦	٢١,٨٣	٣,٤٨						

من خلال الجدول السابق يتضح أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، ويعود ذلك لاستخدام نموذج التفكير السابر في تدريس وحدة "الزوايا والأقواس في الدائرة" له تأثير كبير في تنمية كشف المغالطات الهندسية وعلاجها لتلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل وهو **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية"**، وهذا يجيب على السؤال الثاني للبحث.

تفسير نتائج الفرض الثاني:

ارتفاع أداء تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج التفكير السابر مقارنة بأداء تلاميذ المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية في مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها يرجع إلى استخدام نموذج التفكير السابر في التدريس والذي قد يكون أدى إلى:

- متابعة التلاميذ أثناء تنفيذ أنشطة ومهام في ضوء استخدام نموذج التفكير السابر وتقديم التغذية الراجعة ساعد على اكتشاف أخطاء التلاميذ أول بأول مما أدى إلى علاجها.

- أساليب التقويم أثناء استخدام إستراتيجيات نموذج التفكير السابر متنوعة مما أدى إلى اكتشاف الأخطاء، ومن ثم علاجها.
- ساهم نموذج التفكير السابر في عرض الدروس الهندسية باستراتيجيات متنوعة وبشكل شيق وممتع مما ساعد في إقبال التلاميذ على تعلم دروس الوحدة والتفاعل مع بعضهم البعض، مما يقلل الوقوع في الأخطاء.
- طرح الأسئلة أثناء استخدام نموذج التفكير السابر في التدريس ساعد على اكتشاف الأخطاء وعلاجها.
- زيادة قدرة التلميذ على الفهم حيث كان يناقش المعلومة مع نفسه ومع مجموعته ومع معلمه مما أدى إلى تثبيت المعلومة الصحيحة لديه.

الاستنتاجات:

توصل البحث إلى أنه:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، حيث بلغت قيمة (ت) = ٨,٩٦ .

٢. يوجد تفاوت في استخدام نموذج التفكير السابر في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ، حيث جاءت مهارة تحليل البيانات ونمذجتها المرتبة الأولى، يليها مهارة التطبيق، يليها مهارة صياغة التنبؤات، يليها مهارة التساؤل الناقد، وأخيراً مهارة حل المشكلة مفتوحة النهاية.

٣. نموذج التفكير السابر لا ينمي كل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة بنفس المعدل لدى تلاميذ المجوعة التجريبية.

٤. استخدام نموذج التفكير السابر ذو تأثير مرتفع في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (d) لحجم الأثر ٢,٥٩ وهى نسبة مرتفعة.

٥. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها، حيث بلغت قيمة (ت)= ١٢,٧.

٦. استخدام نموذج التفكير السابر ذو تأثير مرتفع في تنمية مهارة كشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (d) لحجم الأثر ٤,٤٤ وهى نسبة مرتفعة.

توصيات البحث: في ضوء ما توصل له البحث من نتائج يوصى بما يلي :

- تضمين نموذج التفكير السابر ومهارات التفكير عالي الرتبة ضمن محتوى برامج إعداد معلم الرياضيات في كليات التربية.
- ضرورة عقد دورات تدريبية وندوات وورش عمل مستمرة لمعلمى الرياضيات؛ لتدريبهم على استخدام الاستراتيجيات والاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات.

- إعداد قوائم بالمغالطات الرياضية في مقررات الرياضيات الدراسية في صفوف الدراسية المختلفة لعلاجها.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لكيفية توظيف نموذج التفكير السابر في التدريس وتصميم الدروس في ضوء خطواته.
- إعداد برامج تدريبية تنمي مهارات التفكير عالي الرتبة، وكشف المغالطات الرياضية وعلاجها لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة.
- الإفادة من الأدوات البحثية والأنشطة التي أعدت في هذا البحث في تعليم التلاميذ وتنمية مهاراتهم.
- ضرورة التعرف على مهارات التفكير عالي الرتبة لممارستها، والمغالطات الهندسية لعلاجها في المراحل التعليمية المختلفة.

البحوث المقترحة: في ضوء ما توصل له البحث من توصيات يقترح ما يلي:

١. أثر نموذج التفكير السابر في علاج التصورات البديلة في الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
٢. أثر بعض إستراتيجيات نموذج التفكير السابر في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٣. فاعلية برنامج مقترح قائم على مهارات التفكير عالي الرتبة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدي التلاميذ الفائقين بمراحل التعليم المختلفة.

المراجع:

١. إبراهيم، إبراهيم رفعت (٢٠٠٥): فاعلية المدخل البنيوي باستخدام برامج الكمبيوتر متعدد الوسائط في علاج صعوبات التعلم الهندسي وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه. كلية التربية بالإسماعلية- جامعة قناة السويس.

٢. إبراهيم، عبد الله علي محمد (٢٠٠٥): أثر استخدام نموذج التفكير السابر على استراتيجيات اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **الجمعية المصرية للتربية العلمية**. المؤتمر العلمي التاسع، ص ص ١-٤٦.

٣. أبو بشير، أسماء عاطف (٢٠١٢): أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير التأملي في منهاج التكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة الوسطى. رسالة ماجستير. كلية التربية- جامعة الأزهر بغزة.

٤. أبو ستة، فريال عبده (٢٠٠٥): فعالية استخدام إستراتيجية التعلم التعاوني في تنمية مهارة حل المشكلات الهندسية غير النمطية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المؤتمر العلمي الخامس. التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**. كلية التربية - جامعة بنها، يوليو، ص ص٥٩١-٦٤٤.

٥. الأطرش، طارق عمر ناصر (٢٠١٦): فاعلية برنامج مقترح قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التفكير التأملي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير. كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة.

٦. البرقعاوي، جلال عزيز(٢٠١٦): فاعلية تدريس الأدب والنصوص بإعتماد مهارات التفكير الناقد و*التفكير السابر* في تحليل النصوص الأدبية لدى طلاب الرابع الأدبي. **مجلة كلية التربية الأساسية**. كلية التربية الأساسية- جامعة بابل، العدد (٣٥)، ص ص ٤١٩-٤٤٧.

٧. بكار، نادية أحمد (٢٠٠١): ممارسة الطالبات المعلمات لمعايير التدريس الحقيقي الأصيل في كلية التربية جامعة الملك سعود. **رسالة الخليج العربي**، ص ص ٩٥- ١٥٣.

٨. التميمي، أسماء فوزي حسن (٢٠١١): مهارات التفكير العليا وعلاقتها بالتحصيل الرياضي لدى طلبة معاهد إعداد المعلمين. **دراسات تربوية**. العدد(١٣)، ص ص ٩١- ١١٨. كانون الثاني

٩. الحيدري، منى طه أمين (٢٠٠٦): الأخطاء الشائعة في عمليتي الضرب والقسمة على الأعداد الطبيعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية الأساسية**. العدد (٤٩)، ص ص ٤١٣- ٤٤٤.

١٠. الخالدي، جمال خليل والكيلاني، أحمد محي الدين والعوامرة، محمد حسين (٢٠١١): درجة ممارسة معلمي التربية الإسلامية ومعلماتها لمهارات التفكير العليا من وجهة نظر طلبة المرحلة الثانوية في الأردن. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**. العدد(٢٣)، ص ص ٤٧- ٧٤. حزيران

١١. خليل، نوال عبد الفتاح فهمي (٢٠٠٩): فاعلية استخدام المدخل الجدلي التجريبي في تنمية الاستقصاء العلمي ومهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، العدد (١٥٠)، سبتمبر، ص ص ٧٢- ١٦٧.

١٢. الدهوي، سهى حسن ونعمة، جاسم محمد (٢٠١٦): مؤشرات أنماط التفكير الابداعي في التصميم المعماري وأشكال المواصلة لدى المصمم اتجاهها. **المجلة العراقية للهندسة المعمارية**. العدد (١)، ص ص ١٦٩- ١٨٩ .

١٣. الدويك، فداء "محمد بركات" محمود (٢٠١٠): الأخطاء الشائعة في مفاهيم الكسور والعمليات عليها واستراتيجيات التفكير المصاحبة لهذه الأخطاء. **رسالة ماجستير**. كلية الدراسات العليا- جامعة بيرزيت.

١٤. الرياشي، حمزة عبد الحكم والباز، عادل إبراهيم (٢٠٠٠): استراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. كلية التربية - جامعة بنها، مجلد (٣)، يوليو، ص ص ٦٥- ٢٠٤.

١٥. رصرص، حسن رشاد (٢٠٠٧): برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي بغزة. **درجة الماجستير**. كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة.

١٦. سالم، آية محمد محمد (٢٠١٦): أثر إستراتيجية سكامبر على تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والتحصيل فى مادة الفيزياء لطلبة المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه، **كلية التربية**- جامعة الزقازيق.

١٧. السامرائي، فائق فاضل وسلطان، بشار أحمد (٢٠١٣): تشخيص المفاهيم الخاطئة في الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. **مجلة الفتح**. العدد (٥٤)، ص ص ١- ٢٥.

١٨. السبعاوي، فاطمة خلف حمد والجرجري، خشمان حسن علي (٢٠١٢): التفكير السابر وعلاقته بالمعتقدات المعرفية لدى طلبة الجامعة. **مجلة جامعة تكريت للعلوم**. المجلد(١٩)، العدد (١١)، ص ص ٤٨٣- ٥٥٥. تشرين الثاني

١٩. السعيد، تهاني (٢٠٠٣): الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصفين الخامس والسادس بالعمليات الحسابية الأربع. **رسالة ماجستير**. كلية التربية- جامعة النجاح.

٢٠. سلامة، حسن (١٩٩٥): **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

٢١. سيد، أحمد محمد (٢٠٠٥): مهارات البرهان الرياضي لدى الطلاب المعلمين بشعب الرياضيات في كليات التربية (دراسة تشخيصية). المؤتمر العلمي الخامس. التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، كلية التربية - جامعة بنها، دار الضيافة عين شمس، يوليو، ص ص ٤٧٩-٥٠٢.

٢٢. الصادق، إسماعيل محمد (٢٠٠١): **طرق تدريس الرياضيات (نظريات وتطبيقات)**. دار الفكر العربي: القاهرة.

٢٣. ضهير، خالد سلمان (٢٠٠٩): أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. رسالة الماجستير، كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة.

٢٤. العايدي، شرحبيل فائق (٢٠٠١): تشخيص صعوبات التعلم في الهندسة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في حل المسائل الهندسية وطرق علاجها من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في تربية عمان الأولى. رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية بالأردن - جامعة عمان العربية .

٢٥. العباجي، ندى فتاح والجرجري، خشمان حسن علي (٢٠٠٤): أثر برنامج تعليمي في تنمية أساليب تعليم التفكير السابر لدى طلبة كلية المعلمين. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية. كلية التربية الأساسية- جامعة الموصل، المجلد (١)، العدد (٤)، ص ص ١-١٩.

٢٦. عباس، عصام عبد العزيز محمد والخالدي، ولاء عبد الرازق علي (٢٠١٣): أثر استراتيجية تطبيق المباديء في التحصيل والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الفيزياء. دراسات تربوية. العدد (٢٤)، ص ص ٩- ٣٨.

٢٧. عبد الأمير، نغم هادي (٢٠١٦): فاعلية استراتيجيتي التدريس التفاعلي Interactive teaching strategy وتآلف الأشتات Strategy Synectics في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير السابر لطلاب معهد اعداد المعلمين. مجلة الأستاذ. كلية التربية للعلوم الصرف- جامعة بغداد، العدد (٢١٨)، المجلد الثاني، ص ص ٣٤٣-٣٦٤ .

٢٨. عبد الجواد، محمد عبد الفتاح (٢٠١٦): أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى الطلاب المعلمين. مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. كلية التربية - جامعة بنها، مجلد (١٩). العدد (٧)، يوليو(الجزء الأول)، ص ص ٢٣٠- ٢٦٢.

٢٩. عبد الحميد، رضا أحمد (٢٠١١): فاعلية استخدام نموذج بوليا لحل المشكلات في تدريس الهندسة في اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية مهارات البرهان الرياضي وتنمية تفكيرهم الهندسي. رسالة ماجستير. كلية التربية – جامعة المنيا.

٣٠. عبد الرزاق، أنعام إبراهيم (٢٠١٥): أثر التدريس العلاجي للأخطاء الشائعة في الرياضيات في تحصيل مادة العلوم لطالبات الصف الثالث في معهد إعداد المعلمات. مجلة كلية التربية الأساسية. المجلد (٢١)، العدد (٨٨)، ص ص ١٨٥- ٢١٣.

٣١. عبد السلام، مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩): تدريس العلوم وإعداد المعلم وتكامل النظرية والممارسة. القاهرة: دار الفكر العربي.

٣٢. عبد العزيز، سعيد (٢٠٠٩): تعليم التفكير ومهاراته. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

٣٣. عبد المجيد، أحمد صادق (٢٠١٤): أثر استخدام إستراتيجية الويب كويست (Web Quest) في تدريس حساب المثلثات" على تنمية مهارات التفكير التأملي والتعلم السريع لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة العلوم التربوية والنفسية. المجلد (١٥)، العدد(٤)، ديسمبر، ص ٤٧- ٨٨.

٣٤. عبد المجيد، حزيمة كمال (٢٠١١): الذكاءات المتعددة وعلاقتها بالتفكير السابر لدى طلبة الجامعة. رسالة دكتوراه. كلية التربية بنات- جامعة بغداد.

٣٥. عبد الهادي، نبيل وعياد، وليد (٢٠٠٩): **إستراتيجيات تعلم مهارات التفكير بين النظرية والتطبيق**. عمان: دار وائل للنشر.

٣٦. عبده، ياسر بيومي أحمد (٢٠٠٨): استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.** العدد (١٣٨)، سبتمبر، ص ص ١٦٦- ٢٠٣.

٣٧. عبيد، وليم تاضروس والمفتى، محمد أمين والقمص، سمير إيليا (٢٠٠٠): **تربويات الرياضيات**. ط٢. القاهرة: مكتبة الانجلومصرية.

٣٨. العتوم، عدنان يوسف والجراح، عبد الناصر دياب وبشارة، مرفق (٢٠١٥). **تنمية مهارات التفكير(نماذج نظرية وتطبيقات عملية)**. ط٦، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٣٩. عثمان، عبد الرحيم بكر (٢٠١٤): أثر استخدام التعلم البنائي مصحوباً ببعض المواد اليدوية الملموسة في تدريس الهندسة على تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها. **مجلة تربويات الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. كلية التربية - جامعة بنها، مجلد (١٧)، العدد (٣)، أبريل (الجزء الأول)، ص ص ١٤٣- ١٩٣.

٤٠. العدوي، زهير أحمد حمدان (٢٠٠٦): أثر استراتيجية تعليمية توليفية قائمة على استراتيجيات تعليمية (ما فوق المعرفية، والتعلم النشط، واتخاذ القرار) في الاستيعاب القرائي والتفكير السابر لدى طلبة المرحلة الأساسية في فلسطين. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات التربوية العليا- جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

٤١. عفانة، عزو واللولو، فتحية (٢٠٠٢): مستوى مهارات التفكير التأملي في مشكلات التدريب الميداني لدى طلبة كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة. **مجلة التربية العلمية**، العدد(٣).

٤٢. العفون، نادية حسين وعبد الواحد، علاء أحمد (٢٠١٢): فاعلية التدريس بمهارات التفكير عالي الرتبة في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة علم الأحياء. **مجلة القادسية للعلوم الإنسانية**. كلية التربية- جامعة القادسية، المجلد (١٥)، العدد(٣)، ص ص ٢٣١- ٢٦١ .

٤٣. عفيفي، أحمد محمود أحمد (٢٠٠٥): الاستراتيجيات ونواتج التعلم في بحوث تعليم الهندسة بكليات التربية بين الواقع والمأمول(دراسة منظومية)، المؤتمر العلمي الخامس. التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**. كلية التربية - جامعة بنها، ص ص ٥٣٩- ٥٨٩.

٤٤. عيسوي، شعبان حفني شعبان (٢٠٠٠): صعوبات الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وأثره على دمج بعض مداخل التدريس لعلاجها. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، كلية التربية- جامعة المنيا. المجلد (١٤)، العدد (١).

٤٥. غانم، محمود محمد (٢٠٠١): **التفكير عند الأطفال تطوره وطرق تعلمه**، ط٢. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

٤٦. غانم، محمود محمد (٢٠٠٤): **التفكير عند الأطفال**. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

٤٧. غاوي، نصير يونس والمعيوف، رافد بحر (٢٠١٠): اثر الانموذج المعملي في تصحيح المفاهيم الرياضية شائعة الخطأ لدى طلاب الصف الأول المتوسط. **مجلة البحوث التربوية والنفسية**. العدد (٢٩)، ص ص ٣١٤- ٣٤٤.

٤٨. قطامي، نايفة (٢٠٠١): **تعليم التفكير للمرحلة الأساسية**. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٤٩. قطامي، يوسف والشديفات، رياض (٢٠٠٩): **أسئلة التفكير الابداعي برنامج تطبيقي**، دار المسيرة.

٥٠. قطامي، يوسف وقطامي، نايفة (١٩٩٨): **نماذج التدريس الصفي**. عمان: دار الشروق للطباعة والنشر.

٥١. قطامي، يوسف وقطامي نايفة (٢٠٠٠): **سيكولوجية التعلم الصفي**. عمان: دار الشروق.

٥٢. القطراوي، عبد العزيز جميل عبد الوهاب (٢٠١٠): أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي كلية التربية. **رسالة ماجستير**، كلية التربية- الجامعة الإسلامية-غزة

٥٣. كاظم، شيماء حمزة ومحمد، حسام الدين سعد (٢٠١٤): أثر استعمال أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية التفكير السابر لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية. **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**. كلية التربية للعلوم الانسانية- جامعة بابل، العدد (١٨)، ص ص ٥٢٣- ٥٤٢.

٥٤. كروان، غادة محمود علي (٢٠١١): فاعلية برنامج مقترح قائم على التفكير التأملي لتنمية مهارة الإعراب لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، **رسالة ماجستير**، جامعة الأزهر - بغزة.

٥٥. كريم، وفاء قيس (٢٠٠٨): اثر إستراتيجية الأسئلة الفعالة في تنمية التفكير السابر لدى أطفال الروضة. **رسالة الماجستير**. كلية التربية الأساسية- الجامعة المستنصرية.

٥٦. متولي، علاء الدين سعيد (٢٠٠٥): فعالية استخدام الأمثلة المضادة في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم والتعميمات لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. المؤتمر العلمي الخامس. التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**. كلية التربية- جامعة بنها، ص ص ٣٥٧- ٤٤٥ .

٥٧. مجمع اللغة العربية (٢٠٠٤): **المعجم الوسيط**، ط٤، القاهرة: مكتبة الشرق الدولية.

٥٨. محمد، عمار هادي (٢٠١٣): مهارات التفكير الناقد لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية، **مجلة الأستاذ**، كلية التربية – الجامعة المستنصرية، العدد (٢٠٤)، المجلد (٢)، ص ص ١٠٥- ١٤٦.

٥٩. محمود طاقش (٢٠١٠): التفكير السابر خطوة متقدمة على طريق الإبداع، موسوعة التعليم والتدريب، تم الرجوع إليه (٢٠١٦/٨/١٥) متاح على الموقع

http://www.edutrapedia.illaf.net/arabic/show_article.thtml?id=584

٦٠. المقوسي، ياسين على (٢٠١٦): فاعلية استراتيجية الأسئلة السابرة التركيزية والتبريرية في تدريس مادة الثقافة الإسلامية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن. **مجلة العلوم النفسية والتربوية**. الجامعة الإسلامية بغزة، مجلد (٢٤)، العدد (٤)، ص ص ١١٩: ١٤٣.

٦١. مكاري، إبراهيم إمحمد (٢٠٠٥): أثر أسلوب التفكير السابر وفق النظريات المعرفية في تدريس مادة العلوم على التحصيل الدراسي لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي (دراسة تجريبية). **رسالة ماجستير**. كلية الدراسات العليا- جامعة أم درمان الإسلامية.

٦٢. **ناديا السرور (٢٠٠٥): تعليم التفكير في المنهج المدرسي، عمان: دار وائل للنشر.**

٦٣. النعيمي، هناء حسين (٢٠٠٦): أثر برنامج تدريبي في إنماء التفكير السابر لدى أطفال الرياض. **رسالة الماجستير**. كلية التربية الأساسية- الجامعة المستنصرية.

٦٤. النواب، ناجي محمود وحسين، محمد ابراهيم (٢٠١٢): عادات العقل والتفكير عالي الرتبة وعلاقتهما بالفاعلية الذاتية لدى طلبة كليات التربية. **مجلة العلوم الانسانية**. عدد خاص بالمؤتمر العلمي الرابع لكلية التربية للعلوم الانسانية، ص ص ١٤٩- ١٧٢.

٦٥. نوري، محمد عثمان الأمين (٢٠٠٨)، **الإحصاء والقياس في العلوم الاجتماعية والسلوكية، الجزء الثاني الإحصاء الاستدلالي باستخدام برنامج Spss** . ط٣. الرياض: مكتبة الشقري.

66. Afflerbach, P; Cho, B.; Kim, J. (2015). Conceptualizing and assessing higher-order thinking in reading. Theory Into Practice, v54. n3. pp203-212 .

67. Bacon, L.Paige (2011): Measuring situation awareness: can the presentation of an on line Probe Question change an operator' situation awareness? Athesis presented for master of science in psychology, Wichita state unixersity.

68. Barnett, Jerrold E.; Francis, Alisha L.(2012). Using higher order thinking questions to foster critical thinking: A Classroom Study. **Educational Psychology**, v32. n2. pp201-211 .

69. Brookhart, Susan M.(2016). Start with Higher-Order Thinking. Educational Leadership, v74. N2. pp10-15.

70. Cross , D.(2009). Creating optimal mathematics learning environments : Combining argumentation and writing". **International Journal of Science and Mathematics Education** ,vol. 7,N.5, pp 905-930.

71. Draek, B. Grahaum (2003) : The effect Anion (No) in Thinking apposite at the children =, Jo, inventions thinking, dissertation abstract, No.23.
72. Fuller,T.; Curtis.D. (2011). Probing Questions, http://www.learningdemand.com/Writing/Level%202/Probing%20Questions%20Diana%20Curtis.pdf.
73. Gein, M. etc. (2004): The Effect punishment bodily so skill-untying problem at children to thinking, jo. early childhood journals U.A.S. V55; (www.Earlychildren.com/jo/uas/hot).
74. Idris , N.(2009). " The impact of using geometers' sketchpad on malaysian students' achievement and Van Hiele geometric thinking " , **Journal of Mathematics Education** , V. (2) , N.(2) , pp.(94-107
75. King, F.; Goodson,L.; Rohani, F. (2014). Higher Order Thinking Skills (Definition- Teaching Strategies- Assessment). **Center for Advancement of Learning and Assessment**.pp1-177.
76. Merenluoto, K.(2005). The Cognitive –Motivational Profiles of Students Dealing With Decimal Numbers and Fractions. *Proceedings of the 28th conference of the international group for the psychology of mathematics education*, 3 (20),pp 297 304 .
77. Newman, F. (1991).Promoting Higher Order Thinking Skills In Social studies: Overview of A study of 16 Higher School Department. **Theory and Research in Social Education**. XIX(4), pp324-340.
78. Oliver,K.; Hannafin,M.(2000). Students management of wep-based hypermedia resources during open- ended problem solving. **Journal of Educational Research**, V94.N(2),pp75-93.
79. Saido,G.; Siraj,S.; Nordin.A. ; Al_Amedy,O. (2015). Higher Order Thinking Skills Among Secondary School Students in Science Learning The Malaysian **Online Journal of Educational Science** . (Vol.3- Issue3) .pp13-20.
80. Schulz, H.; FitzPatrick, B. (2016).Teachers' Understandings of Critical and Higher Order Thinking and What This Means for Their Teaching and Assessments. **Alberta Journal of Educational Research**, v62 n1 p61-86 .
81. Simon,N.(2013). Simulated and vitual science laboratory experiments: improving critical thinking and higher- order learning skills. Disseration graduate faculty of the school of education,arizona.

82. Smith, Jhon (2008) . Teachers to exercise the degree of critical thinking skills. **The Journal of Critical behaVior** , pp75- 103 .
83. Tishman, A. (2008): The concept of thinking sounding probe thinking concept, **The International Journal of research and review**, V. 21, Issue 5.
84. Weber, K. (2001). Student difficulty in constructing proofs: The need for strategic knowledge. **Educational Studies in Mathematics**.v (48), pp101-119.
85. Willard,T.; Roseman,J. (2010): Probing students' ideas about models using standards-based assessment items, 83rd NARST Annual International Conference Research into Practice: Practice Informing Research, Philadelphia Downtown Marriott Philadelphia, pa, USA, march 21 – 24.