استراتيجية مقترحة قائمة على دمج خرائط التفكير ونموذج "CAME" لتنمية التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية

إعـــــداد

أ/ عادل مصطفى عبد الحميد أبو الحسن

إشراف

أ.د/ فتيحة أحمد بطيخ

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
العميد السابق لكلية التربية - جامعة المنوفية

أ.د/ عبدالناصر محمد عبدالحميد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
ووكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب
كلية التربية - جامعة المنوفية

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى بناء استراتيجية مقترحة قائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"، ودراسة فاعليتها في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة البحث من (٧٠) تلميذاً وتلميذةً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري، بعدد من المعاهد الأزهرية التابعة لإدارة شبين الكوم الأزهرية بمحافظة المنوفية، قسمت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٦) تلميذا وتلميذةً، ومجموعة ضابطة عددها(٣٤) تلميذاً وتلميذةً، واعتمد البحث في إجراءاته على التصميم شبه التجريبي القائم على استخدام المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية وبعدية، وتم التوصل إلى عدة نتائج منها وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة ككل ومكوناته الفرعية (التحليل – التركيب– صياغة التنبؤات– حل المشكلات مفتوحة النهاية) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وفي ضوء نتائج البحث أوصى الباحث بعدد من التوصيات أهمها: إعداد برامج تنمية مهنية لمعلمي ولموجهي الرياضيات للتدريب على استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة بشكل خاص، وفي تعليم وتعلم الرياضيات بشكل عام بالمرحلة الإعدادية.

الكلمات المفتاحية: (الاستراتيجية المقترحة –خرائط التفكير – نموذج "CAME"– مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات– المرحلة الإعدادية الأزهرية).

Abstract

The research aimed to build a proposed strategy based on the combination of thinking maps and the "CAME" model and study its effectiveness in developing higher-order thinking skills in mathematics among middle school students. The research sample consisted of (70) male and female students from the second year of Al-Azhar middle school in a number of Al-Azhar institutes. affiliated with the Shebin El-Kom Al-Azhar Administration in Menoufia Governorate, and was divided into two groups, one experimental, numbering (36) male and female students, and a control group, numbering (34) male and female students. The research relied in its procedures on a quasi-experimental design based on the use of the experimental and control groups with pre-post tests.

Several results were reached, including the presence of a statistically significant difference at the level ($0.05 \geq \alpha$) between the average scores of students in the experimental and control groups in the post-application of the higher-order thinking test as a whole and its sub-components (analysis - synthesis - formulation of predictions - solving open-ended problems), each according to sharpness for the benefit of the experimental group students.

In light of the research results, the researcher recommended a number of recommendations, the most important of which is preparing professional development programs for mathematics teachers and mentors to train on the use of the proposed strategy based on the combination of thinking maps and the" CAME" model in developing higher-order thinking skills in particular, and in teaching and learning mathematics in general in the middle school stage.

Key Words:

(The proposed strategy - Thinking maps - The "CAME" model - Higher-Order Thinking skills in mathematics - Al-Azhar middle school).

مقدمة البحث وخلفيته النظرية:

تعد مهارات التفكير من أهم عوامل التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل الذي يشهده العالم في جميع مناحي الحياة، وللحفاظ على هذا التقدم والاستمرار فيه كان لابد من الاهتمام بتنمية مهارات التفكير بأنواعه المختلفة لدى التلاميذ وخاصة في الرياضيات، لما لها من دور كبير في هذا التقدم، حيث تزود التلاميذ بعقلية إبداعية قادرة على تحليل وحل المشكلة غير النمطية، أو المشكلة مفتوحة النهاية بطرق مختلفة ومتعددة وجديدة.

ويتفق التربويون علي أن الهدف الأساسي من تدريس الرياضيات بصفة عامة هو: المساهمة في إعداد الفرد للحياة العامة بصرف النظر عن عمله أو تطلعاته في المستقبل. ومن الأهداف العامة أهداف تتعلق بغرس أو تحسين طرق التفكير(الناقد، الإبداعي، التحليلي، التأملي، المنطقي، الاستدلالي)، واستخدامها في حل المشكلات الغير نمطية في الرياضيات (نظلة حسن خضر،٢٠٢٠)[١]، ويعد التفكير عالي الرتبة مزيجًا من مهارات التفكير الناقد، والإبداعي والاستدلالي، والتأملي، والتباعدي، والتفكير المنظومي. فهو أسلوب معقد من التفكير يقوم بتوليد حلول عديدة، ويتضمن تحليلا للمواقف المعقدة اعتمادا على المحاكمات العقلية التي يجريها التلميذ، ويعطي حلول متعددة للمواقف والمشكلات الرياضية، ويتجنب الحلول أو الصياغات البسيطة (عدنان العتوم وعبد الناصر الجراح وموفق بشارة،٢٠١٤؛ Miri, David & Uri, 2007 و 2015 Deeb,).

وتكمن أهمية المرحلة الإعدادية فيما تقدمه من معارف، وخبرات، وأنشطة، ودورها المهم في تنمية شخصية التلميذ، وتحسين قدراته العقلية ومهاراته المعرفية حيث تبدأ هذه المرحلة من سن الثانية عشر حتى الخامسة عشر من العمر تقريباً، وفيها يتطور التفكير المنطقي، ووضع الفرضيات والاحتمالات، والتطور في التفكير الناقد، ومقارنة الأشياء، وتحليلها، واختيار الأنسب، كما ينمو التفكير ويتجه من المحسوس إلى المجرد ومن المعلوم إلى المجهول، كما تزداد القدرة على التحليل،

[١] **يشير ما بداخل القوسين إلى: (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة أو الصفحات في المرجع)**

والتركيب، والاستنتاج، والاستدلال، وحل أي مشكلة تواجه التلميذ بأسلوب علمي(ظافر الشهري، ٢٠١٨).

لذا أصبح ضروريا للمتعلمين عامةً، ولتلاميذ المرحلة الإعدادية خاصةً امتلاك مجموعة من المهارات، وأساليب التفكير التي تؤهلهم لمواكبة التطورات المتلاحقة في شتي المجالات. وتبرز من بين المناهج الدراسية مناهج الرياضيات كوسيط للتفكير وأداة لتنمية مهاراته المختلفة؛ نظراً لطبيعة الرياضيات الاستدلالية وتميزها بدقة التعبير ووضوح اللغة، واعتمادها على المنطق من حيث بنيتها، وكونها غنية بالمواقف التي تحوى مشكلات يواجهها التلميذ، ليجد حلولا متنوعة وجديدة لكل موقف، ومنها: مهارات التفكير عالي الرتبة (هبه عبد العال،٢٠٢١).

وبالإضافة إلى ما سبق.. فإن التفكير عالي الرتبة أحد المنافذ المهمة، لتحقيق الأهداف التربوية لعملية التعليم والتعلم، فهو نمط من أنماط التفكير القائم على قدرة التلميذ على تفسير المعلومات المتاحة وتحليلها، ومعالجتها، للإجابة عن الأسئلة أو التوصل إلى حلول للمشكلات المطروحة والتي لا يمكن حلها بالاستخدام الروتيني للمعلومات السابقة التي تم تعلمها Narayanan (&Adithan,2015).

ويتضمن التفكير عالي الرتبة مجموعة من المهارات التي تعد من أهم مهارات التفكير ذات المستوى الذهني العالي، ومن المعايير الأساسية للتعليم، والتي لا غني عنها في تطوير العملية التعليمية، لذا يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (Yee ; Yunos ; Othman ; Hassan ; Tee & Mohamad ,2015)، ومهارات التفكير عالي الرتبة عبارة عن مجموعة من المهارات التي تساعد التلميذ على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية، وذلك من خلال تحليل البيانات المعقدة والمشكلات الرياضية المطروحة، ثم التركيب بين الأجزاء التي تم تحليلها بطريقة جديدة للتوصل إلى ناتج جديد؛ ليتمكن التلميذ من تقديم العديد من الحلول للمشكلات (مها حسن،٢٠٢١). وقد حدد (عدنان العتوم وآخرون،٢٠١٤) مهارات التفكير عالي الرتبة في الملاحظة، والوصف، والتنظيم، والتساؤل الناقد، وحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتحليل البيانات ونمذجتها، وصياغة التنبؤات والتحليل والتركيب والتقويم.

وتتمثل أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في تحرير عقل التلميذ من القيود عند مواجهة المشكلات المعقدة، ومعرفة قدراته العقلية وتنميتها، وتساعده على توليد الأفكار، وحل المشكلات التي تواجهه أثناء عملية التعلم، وتساعده أيضاً على تحليل المواقف المختلفة وتقييمها(فوزي الحبشي،٢٠١٧)؛(Brookhart 2010)؛ Saido; Siraj; Nordin; & Al-Amedy (2018,. وتشير هبه فؤاد (٢٠٢٠) إلى أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى التلاميذ وذلك من خلال استخدام طاقاتهم العقلية لتحقيق النجاح والتفاعل السليم مع عصر يتسم بتطور المعلومات، كما تساعدهم في تحليل المواقف المعقدة؛ وفقا لمعايير متعددة، وتقديم حلول متعددة ومبتكرة للمشكلات التي تواجههم.

وبناءً على ما سبق فقد اتضحت أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وضرورة البحث عن نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة، وتوظيفها في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية، ومن هذه الاستراتيجيات والنماذج استراتيجية خرائط التفكير ونموذج(CAME). وقد قام الباحث بالدمج بينهما في استراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

ويرجع الفضل في اكتشاف خرائط التفكير إلى العالم ديفيد هيرل؛ وذلك عندما وجد أن هناك أكثر من أربعمائة منظم تخطيطي تستخدم في مجالات مختلف وبالنظر إليها وفحصها وجد أنها تعبر عن ثماني عملياتٍ أساسيةٍ للتفكير، وعليه فقد قام بتطوير هذه الخرائط إلى الأنواع الثمانية للتفكير(خريطة الدائرة، خريطة الفقاعة، خريطة الفقاعة المزدوجة، خريطة الشجرة، خريطة التحليل، خريطة التدفق، خريطة التدفق المتعدد، خريطة الجسر). ولهذه الأنواع دور مهم في التعليم سواء في الفصول الدراسية، أو على مستوى المدرسة، ويتمثل هذا الدور في البساطة وسهلة الاستخدام، وفائدتها في توضيح الاختلافات، ويمكن استخدامها في كافة المحتويات الدراسية، والمستويات التعليمية؛ حيث يتمكّن منها التلاميذ بمجرد تدريسها، أي أنها سهلة التعلم (Holzman،2004).

وتعد استراتيجية خريطة التفكير إحدى استراتيجيات التدريس التي تعزز التفكير الإبداعي، وتساعد على الاحتفاظ بالمعلومات الرياضية لدى المتعلمين، وهي أداة قوية يمكن للمعلمين استخدامها

لتعزيز التعلم، وتؤدي إلى تحسين التحصيل الدراسي لدى التلاميذ، وتحسن الأداء الأكاديمي من حيث التفكير والتنظيم. (Adeboye , 2022).

وتتمثل أهمية خرائط التفكير في أنها ترتبط بالتفكير البصري كونه أحد مستويات التفكير العليا، ولها دور مهم في التدريس المدرسي، ومن هذه الأدوار الاحتفاظ بالتعلم، فالصور أكثر بقاءً؛ حيث تختزن لفترات أطول في الذاكرة، كما تنمي التفكير الإبداعي من خلال ابتكار الشكل العام للخريطة، والتي تعد منظومة لتنظيم المعلومات، وتصنيفها، وتوزيعها، وابتكار رسومات ورموز للمعلومات اللفظية، وكذلك تنظيم وترتيب الأفكار والمعلومات، ومنظم تخطيطي تنتظم فيها المادة العلمية والمعلومات بصورة بصرية (Holzman,2004)؛(هناء التلباني،٢٠١٠).

وتمر عملية بناء استراتيجية خرائط التفكير بأربع مراحل وهى: مرحلة التهيئة، ويتم خلالها جذب انتباه الطلاب، وتشويقهم للموضوع المراد تدريسه، ومعرفة المعلومات السابقة لديهم عن الموضوع، وغالبًا ما تستخدم خريطة الدائرة لتهيئة التلاميذ للموضوع. و مرحلة عرض المحتوى: وفيها يتم عرض الموضوع المراد تقديمه، و مرحلة تمثيل خرائط التفكير وفيها يتم إتاحة الفرصة الكافية للتلاميذ للتفكير والمناقشة، وتبادل الآراء، والنقد، والابداع، و مرحلة التقويم: وفيها يتم معرفة مدى ما حققت خرائط التفكير من أهداف الدرس (مدركة عبدالله ؛عبد الواحد الكبيسي،٢٠١٩).

وعلى الجانب الآخر.. ظهرت العديد من الجهود والمحاولات التي تهدف إلى تسريع النمو العقلي للتلاميذ، أو ما يطلق عليه بتسريع التفكير، وذلك من خلال توظيف استراتيجيات ومداخل جديدة تعمل على رفع مستويات التفكير، بمعنى أنها تعمل على تعجيل تفكير التلاميذ إلى مراحل تفكير عليا، ومن أهم تلك الجهود والمحاولات برنامج تسريع التفكير من خلال تدريس الرياضيات (CAME) (حسن درويش وعايش صالح، ٢٠٠٥).

ولزيادة فاعلية استراتيجية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في تدريس الرياضيات، يهتم البحث الحالي بدمجها مع مراحل نموذج "CAME" حيث أشارت بعض الدراسات إلى أهميته في تعليم الرياضيات (Seleznyov, et,al (2021، وفي رفع مستويات التحصيل في الرياضيات (نهال البغدادي،٢٠١٨ ؛Finau, et. al ,2018)، وفي تنمية مهارات التفكير المختلفة في الرياضيات، وهذا ما توصلت إليه دراسة (هبة عبدالنظير،٢٠١٢؛ أحمد الوالي، ٢٠١٥؛ سهاد

صحو،٢٠١٧؛أسماء السيد،٢٠١٧؛سمر محمد ومجدي إبراهيم، ٢٠١٨؛ أحمد خطاب وسيد عبدربه،٢٠١٩)، ويساهم في بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ في تدريس الرياضيات (Iqbal, &Shayer,2000؛ Mbano, 2003)، وفي تحسين عمليات التفكير لدى التلاميذ من خلال إسراع التقدم في مهارات التفكير العليا، وهذا ما أكدته (Adey, Shayer, 2002 ؛ Venville &Adey &Larken ,2003).

ونموذج آدي وشاير Cognitive Acceleration in Math Education:(CAME) بدايته كانت عندما قام فريق من الباحثين ومنهم مايكل شاير، وفيليب آدي وكارولين بايتس عام ١٩٨١م بتطوير وتصميم مشروع لحل مشكلات عملية التعلم بعد أن أيقنوا أن الكثير من المفاهيم تحتاج إلى متطلبات تزيد عن القدرات التفكيرية والعقلية الراهنة لدى التلاميذ، وبدأ المشروع بإجراء دراسة مسحية واسعة لتحديد مستوى تفكير التلاميذ، ولأعمار سنية مختلفة، وعرفت الدراسة (المشروع) باسم التسريع المعرفي من خلال تدريس الرياضيات، واستخدمت لذلك أدوات لتطوير المتطلبات المعرفية، واختبارات لقياس النمو المعرفي، وقد بني المشروع على أفكار بياجيه حول أنماط التفكير، وأفكار العالم فيجوتسكي، وأسفرت النتائج عن وجود اختلاف بين أنماط التفكير ومتطلبات المناهج (أحمد عبدالحافظ، ٢٠١٨).

وقد صمم نموذج "CAME" من أجل تسريع وتعجيل مستويات التفكير لدى التلاميذ إلى أعلى مستوى ممكن، حتى يمكنهم من تحقيق أهداف المنهج بشكل أفضل، ولهذا النموذج فائدة للتلاميذ في تنمية مهارات التفكير لديهم، مما يؤدي إلى تجاوز مستواهم الحالي من التفكير، وذلك من خلال دراساتهم وفقا لخطوات هذا النموذج. (إيثار المياحي، ٢٠١٨).

ويستند نموذج "CAME" إلى البنائية المعرفية لبياجيه، والبنائية الاجتماعية لفيجوتسكي، والذي يهدف إلى تسريع النمو المعرفي لدى التلاميذ، وذلك من خلال عدة مراحل يقوم فيها التلميذ بممارسة بعض الأنشطة التي تستهدف نمو تفكيرهم المجرد، من خلال وعيهم وتحكمهم في عمليات تفكيرهم، بالإضافة إلى زيادة دافعيتهم للتعلم بما يؤدى إلى إسراع نموهم المعرفي (Oliver ،2015 &Venville). ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل هي: التحضير الحسي "الملموس"، والصراع

الذهني/ المعرفي، وتشكيل المفاهيم والإدراك فوق المعرفي، التفكير في التفكير، والتجسير (أماني الموجي، ٢٠١٧).

وقد أجريت عدة دراسات أثبتت فاعلية هذا النموذج في نواتج تعلم أخرى عديدة، مثل دراسة (Abiola,2012؛ هجاد مسفر،٢٠١٩؛ احمد خطاب وسيد عبدربه، ٢٠١٩؛ ابراهيم التونسي، ٢٠٢٠؛ حسين عبدالغني وماهر زنقور،٢٠٢٠؛ حسن سلامه واخرون،٢٠٢٠).

مما سبق تتضح الأهمية الكبيرة لنموذج "CAME" في العملية التعليمية بصفة عامة، وتدريس الرياضيات بصفة خاصة، فلم يقتصر على تنمية الجوانب التحصيلية المعرفية فقط، بل أيضا الجوانب المهارية، وعمليات التفكير العليا. وذلك لما يتيحه هذا النموذج من مواقف تجعل التلاميذ يفكرون في المشكلات، ويتناقشون في كيفية التعامل معها، فضلا عن روح الفريق والعمل التعاوني داخل البيئة الصفية؛ مما يساعد التلاميذ على المناقشة الجادة، واتخاذ القرارات الصائبة في مواقفهم التعليمية والحياتية. (احمد خطاب وسيد عبدربه، ٢٠١٩).

وتعتمد فكرة الدمج المقترح على الاستفادة من مزايا كل من نموذج "CAME" واستراتيجية خرائط التفكير، ودمج مراحل كل منهما في مراحل الاستراتيجية المقترحة في تدريس الرياضيات، وينطلق الدمج المقترح من مبادئ وافتراضات النظرية البنائية، فهو يؤكد على الدور النشط للتلميذ، حيث يقوم ببناء وابتكار خرائط التفكير بنفسه، وتساعده في حل المشكلات الرياضية مفتوحة النهاية، وتحويل المعلومات الرياضية إلى رسوم تساعد التلميذ على توليد الأفكار، وجمع وترتيب المعلومات الرياضية لديه.

واتضح مما سبق أهمية اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية لمهارات التفكير عالي الرتبة، الذي يمثل هدفاً رئيساً من أهداف تدريس الرياضيات، وأحد الوسائل المهمة لتحقيق الأهداف التربوية لعمليتي التعليم والتعلم، وأن دمج خرائط التفكير ونموذج "CAME" قد يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، والاحتفاظ بتعلم الرياضيات لدى التلاميذ.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة شواهد وملاحظات لعل من أهمها:

- خبرة الباحث في مجال تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية الأزهرية: لاحظ الباحث افتقار بيئة التعلم الصفية للمثيرات والخبرات التعليمية والأنشطة، مما يحفز على الحفظ والاستظهار والحل الروتيني للمشكلة الرياضية، وعدم توفير البيئة المناسبة التي تثير تفكير التلميذ، وعدم إعطائه الفرصة للتعبير عن أفكاره بحرية.
- توصيات بعض البحوث والدراسات السابقة الحديثة بالاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في تعليم وتعلم الرياضيات ومنها :(حاتم المشهداني، ٢٠١٦؛ أسامة محمود، ٢٠١٦؛محمد الطنطاوي وشيماء سليم، ٢٠١٧؛ ؛محمد عبد اللطيف وميرفت عبد الجواد ،٢٠٢٠؛مها حسن،٢٠٢١؛ هبه عبدالعال، ٢٠٢١و Li,2010; Szeto,2012;Liu,2011 ; Kenna,2020; Sutiarso,2020; Gulzar&Mahmood, 2018;DeJesns,2016 ; Aziz, & Kharis, 2021)، وأوضحت هذه الدراسات ضعف مستوى مهارات التفكير عالي الرتبة لدى التلاميذ.
- نتائج الدراسة الاستكشافية: حيث تم تطبيق اختبار مبدئي استكشافي لقياس مستوى التلاميذ في مهارات التفكير عالي الرتبة على عينة مكونة من (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمعهد بنين شبين الكوم النموذجي التابع لمنطقة المنوفية الأزهرية، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (١) الآتي:

جدول (١) نتائج الدراسة الاستكشافية للتعرف على مستويات التلاميذ في مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات

فئات الدرجات	عدد التلاميذ	النسبة المئوية
صفر -	١٠	%٣٣
١٠ -	١٣	%٤٣
٢٠ -	٥	%١٧
٣٠ – ٤٠	٢	%٧
المجموع	٣٠	%١٠٠

يتضح من النتائج المتضمنة في الجدول(١) أن ما يزيد عن نصف عدد التلاميذ (٢٣ تلميذ من إجمالي ٣٠ تلميذ) حصلوا على درجات أقل من نصف الدرجة العظمى وقدرها (٤٠) درجة، أي ٧٦% من التلاميذ حصلوا على درجات أقل من نصف الدرجة العظمى مما يتضح الانخفاض الملحوظ في مستويات هؤلاء التلاميذ في التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.

مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث في ضعف تلاميذ المرحلة الإعدادية في مهارات التفكير عالي الرتبة، ولعلاج ذلك حاول الباحث بناء استراتيجية تدريسية قائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" ويمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

"ما فعالية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية؟"

فروض البحث:

تم صياغة الفرض الإحصائي التالي:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة ككل ومكوناته الفرعية (التحليل – التركيب– صياغة التنبؤات– حل المشكلات مفتوحة النهاية) كل على حدة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

هدف البحث:

هدف البحث إلى معرفة فعالية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يمكن أن يقدمه لكل من:

- تلاميذ المرحلة الإعدادية: من خلال توفير بيئة تعلم نشطة مناسبة تعمل على زيادة إيجابيتهم ومشاركتهم في المواقف التعليمية المختلفة، الأمر الذي ينعكس إيجابيًا على تنمية مهارات

التفكير المختلفة، وخاصة مهارات التفكير عالي الرتبة (التحليل، التركيب صياغة التنبؤات، حل المشكلات مفتوحة النهاية).

- معلمي وموجهي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية: حيث يقدم دليلًا للمعلم للتدريس باستخدام استراتيجية خرائط التفكير ونموذج "CAME"، وبعض أدوات القياس التي يمكن الاستفادة منها في التعرف على مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مهارات التفكير عالي الرتبة.
- المسئولين عن إعداد وتطوير مناهج الرياضيات: بإلقاء الضوء على الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، والتي أوصت بتنويع استراتيجيات التدريس، والجمع بين مزايا كل منها، وتنمية مهارات التفكير المختلفة.
- الباحثين في مجال تعليم الرياضيات: من خلال تقديم بعض التوصيات والمقترحات، والتي تفتح مجالًا لدراسات وبحوث أخرى مستقبلية، قد تسهم في تطوير أكثر طرق واستراتيجيات تدريس الرياضيات المستخدمة في المرحلة الإعدادية.

مواد وأدوات البحث:

تمثلت مواد البحث وأدواته في (دليل المعلم، كراسة أنشطة التلاميذ، أوراق عمل للتلاميذ، اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات).

حدود البحث:

تقيدت النتائج التي تم التوصل إليها بالحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** وحدة التشابه، وعكس نظرية فيثاغورث، ونظرية إقليدس من مقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مهارات التفكير عالي الرتبة (التحليل، التركيب، صياغة التنبؤات، حل المشكلات مفتوحة النهاية).
- **الحدود البشرية:** عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري.
- **الحدود المكانية:** اختار الباحث مدرستين بالمرحلة الإعدادية بإدارة شبين الكوم الأزهرية محافظة المنوفية(معهد بنين شبين الكوم النموذجي الإعدادي، معهد فتيات شبين الكوم النموذجي الإعدادي).
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني(٢٠٢٢- ٢٠٢٣ م).

مصطلحات البحث:

الاستراتيجية التدريسية :

تعرف بأنها " مجموعة من الإجراءات والممارسات التي يتبعها المعلم داخل الفصل؛ للوصول إلى مخرجات، في ضوء الأهداف التي وضعها، وهى تتضمن مجموعة من الأساليب والوسائل، والأنشطة، وأدوات التقويم التي تساعد في تحقيق الأهداف" (حسن شحاتة وزينب النجار، ٢٠٠٣)

ويعرف الباحث الاستراتيجية التدريسية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" إجرائياً على أنها: "مجموعة من المراحل التي يتبعها المعلم لاستخدامها عند تدريسه لمادة الهندسة، والتي تعتمد على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"بهدف تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات".

- **خرائط التفكير:**

تعرف بأنها "أدوات تفكير بصرية في صورة خرائط تساعد على الفهم، وممارسة مستويات عليا من التفكير، وتمثل لغةً مشتركةً بين المعلم والتلاميذ بطريقة مشتركة ، وتتكون من ثمانية أشكال من الخرائط التخطيطية البصرية (خريطة الدائرة، خريطة الفقاعة، خريطة الفقاعة المزدوجة، خريطة الشجرة، خريطة التحليل، خريطة التدفق، خريطة التدفق المزدوج ،خريطة القنطرة او الجسر)" (مدركة عبدالله ؛عبد الواحد الكبيسي،٢٠١٩،١٠٢).

ويعرفها الباحث إجرائيًا بأنها شكل من أشكال التفكير البصري؛ لتنظيم الافكار للتلميذ في صورة خرائط تساعد على الفهم، وممارسة مستويات عليا من التفكير مثل: التحليل والتركيب ثم تكوين معلومات جديدة لحل المشكلة الرياضية، لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، والاحتفاظ بتعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

- **نموذج آدي وشاير**"CAME" اختصاراً لـ(Cognitive Acceleration Math Education)

يعرف بأنه " نموذج تدريس يستند إلى نظرية بياجيه وفيجوتسكي التي تهدف إلى تنمية القدرة العامة لدى التلاميذ على معالجة المعلومات"(Adey, 2005,3)

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه مجموعة من المراحل أو الخطوات التي تطبق مع خرائط التفكير التي يقوم بها المعلم والتلميذ(مرحلة التفكير في التفكير: تفكير التلميذ بالتفكير الذي قام به من أجل حل

المشكلة الرياضية، مرحلة التجسير: استخدام أسلوب التفكير والاستراتيجية المستخدمة في حل مشكلات رياضية أخرى)، بغية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

- **التفكير عالي الرتبة**:

يعرف بأنه "نمط تفكيري مستقل، ويمتلك خصائص تميزه عن أنماط التفكير العادي، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، والتفكير التأملي وغيرها، والقدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية، ويحدث عندما يقوم التلميذ بتفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها للإجابة عن سؤال، أو حل مشكلة لا يمكن حلها من خلال الاستخدام الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها سابقا، ويقع ضمن هذا النمط من التفكير مهارات التفكير الناقد، والإبداعي، والاستدلالي، والتأملي وغيرها"(عدنان العتوم وأخرون،٢٠٠٩، ٢٠١).

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه : مجموعة من المراحل التي يمر بها تلميذ الصف الثاني الإعدادي من مستويات تفكير متدرجة الصعوبة تساعده في حل المشكلات الرياضية غير النمطية، وذلك من خلال تحليل معطيات المشكلة الرياضية المقدمة، ثم التركيب من خلال دمج الأجزاء التي تم تحليلها بطريقة جديدة؛ للتوصل إلى معلومات رياضية جديدة، وأخيراً التوصل لحل أو عدة حلول غير تقليدية للمشكلة الرياضية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لهذا الغرض.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صدق فروضه، سارت إجراءات البحث وفقا للمراحل الآتية:

أولا: مرحلة الدراسة النظرية:

- مراجعة الأدبيات التربوية، و الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بمتغيرات البحث المختلفة؛ للاستفادة منها في بناء الإطار النظري للبحث وكيفية إعداد مواد البحث وأدواته.
- بناء الإطار النظري للبحث متضمنا عدة مباحث ذات العلاقة بمتغيرات البحث.
- بناء الاستراتيجية المقترحة والمراحل الرئيسة؛ لاستخدام الاستراتيجية المقترحة.
- إعداد مواد البحث وأدواته: وتمثلت في: دليل المعلم، كراسة النشاط، وأوراق عمل للتلاميذ، اختبار المهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.

ثانيا : مرحلة الدراسة الاستطلاعية:

- إعداد دليل المعلم وضبطه، وأعداد أداة القياس.
- التطبيق الاستطلاعي لأداة البحث في معهد بنين شبين الكوم النموذجي الإعدادي؛ للتحقق من الصدق والثبات وحساب الزمن المناسب للتطبيق .

ثالثا: مرحلة الدراسة التجريبية:

- تحديد عينة البحث الأساسية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإحدى المدارس الإعدادية التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية الأزهرية في محافظة المنوفية، وتقسيمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.
- تطبيق أداة القياس قبليا على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، للتأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين في التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.
- تدريس وحدة الهندسة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس) لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي لتلاميذ المجموعة التجريبية، باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"، في حين يدرس تلاميذ المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.
- تطبيق الاختبار المذكور بعدياً، للتعرف على المستوى الفعلي الذي وصل إليه التلاميذ في مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات بعد المعالجة التجريبية.

رابعاً : مرحلة الدراسة الإحصائية واستخلاص النتائج:

- تصحيح أداتي القياس (اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات) للمجموعتين التجريبية والضابطة.
- رصد الدرجات ومعالجتها إحصائيا، والمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المذكور.
- الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صدق فروضه، وتفسير النتائج، ومناقشتها.
- تقديم بعض التوصيات والمقترحات على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

منهج البحث:

اعتمد البحث في إجراءاته على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ تلاميذ المجموعتين قبل بدء التجربة الأساسية للبحث، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى بيان فاعلية استخدام المعالجات التجريبية المستخدمة في تنمية المتغير التابع للبحث.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ الصف الثاني الاعدادي بمعاهد منطقة المنوفية الأزهرية، في حين تكونت عينة البحث من (٧٠) تلميذاً وتلميذة، كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول(٢) توزيع عينة البحث

المجموعة	الفصل	المعهد	العدد الفعلي
المجموعة التجريبية	١/٢	معهد بنين شبين الكوم النموذجي الإعدادي	١٨
	٢/٢	معهد فتيات شبين الكوم النموذجي الإعدادي	١٨
المجموعة الضابطة	٢/٢	معهد بنين شبين الكوم النموذجي الإعدادي	١٧
	١/٢	معهد فتيات شبين الكوم النموذجي الإعدادي	١٧
المجموع			٧٠

إعداد وضبط مواد البحث وأدواته:

أسباب الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" هو الاستفادة من مميزات كل منهما، حيث تم دمج مراحل بناء استراتيجية خرائط التفكير ومراحل نموذج "CAME" لتمثل مراحل الاستراتيجية المقترحة، حيث لكل منهما دور عند مواجهة التلميذ لمشكلة رياضية غير نمطية، أو مفتوحة النهاية باستخدامه لمهارات التفكير عالي الرتبة:

- **دور خرائط التفكير:** تنظيم المعلومات والمفاهيم الرياضية في ذهن التلميذ؛ مما يسهل استرجاعها، وتحليها، وإعادة تركيبها لإيجاد علاقات رياضية جديدة، والتي تساعد في حل المشكلة الرياضية الغير نمطية.

من ناحية أخرى التمثيلات المرئية للتفكير تساعد التلميذ على رؤية مسار التعلم الخاص به، أو عمليات التفكير المستخدمة لحل مشكلة ما، وتعتبر إحدى الأدوات المستخدمة في الفصول الدراسية الناجحة؛ لتعزيز ما وراء المعرفة بين التلاميذ، ولتعليم التلاميذ كيفية التفكير، فهي بمثابة أدوات للتقويم التكويني والختامي؛ لقياس تقدم التلميذ، فتفسح المجال للتمايز ودعم مهارات التفكير النقدي، والإبداعي لدى الطلاب. (Alikhan, 2014).

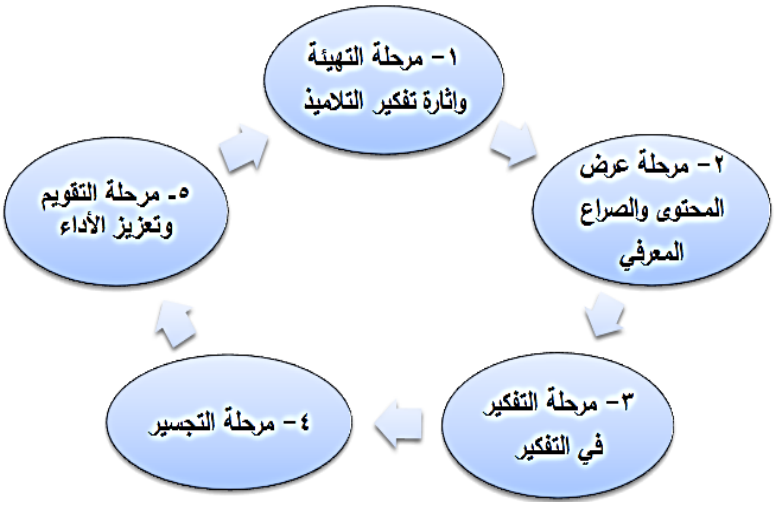
- **دور نموذج "CAME"** : هو تسريع وتعجيل مستويات التفكير لدى التلاميذ إلى مستوى أعلى؛ وفقا لخطوات أو مراحل هذا النموذج، والتفكير عالي الرتبة يحتاج إلى مهارات التفكير العليا، لدمجها، وتوظيفها في حل المشكلة الرياضية الغير نمطية.

وبالتالي قد يكون هناك تكامل بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"، ويكون له الأثر الفعال في تنمية التفكير عالي الرتبة.

وقد اشتقت مراحل الاستراتيجية المقترحة من مراحل بناء استراتيجية خرائط التفكير، ومراحل نموذج "CAME"، وكل مرحلة من مراحل الاستراتيجية المقترحة يكون لخرائط التفكير ونموذج "CAME" دور فيها، وهى:

١- مرحلة التهيئة وإثارة تفكير التلاميذ.
٢- مرحلة عرض المحتوى والصراع المعرفي
٣- مرحلة تمثيل خرائط التفكير، والتفكير في التفكير.
٤- مرحلة التجسير.
٥- مرحلة التقويم، وتعزيز الأداء.

والشكل التالي يوضح هذه المراحل:



شكل (١) مراحل تنفيذ الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"

١- إعداد دليل المعلم وضبطه:

تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس من مقرر الرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وفقاً لاستراتيجية التدريس القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"، كما تم إعداد أنشطة وأوراق عمل للتلاميذ تحتوي على أنشطة متدرجة وفقاً لمستويات التلاميذ المختلفة، وأيضاً إعطاء التلاميذ أنشطة مختلفة تتناول مهارات التفكير عالي الرتبة (التحليل، التركيب، صياغة التنبؤات، حل المشكلات مفتوحة النهاية).

وقد اشتمل دليل المعلم على: أهداف الدليل، نبذة عن التفكير عالي الرتبة، وأهميته في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية، ماهية خرائط التفكير وأهميتها في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية، نبذة عن نموذج "CAME" وأهميته في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية، مراحل تنفيذ الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تدريس الرياضيات، أهمية استخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية، دور المعلم في كل مرحلة من مراحل الاستراتيجية المقترحة، دور التلميذ في الاستراتيجية المقترحة.

ولضبط الدليل تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، وبعد إجراء بعض التعديلات المطلوبة أصبح الدليل جاهزا للاستخدام في صورته النهائية.

٢- إعداد كراسة أنشطة وأوراق عمل التلميذ وضبطها :

تم إعداد كراسة أنشطة وأوراق عمل التلميذ، وفقاً للاستراتيجية التدريسية المقترحة؛ بهدف مساعدة تلاميذ المجموعة التجريبية على تعلم موضوعات الوحدة المختارة، واستخدام مهارات التفكير عالي الرتبة في حل الأنشطة وأوراق العمل، التي تتضمن مشكلات غير نمطية ومفتوحة النهاية، وتم عرض كراسة أنشطة وأوراق عمل التلميذ على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في تعليم وتعلم الرياضيات، لمعرفة مدى مناسبة الأنشطة وأوراق العمل لموضوع البحث، والتأكد من سلامة صياغتها، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم إعداد كراسة أنشطة وأوراق عمل التلميذ، وتم تطبيقها.

٣- إعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات وضبطه:

تم إعداد اختبار التفكير عالي الرتبة وفقا للخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلي التعرف على مستوي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري في مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات، كناتج تعلم لاستخدام الاستراتيجية المقترحة.

٢- تحديد مهارات التفكير عالي الرتبة الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية: تم إعداد قائمة مهارات التفكير عالي الرتبة وفقا للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من القائمة: تحديد مهارات التفكير عالي الرتبة الواجب توافرها وتنميتها لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وذلك من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير عالي الرتبة .
- إعداد القائمة في صورتها الأولية، وعرضها على المحكمين.

- إعداد القائمة في صورتها النهائية: تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون، وقد اشتملت القائمة على أربع مهارات (التحليل، والتركيب، وصياغة التنبؤات، وحل المشكلات مفتوحة النهاية).

٣- صياغة مفردات الاختيار: بعد الاطلاع على مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة منها ((عدنان العتوم،٢٠١٤؛ حاتم المشهداني وإلهام فارس، ٢٠١٦؛ أسامة الحنان، ٢٠١٦؛ هبة عبد العال ٢٠٢١)، تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء المهارات السابقة كأساس لبناء الاختبار، وتم صياغتها على نمط أسئلة الاختيار من متعدد، و المقالية بحيث تلائم طبيعة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري من حيث المضمون واللغة والأسلوب.

٤- الاختبار في صورته الأولية: تم صياغة بنود الاختبار بحيث تغطى جميع جوانب المحتوى ويوضح الجدول (٣) التالي مواصفات اختبار التفكير عالي الرتبة:

جدول (٣) مواصفات اختبار التفكير عالي الرتبة في الرياضيات

م	الموضوع	أرقام الأسئلة				المجموع الكلي
		تحليل	تركيب	صياغة التنبؤات	حل المشكلات مفتوحة النهاية	
١	التشابه	١١	٢	١٣	١،١٢	٥
٢	عكس نظرية فيثاغورث	١٤	٣،٤	-	١٥	٤
٣	المساقط	١٦	-	٥،٦	-	٣
٤	نظرية اقليدس	١٧	٧،٨	٢٠	١٨،١٩	٦
٥	التعرف على نوع المثلث	-	٩	١٠	-	٢
	المجموع الكلي	٤	٦	٥	٥	٢٠

ويلاحظ من خلال مراجعة البيانات المتضمنة في الجدول (٣) أن الاختبار يكون في صورته الأولية من (٢٠) سؤال، (١٠) اختيار من متعدد، و(١٠) من نوع الأسئلة المقالية، أي أن نصفها الأسئلة اختيار من متعدد ونصفها الآخر من نوع الاسئلة المقالية.

٥- تحديد تعليمات الاختبار:

٦- التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة قوامها (٢٠) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ مدارس شبين الكوم الإعدادية الأزهرية، غير عينة البحث الاساسية بهدف تحديد ما يلي:

(Θ) تقدير صدق الاختبار: تم التحقق من صدق الاختبار بطريقتين وهما: صدق المحكمين (الصدق الظاهري)، صدق الاتساق الداخلي.

- **صدق المحكمين**(الصدق الظاهري): تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وتدريس الرياضيات؛ بهدف تحديد مدى صدق الاختبار، وذلك للتأكد من تمثيل الاختبار لموضوعات الوحدة المقررة، وصحة الصياغة اللغوية لأسئلة الاختبار، والدقة العلمية لأسئلة الاختبار، وملاءمة الأسئلة لقياس الهدف منها، مناسبة مفردات الاختبار لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري، إضافة أو حذف أي تعديلات أخرى يراها السادة المحكمين، وقد اتفق السادة المحكمين على وضوح التعليمات، وصلاحية المفردات، ودقتها العلمية واللغوية، ومناسبة المهارات للصف الثاني الإعدادي، وتحقيقها للأهداف التي وضعت من أجلها، وللمستوى المهارى المطلوب قياسه، وسلامة الاختبار، مع وجود بعض الملاحظات، والتعديلات التي تم الأخذ بها.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل بعد مع الدرجة الكلية للاختبار كما يوضحها الجدول الآتي:

جدول (٤) حساب معامل الاتساق الداخلي لمفردات اختبار التفكير عالي الرتبة في الرياضيات

البعد	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
التحليل	٠,٨٥	دالة عند (٠,٠٥)
التركيب	٠,٧٤	دالة عند (٠,٠٥)
صياغة التنبؤات	٠,٦٨	دالة عند (٠,٠٥)
حل المشكلات مفتوحة النهاية	٠,٨٤	دالة عند (٠,٠٥)

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول (٤) السابق، يتضح أن قيمة معامل الارتباط (ر) تراوحت بين(٠,٧٥- ٠,٨٣)، قد تجاوزت قيمتها الجدولية (٠,٣٨) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الطرف، وبذلك تكون معاملات الارتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي، ويؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، وصادق لما وضع لقياسه.

(ب) حساب ثبات الاختبار (طريقة إعادة الاختبار): تقوم فكرة هذه الطريقة على إجراء الاختبار على مجموعة من التلاميذ، ثم إعادة إجراء نفس الاختبار على نفس المجموعة بعد فترة زمنية (لا تتجاوز أسابيع قليلة بالنسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية (فؤاد البهي السيد:٢٠١٤، ٣٨١)، وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات التطبيقين وجد أن: معامل الثبات يساوى **(٠.٨٥)** وهو معامل ثبات مناسب ودال إحصائياً، ويمكن الوثوق به، والاطمئنان إلى نتائج الاختبار بعد تطبيقه على عينه الدراسة الأساسية

(جـ) تحديد زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل تلميذ على حده في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع التلاميذ للإجابة على الاختبار، وبتطبيق تلك العملية أصبح الزمن المناسب لأداء الاختبار (٩٠) دقيقة.

٧- **تصحيح الاختبار:** في ضوء ما سبق، تم إعداد مجموعة الأسئلة، والاختبار في مجمله مكون من (١٠) مفردات من نوع الاختيار من متعدد درجة واحدة لكل مفردة، و(١٠) مفردات مقاليه، ثلاث درجات لكل مفردة ، وبالتالي بلغت الدرجة الكلية للاختبار (٤٠) درجة، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزاً للتطبيق في التجربة الأساسية للبحث .

التطبيق القبلي لأداة البحث وضبط متغيراته.

تم تطبيق اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد روعي في هذا التطبيق توضيح التعليمات، والزمن المحدد، وتم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وقيمة(ت) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة كما هو مبين في الجدول (٥):

جدول(٥) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

جوانب الاختبار	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
التحليل	التجريبية	٣٦	٢,٨٢	٠,٧٢	٦٨	٠,٨٧	الفروق
	الضابطة	٣٤	٢,٩٤	٠,٣٣			
التركيب	التجريبية	٣٦	٠,٨٨	٠,٣٢	٦٨	٠,٨٨	ليست
	الضابطة	٣٤	٠,٩٤	٠,٢٣			
صياغة التنبؤات	التجريبية	٣٦	١,٨٥	١,١٣	٦٨	٠,٤٧	دالة
	الضابطة	٣٤	١,٧٢	١,١٤			
حل المشكلات مفتوحة النهاية	التجريبية	٣٦	٢,٣٤	١,١٦	٦٨	٠,٤٣	إحصائياً
	الضابطة	٣٤	٢,٢٢	١,١٥			
الاختبار ككل	التجريبية	٣٦	٧,٧٩	١,٧	٦٨	٠,١٠	
	الضابطة	٣٤	٧,٨٣	١,٧			

وباستقراء النتائج المتضمنة في الجدول (٥)، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة تراوحت بين (٠,٠٨)، (٠,٩٢)، لم تتجاوز قيمتها الجدولية (١,٦٧١) عند درجة حرية (٦٨) ومستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الطرف، مما يدل على أن تلاميذ المجموعتين متكافئتين في مهارات التفكير عالي الرتبة، واتضح مما سبق أن مستوى تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات متكافئتان .

تنفيذ التجربة الأساسية للبحث .

تم تطبيق التجربة الأساسية للبحث خلال الفصل الدراسي الثاني من عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م (من الاحد ١٩/ ٢/ ٢٠٢٣ م إلى الاحد١٩/ ٣/ ٢٠٢٣ م)، وقد تم تدريس وحدة الهندسة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث وإقليدس)، لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة

القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"، في حين درس تلاميذ المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس، وقد قام الباحث بالتدريس للمجموعة التجريبية، في حين قام معلم الفصل بالتدريس للمجموعة الضابطة، حيث أن الباحث ومعلم الفصل على نفس الدرجة العلمية، وقد قاما بتدريس الوحدات الدراسية في الوقت نفسه والفترة الزمنية نفسها.

وتم اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة بعدياً (الثلاثاء ٢١/ ٣ / ٢٠٢٣ م)، على جميع تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة، في الوقت نفسه، وتحت الظروف نفسها تقريباً، بعد الانتهاء من تجربة البحث مباشرة.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها :

الإجابة عن السؤال الأول : نص السؤال الأول من أسئلة البحث على " ما الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" ؟"، وقد تم الإجابة عن هذا السؤال الإجرائي سابقاً في الجزء الخاص بإعداد وضبط مواد وأدوات البحث.

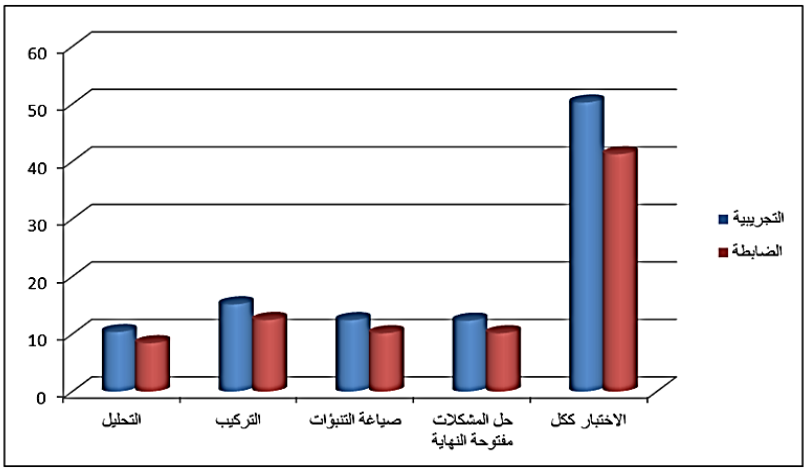
الإجابة عن السؤال الثاني : نص سؤال البحث على " ما فعالية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية؟"، وللإجابة عنه تم صياغة الفرض الإحصائي الآتي: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة ككل وفي مهاراته الفرعية (التحليل، التركيب، صياغة التنبؤات، حل المشكلات مفتوحة النهاية) كل على حدة وذلك لصالح المجموعة التجريبية "، ولاختبار صحة الفرض السابق تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة؛ للتعرف على مستوى التلاميذ بعد المعالجة التجريبية، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول(٦) :

جدول(٦) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات

جوانب الاختبار	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
التحليل	التجريبية	٣٦	١٠,٣٦	١,٦٦	٦٨	٤,٨١	الفروق
	الضابطة	٣٤	٨,٥	١,٥٢			
التركيب	التجريبية	٣٦	٥,٠٦	٠,٦٣	٦٨	٤,٨٣	دالة
	الضابطة	٣٤	٤,١٢	٠,٩٥			
صياغة التنبؤات	التجريبية	٣٦	٧,٥٠	١,٣٤	٦٨	٤,٦٣	احصائياً
	الضابطة	٣٤	٥,٥٩	٢,٠١			
حل المشكلات مفتوحة النهاية	التجريبية	٣٦	١٠,٦٤	١,٤٤	٦٨	٤,٥٣	عند مستوى٠,٠٥
	الضابطة	٣٤	٨,٣٨	٢,٥٥			
الاختبار ككل	التجريبية	٣٦	٣٣,٥٦	٣,٤٠	٦٨	٧,٠٧	
	الضابطة	٣٤	٢٦,٥٦	٤,٧٠			

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٦٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥)= ١,٦٧١

وتم إيضاح الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، تم تمثيل درجات التلاميذ بيانياً، ويوضح ذلك شكل(١) الآتي:



شكل(٢) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة)

واتضح من الشكل(٢) السابق وجود فرقاً ملحوظاً بيانياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين، وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، حيث كانت درجاتهم أعلى من مثيلاتها في المجموعة الضابطة، ولبيان مدى دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول(٦) السابق، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة تراوحت بين (٤,٥٣)، (٧,٠٧)، قد تجاوزت قيمتها الجدولية (١,٦٧١) عند درجة حرية (٦٨) ومستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الطرف، مما دل على وجود فرق حقيقي وواضح بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة ككل ومهاراته الفرعية (التحليل، التركيب، صياغة التنبؤات، حل المشكلات مفتوحة النهاية) ككل وكل على حدة لصالح المجموعة التجريبية (ذات المتوسط الاكبر)، وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي ، وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن سؤال البحث.

حساب الدلالة العملية لنتائج البحث.

وتم التعرف على فاعلية المتغير المستقل (استراتيجية مقترحة قائمة على دمج خرائط التفكير ونموذج "CAME") في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، ولفهم معنوية النتائج الإحصائية وتحديد درجة أهميتها التربوية، تم حساب الدلالة العملية باستخدام اختبار مربع إيتا(η^2)، ويوضح جدول(٧) تلك النتائج:

جدول (٧) نتائج حساب اختبار مربع إيتا(η^2)

	أدوات البحث	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة	التحليل	٤,٨١	٦٨	٠,٢٥	مهم
	التركيب	٤,٨٣	٦٨	٠,٢٦	مهم
	صياغة التنبؤات	٤,٦٣	٦٨	٠,٢٤	مهم
	حل المشكلات مفتوحة النهاية	٤,٥٣	٦٨	٠,٢٣	مهم
	مهارات التفكير عالي الرتبة ككل	٧,٠٧	٦٨	٠,٤٢	مهم

ويتضح من البيانات المتضمنة في جدول (٧)، أن قيمة مربع إيتا(η^2)(ت^2 ÷(ت^2+درجة الحرية)) لنتائج تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة ككل (=٠,٤٢)،، وقد تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية ومقدارها (٠,١٤)، وتعني أن ٤٢% من التباين بين درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، يرجع إلى متغير المعالجة التدريسية، أي أن هناك فعالية كبيرة ومهمة تربوياً لاستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على دمج خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الأزهري.

تفسير نتائج البحث ومناقشتها.

دلت نتائج البحث على وجود فعالية كبيرة لاستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري، حيث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" على تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا المحتوى نفسه باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

وقد يعود تفوق المجموعة التجريبية إلى استخدام الاستراتيجية المقترحة والاستفادة من مميزات كل من خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تعليم وتعلم الرياضيات.

ورجع تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على نظرائهم بالمجموعة الضابطة في بعض مهارات التفكير عالي الرتبة إلى عدة أسباب منها:

- ساعدت الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية وتنشيط مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال ممارسة عمليات التحليل والتركيب وصياغة التنبؤات وحل المشكلات مفتوحة النهاية.
- أعطت الاستراتيجية المقترحة الفرصة للتلاميذ لمناقشة أفكارهم وتبادر الآراء فيما بينهم.
- عملت الاستراتيجية المقترحة على تشجيع التلاميذ على النظر إلى المشكلات الرياضية مفتوحة النهاية من وجهات نظر متعددة ومختلفة من أجل الوصول حلول متعددة وغير تقليدية لها.
- تضمنت الاستراتيجية المقترحة توجيه مجموعة من الأسئلة التي تساعد التلاميذ على مراجعة تفكيرهم أثناء مناقشة وحل المشكلة الرياضية مفتوحة النهاية المطروحة مثل: ما الهدف الذي تريد الوصول إليه؟، وأي الخطوات يجب أن تبدأ بها، ولماذا؟، وهل استنتجت جميع المعلومات الرياضية الخاصة بالمشكلة الرياضية؟، وهل لديك أفكار أو حلولاً أخرى للمشكلة الرياضية؟
- وفرت الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" بيئة تعليمية، عملت على تنشيط مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال تشجيع التلاميذ على التعبير عن آرائهم ومناقشة أفكارهم مع زملائهم، وإعطاء التلاميذ الوقت الكافي للتفكير وتحليل المشكلة الرياضية مفتوحة النهاية.
- الأنشطة وأوراق العمل تتضمن مشكلات رياضية غير نمطية لحلها، والتي تم تقديمها لتلاميذ المجموعة التجريبية، والتي أتاحت لهم الفرصة للتعبير عن آرائهم ومناقشة أفكارهم مع زملائهم، والمناقشة الصفية للحلول بين المعلم وبين التلاميذ ، لعلاج نقاط الضعف وتعزيز نقاط القوة، والذي أسهم بدوره على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى التلاميذ.

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج الدراسات والبحوث السابقة، والتي أكدت فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى المتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة، ومنها على سبيل المثال دراسة (Satriawati & Dwirahayu,2022).

كما تتفق تلك النتيجة مع نتائج الدراسات والبحوث السابقة، والتي أكدت فاعلية نموذج "CAME" في تنمية مهارات التفكير المختلفة في الرياضيات لدى المتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة، ومنها على سبيل المثال دراسات كل (هبة عبد النظير،٢٠١٢؛أحمد الوالي، ٢٠١٥؛ سهاد صحو،٢٠١٧؛أسماء السيد،٢٠١٧؛ سمر محمد ومجدي إبراهيم، ٢٠١٨؛ أحمد خطاب وسيد عبدربه،٢٠١٩).

توصيات البحث: في ضوء نتائج البحث أوصى الباحث بعدد من التوصيات أهمها

١. التعريف بخرائط التفكير ونموذج "CAME" وأهميتهما في تعليم وتعلم الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة، ولا سيما في المرحلة الإعدادية، ودورها في تحقيق نواتج التعلم المختلفة للرياضيات المدرسية.
٢. ضرورة إثراء مناهج الرياضيات، وإدراج مشكلات رياضية مفتوحة النهاية، وإعطاء التلاميذ الفرصة للتحليل، والتركيب، وصياغة التنبؤات في مراحل التعليم المختلفة.
٣. إعداد برامج تنمية مهنية لمعلمي ولموجهي الرياضيات للتدريب على استخدام خرائط التفكير ونموذج "CAME"، وكيفية توظيفهما في تعليم وتعلم الرياضيات وعلى مفهوم وكيفية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات.

مقترحات البحث: استكمالا للجهد المبذول في البحث الحالي، وفي ضوء نتائج البحث تم تقديم بعض المقترحات لبحوث مستقبلية منها:

١- فعالية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية التفكير في الرياضيات لدى التلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية الأزهرية.
٢- فعالية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME" في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية.

٣- دراسة فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على الدمج بين خرائط التفكير ونموذج "CAME"في تنمية متغيرات تابعة أخرى كالإبداع الرياضي، وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية الأزهرية.

٤- فعالية استخدام استراتيجيات تدريسية أخرى في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم التونسي السيد (٢٠٢٠). فاعلية نموذج آدي وشاير لتسريع النمو المعرفي في تدريس الرياضيات على تنمية الحس الرياضي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٣١(١٢٢)، ٣٨٣-٤٧٧.

أحمد علي خطاب؛ وسيد محمد عبد ربه (٢٠١٩). أثر استخدام نموذج أدي وشاير "CAME" في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التمثيل الرياضي والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢ (١١)، ٢٣٢ – ٣٠٢.

أحمد عثمان عبد الحافظ. (٢٠١٨). فاعلية نموذج أدي وشاير لتسريع النمو المعرفي في تدريس العلوم لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات والتفاوض الاجتماعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة التربية العلمية*: الجمعية المصرية للتربية العلمية،٢١(١)، ١ – ٤٧.

أحمد محمد الوالي (٢٠١٥). أثر نموذجي التعلم البنائي و (أدي وشاير) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر بغزة . رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

أسماء رشاد السيد (٢٠١٧). *فاعلية برنامج مقترح باستخدام نموذج أدي وشاير على تسريع النمو المعرفي لبعض المفاهيم العلمية الرياضية وتنمية بعض مهارات التفكير لدى أطفال ما قبل المدرسة*. رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة سوهاج.

أماني محمد الموجي (٢٠١٧). استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على نموذج التسريع المعرفي لتنمية عادات العقل والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية: كلية الدراسات العليا للتربية*، جامعة القاهرة ،٢٥(٣)، ٢-٤٦.

أسامة محمود الحنان. (٢٠١٦). أثر نموذج التفكير السابر لتدريس الهندسة في تنمية التفكير عالي الرتبة HOTS وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة الوادي الجديد، (٢٣)، ١٤٢ – ١٨٥.

إيثار عبد المحسن الميـاحي (٢٠١٨) : فاعلية أنموذج تحفيز التفكير الذهني لـ " Adey &Shayer " في التحصيل والتفضيل المعرفي لدى طالبات قسم الفيزياء . *مجلة الطرق التربوية والعلوم الاجتماعية التركية*، تركيا، ٩(٥)،١٠٠٠-١٠٤٢.

حسين أحمد عبد الغني؛ وماهر محمد زنقور؛ وإيهاب السيد محمد(٢٠٢٠). فاعلية استخدام نموذج أدي وشاير "Ady & Shayer" في تنمية بعض أبعاد الكفاءة في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة الوادي الجديد، (٣٢)، ٢٥ – ٤٢.

حاتم على المشهداني؛ وإلهام جبار فارس (٢٠١٦). أثر استخدام سوم (SWOM) في التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الثالث المتوسط في مادة الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية، (١٢٦)، ٢٥٢-٢٨٤.

حسن علي سلامة؛ وأسماء رشاد السيد ؛ شهناز محمد عبدالله ؛ صبري باسط أحمد (٢٠٢٠). فاعلية نموذج "آدي وشاير" على تسريع النمو المعرفي ونمو بعض المفاهيم الرياضية لدى أطفال ما قبل المدرسة، *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*: كلية التربية– جامعة سوهاج، (٣)، ١٩٣ – ٢٥٦.

حسن عطا درويش؛ وعمر عايش صالح. (٢٠٠٥). أثر توظيف برنامج CAME في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف السادس بغزة على التسريع المعرفي والتحصيل في الرياضيات. مجلة القراءة والمعرفة: كلية التربية–جامعة عين شمس، (٤٩)، ١٥٠– ١٩٤.

حسن شحاتة؛ زينب النجار (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية، القاهرة: الدار المصرية.

سمر محمد مرجان؛ ومجدي عزيز إبراهيم (٢٠١٨). فاعلية برنامج قائم على تسريع التفكير في الرياضيات (CAME) لتنمية الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى الطلاب المتفوقين دراسيا بالمرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٢١ (١٢)، ٣٠٨- ٣٢٥.

سهاد عبد النبي صحو (٢٠١٧). التدريس بأنموذج ادي وشاير وأثره في التحصيل والتفكير الناقد لطالبات الصف الأول متوسط في الرياضيات. *مجلة البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، مركز البحوث التربوية والنفسية*، (٥٤)،١٧٩-٢٠٣.

ظافر فراج الشهري (٢٠١٨). مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة بالمرحلة المتوسطة ومستوى اكتسابها لدى طلاب الصف الأول المتوسط، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، ٢٦(٦)، ١١٠-١٢٩.

عدنان يوسف العتوم ؛ وعبدالناصر ذياب الجراح؛ وموفق سليم بشارة (٢٠١٤). *تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية. ط ٥*. عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

فوزي أحمد الحبشي (٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية نموذج تدريس قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل الدراسي في العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٧)، ٩٣-١٣٦.

فؤاد السيد البهي (١٠١٤). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، القاهرة، دار الفكر العربي.

مدركة صالح عبدالله ؛ وعبد الواحد حميد الكبيسي (٢٠١٩). *كتاب خرائط التفكير والعقل في تدريس الرياضيات*. عمّان: دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع.

مها علي حسن. (٢٠٢١). نموذج الاستقصاء التقدمي وتنمية الحل الإبداعي لمشكلات الرياضيات والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٣)، ١٢٩-١٧٣.

نظلة حسن خضر (٢٠١٩). تجديدات في أصول تدريس الرياضيات وفي أنشطة لصنع الرياضيات المتجددة، القاهرة: عالم الكتب.

نهال السيد البغدادي؛ ومحمد سويلم البسيوني، لطفي عمارة مخلوف. (٢٠١٨). فعالية نموذج آدي وشاير في تنمية مهارة الوصول للفكرة العامة للحل والتحصيل في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الاعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٩)، ٢٩٠-٣٣١.

هناء علي التلباني (٢٠١٠). فعالية استخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل ومهارات التفكير واتخاذا القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

هبه محمد عبدالعال (٢٠٢١). نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية الثقافية التاريخية للنشاط في تعليم الرياضيات وفاعليته في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٨)، ١١٣-١٦٠.

هبه محمد عبد النظير(٢٠١٢). فعالية برنامج أدي وشاير في تنمية مهارات التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة كلية التربية*. جامعة بورسعيد، ١٢(١٢)، ٥٩١-٦١٩.

هبه سيد فؤاد (٢٠٢٠). برنامج مقترح في العلوم قائم على المرونة المعرفية لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*: كلية التربية، جامعة عين شمس، ٧(٢١)، ٢٨٩- ٣٣٤.

هجاد سعد مسفر (٢٠١٩). فاعلية استخدام نموذج أدى وشاير "Adey & Shaye" في تدريس الرياضيات على تنمية مهارة تنظيم وتلخيص البيانات لدي طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*: جامعة المنصورة، ٥(١٠٨)، ١٠٦٩ - ١٠٩٩.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Abiola, O. (2012). Cognitive acceleration in mathematics education lesson (CAMEL) in Nigeria. *British Journal of Humanities and Social Sciences, 3* (2), 77-86.

Adeboye, M. O. (2022). *Effects of Thinking Map and Experiential Strategy on Pupils' Basic Science Academic Performance in Ilorin South Local Government Area, Kwara State* (Doctoral dissertation, Kwara State University (Nigeria)).

Adey, P., & Shayer, M. (2002). Cognitive acceleration comes of age. *Learning intelligence: Cognitive acceleration across the curriculum from, 5*, 1-17.

Adey. P. (2005) Issues arising from the long-term evaluation of cognitive acceleration programs. *Research in Science Education, 35* **(1), 3-22.**

Brookhart, S. M. (2010). How to assess higher-order thinking skills in your classroom. ASCD.

Deeb, R. (2015). *The impact of using question answer relationships strategy on enhancing sixth graders higher order thinking skills in reading and their attitudes towards it*. Master's thesis, Faculty of Education, Islamic University, Gaza.

Finau, T., Treagust, D., Won, M., & Chandrasegaran, A. L. (2018). Effects of a mathematics cognitive acceleration program on student achievement and motivation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *16*(1), 183-202.

Holzman, S. (2004). *Thinking maps strategy based learning for English language learners in students' successes with thinking maps.* VA: Association for super vision and Curriculum development, Alexandria.

Iqbal, H., & Shayer, M. (2000). Accelerating the development of formal thinking in Pakistan secondary school students: Achievement effects and professional development issues. *Journal of Research*

in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, *37*(3), 259-274.

Miri, B.; David, B. & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: a case of critical thinking. *Research in Science Education, 37* (4), 353-369.

Mbano, N. (2003). The effects of a cognitive acceleration intervention programme on the performance of secondary school pupils in Malawi. International Journal of Science Education, 25(1), 71-87.

Narayanan, S., Adithan, M. (2015). Analysis of question paper in engineering courses with respect of HOTS (Higher Order Thinking Skills). *American Journal of Engineering Education, 6* (1), 1-10.

Saido, G. M., Siraj, S., Nordin, A. B., & Al-Amedy, O. S. (2018). Higher order thinking skills among secondary school students in science learning. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences, 3* (3), 13-20.

Satriawati, G., & Dwirahayu, G. (2022). Pengembangan bahan Ajar Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Strategi Thinking Maps. *Algoritma: Journal of Mathematics Education*, ***3*(2), 199-213.**

Seleznyov, S., Adhami, M., Black, A., Hodgen, J., & Twiss, S. (2021). Cognitive acceleration in mathematics education: further evidence of impact. *Education 3-13*, 1-13.

Venville, G., Adey, P., Larkin, S., Robertson, A., & Fulham, H. (2003). Fostering thinking through science in the early years of schooling. *International journal of science education*, *25*(11), 1313-1331.

Yee, M.; Yunos, J.; Othman, W.; Hassan, R.; Tee, T. & Mohamad, M. (2015). Disparity of learning styles and higher order thinking skills among technical students. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, (204), 143-152.