أثر استخدام نموذج تسريع التفكير (CAME) وفق مستويي المثابرة الأكاديمية في تدريس الهندسة لتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

"The Effect of Using the (CAME) Model According to The Two Levels of Academic Persistence in Teaching Geometry to Develop The Utility Value of Mathimatics for Prep School Students"

إعداد

فادي جندي جاد داود

أ.د/ فايز محمد منصور محمد
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الفيوم

د/ شروق جودة إبراهيم
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الفيوم

مستخلص

هدف البحث إلى التعرف على أثر استخدام نموذج تسريع التفكير **(CAME)** وفق مستويي المثابرة الأكاديمية في تدريس الهندسة لتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وللتعرف على هذا الأثر قام الباحث بدراسة تجريبية حيث تكونت عينة البحث من (١٢٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، تم تقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين: إحداهما مجموعة تجريبية عددها (٨٠) تلميذ وتلميذة وتم تقسيمها وفق مقياس المثابرة الأكاديمية (لفاروق عبدالفتاح موسى) إلى مجموعتين هما مجموعة تجريبية أولى مرتفعة المثابرة الأكاديمية وعددها (٤٠) تلميذ وتلميذة والأخرى مجموعة تجريبية ثانية منخفضة المثابرة الأكاديمية وعددها (٤٠) تلميذ وتلميذة، بينما المجموعة الأخرى ضابطة وعددها (٤٠) تلميذ وتلميذة.

وقد تم إعداد أدوات القياس المتمثلة في اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات.

وتوصل الباحث إلى النتائج التالية: تفوق التلاميذ الذين درسوا باستخدام نموذج تسريع التفكير **(CAME)** على التلاميذ الذين درسوا بالأساليب المعتادة في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات، وتوصل البحث أيضاً إلى تفوق المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية على المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات.

وفي ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج أوصى البحث بتدريب معلمي الرياضيات على نموذج تسريع التفكير **(CAME)**، والاهتمام بأبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات في تدريس الهندسة وذلك عن طريق إقامة ورش عمل ودورات تدريبية.

ومن مقترحات البحث إجراء دراسات تتناول طرقاً وأساليب تدريسية أخرى من الممكن أن تسهم في تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والمراحل الأخرى.

الكلمات المفتاحية: نموذج تسريع التفكير **(CAME)**، المثابرة الأكاديمية، القيمة الوظيفية للرياضيات.

ABSTRACT

The aim of this research was to identify the effect of using Thinking Acceleration Model (**CAME**) according to the two levels of academic persistence in teaching geometry to develop utility value of mathematics among second-year prep school students. To identify this effect, the researcher conducted an experimental study.

The research sample consisted of (120) male and female students from the second year of prep school, who were randomly divided into two groups: one was an experimental group of (80) male and female students. The group was divided according to the Academic Persistence Scale (**by Farouk Abdel Fattah Moussa**) into two groups: the first experimental group with high academic persistence and (40) male and female students; the second experimental group with low academic persistence and (40) male and female students; and the other group was a control group and (40)

male and female students. Measurement tools were prepared, including a test to the utility value of mathematics.

The researcher reached the following results: Students who studied using the Thinking Acceleration Model (**CAME**) outperformed students who studied using conventional methods in the dimensions of the utility value of mathematics. It was also concluded that the first experimental group with high academic persistence outperformed the second experimental group with low academic persistence in the dimensions of the utility value of mathematics. In light of the research findings, the research recommended training mathematics teachers on the Thinking Acceleration Model (**CAME**) and focusing on the dimensions of the utility value of mathematics in teaching geometry through holding workshops and training courses.The research also proposed conduct research on other teaching methods and approaches that could contributes to developing the dimensions of the utility value of mathematics among prep schools and other students.

Keywords: Thinking Acceleration Model (**CAME**), Academic Persistence, and the utility value of mathematics.

المقدمـــة:

يسَّرت الرياضيات تطور العلم والتقنية والهندسة وإدارة الأعمال وغيرها من العلوم، ولا عجب أن قال جاوس عبارته الشهيرة "الرياضيات ملكة العلوم وخادمتها"، فهي تؤدي دوراً هاماً بين المناهج الدراسية في التعليم وفي الحياة العملية، إذ هي لغة العلوم، ويصعب التعبير عن كثير من المفاهيم العلمية بدون استخدام أدواتها، مثل: المصطلحات والمعادلات والنماذج، كما اعتبرت دول متقدمة الرياضيات عاملاً مؤثراً في التقدم والتنمية، وأن الإبداع فيها مؤشراً على توافر مقومات التقدم التقني.

حيث ينبغي على المعلمين أن يقوموا بدعم التلاميذ اثناء العمل في حل المشكلات دون الاستيلاء على تفكيرهم وعدم التدخل في وقت مبكر جداً من قبل المعلم او تقديم المزيد من التوجيه او طرح افكار للحل غير الافكار التي يطرحها التلاميذ كما ينبغي تحديد ما يفهمه التلاميذ وتحديد ما هو مربك لهم ثم صياغة

الاسئلة بعناية لمساعدتهم على التقدم دون اخبارهم صراحة ما يجب عليهم فعله حيث عندما يستخدم المعلمون مثل هذه الأسئلة يقوم التلاميذ بتنقيح ودمج وتعديل المعرفة للوصول للحل او الهدف وتطوير فهم قوي للمشكلة المطروحة (**سيد، ٢٠٢٢، ١٩٢**)[١].

إن جهد الطالب في تعلم الرياضيات واكتشاف شيء غير واضح على الفور يساعد في تنمية تفكيره ويلعب ذلك دورًا مهمًا في تعميق فهم الطالب، يمكن للمعلمين تقديم التوجيه والدعم المناسبين للحفاظ على فهم الرياضيات وإتاحة الفرص للتفكير بشكل أعمق حول المفاهيم الرياضية حيث عندما يعاني الطلاب بأن هناك عواقب للإجابات "غير الصحيحة" لا يُنظر إليها على أنه فشل، بل فرص للاستكشاف والنمو والتعلم تخدم دعمًا أفضل وتحفز الطلاب على المثابرة، يؤدي التدريس الذي يستخدم القيمة الوظيفية للرياضيات إلى فوائد طويلة المدى، حيث يصبح الطلاب أكثر قدرة على تطبيق تعلمهم في مواقف المشكلات الجديدة (**Permatasari, 2016,95**)

وتُعد القيمة الوظيفية للرياضيات من المفاهيم الأساسية التي تفسر العلاقة بين ما يتعلمه الفرد في الرياضيات وبين كيفية توظيفه في حياته اليومية والدراسية والمهنية. ووفقًا لـ (**Eccles & Wigfield, 2002, p.120**)، تُعَرَّف القيمة الوظيفية (**Utility Value**)بأنها إدراك المتعلم لأهمية المادة أو النشاط في تحقيق أهداف مستقبلية، مثل الحصول على وظيفة، أو النجاح الأكاديمي، أو حل مشكلات الحياة الواقعية.

في هذا السياق، أوضح (**Trautwein, et al., 2012, p. 268**) أن القيمة الوظيفية في الرياضيات ترتبط بدرجة كبيرة بدافعية التعلم؛ فالطلاب الذين يدركون أن الرياضيات مفيدة لمستقبلهم الدراسي أو المهني يظهرون مستويات أعلى من المثابرة والإنجاز.

---

(١) تم التوثيق على النحو (لقب المؤلف، عام النشر، رقم الصفحة)، بنظام (APA) الإصدار السادس.

وعليه، فإن القيمة الوظيفية للرياضيات تُعتبر حجر الزاوية في تفعيل دور الرياضيات كمجال معرفي يخدم الطالب في حياته المستقبلية، سواء على المستوى الأكاديمي أو المهني أو الحياتي. لذا، ينبغي أن يركز المعلمون على تصميم خبرات تعليمية تبرز هذه القيمة، مثل مشروعات حل المشكلات الواقعية، وربط المفاهيم الرياضية بالتطبيقات في سوق العمل، مما يعزز من دافعية الطلاب وتقديرهم للرياضيات كأداة للحياة.

الإحساس بالمشكلة

تم الشعور بوجود مشكلة من خلال مصادر عديدة منها:

١- **استقراء نتائج وتوصيات بعض الدراسات السابقة** التي تناولت القيمة الوظيفية للرياضيات وأكدت وجود المشكلة والمتمثلة في وجود ضعف في مستوى أداء التلاميذ في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات وأشارت إلى ضرورة تنمية القيمة الوظيفية للرياضيات، ومن هذه الدراسات ما يلي: **(سيد،٢٠٢٢؛ الجندي، والأحول، ٢٠٢٢؛ المليجي، وأحمد، وعطيفي، ٢٠١٥).**

٢ – نتائج الدراسة الاستكشافية

قام الباحث بعمل دراسة استكشافية لتحديد مدى امتلاك التلاميذ لأبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات من خلال مقياس القيمة الوظيفية للرياضيات لقياس أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات عند تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بعد ضبطه إحصائياً في إحدى دروس مادة الهندسة (درس عن: تساوي مساحتي متوازي الأضلاع) بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠ حيث طبق الاختبار بطريقة عشوائية على ٤٠ تلميذاً من مدرسة لطفي عبد الله درويش الإعدادية المشتركة بقرية العامرية التابعة لإدارة شرق الفيوم التعليمية، واتضح من نتائج الاختبار أن نسبة متوسط النجاح في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات هي ٢٥٪ وهذا أكد على عدم وصول التلاميذ إلى ما يسمى بالقيمة الوظيفية للرياضيات

يحاول البحث الحالي الاستفادة من نموذج تسريع التفكير **CAME** وفق مستويي المثابرة الأكاديمية في تنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية..

حيث جاءت نسبة أداء المجموعة الاستكشافية في اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات ككل وفي كل بعد فرعي من أبعاده كما يلي:

جدول (١): نسبة أداء العينة الاستكشافية في اختبار أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات ككل وفي كل بعد فرعي على حدة

القيمة الوظيفية للرياضيات	القيمة الوظيفية للرياضيات من أجل الحياة	القيمة الوظيفية للرياضيات من أجل العمل	الاختبار ككل
نسبة أداء العينه الاستكشافية	٢٤.٤٪	٢١.٩٪	٢٣.٥٪

وهذه النتائج تؤكد وجود ضعف في مستوى أداء التلاميذ في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات في الرياضيات ككل وفي كل بعد من أبعاده.

مشكلة البحث

ومما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوى أداء التلاميذ في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات حيث ان التلاميذ تواجههم صعوبات عند حل المشكلات الرياضية ويرون ان مادة الرياضيات ليس لها اهمية ضرورية في الحياة وليس لديهم مستوى عالي من الجهد والمثابرة عند مواجهة المشكلات مما دفع الباحث إلى استخدام نموذج تسريع التفكير لمعالجة هذا القصور ويحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

أثر استخدام نموذج تسريع التفكير (CAME) وفق مستويي المثابرة الأكاديمية في تدريس الهندسة لتنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الاسئلة الفرعية التالية:

١- ما أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات المتضمنة "بوحدتي المساحات والتشابه" والمناسبة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٢- ما صورة "وحدتي المساحات والتشابه" باستخدام نموذج تسريع التفكير (CAME) لتنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٣- ما أثر استخدام نموذج تسريع التفكير (CAME) وفق مستويي المثابرة الأكاديمية في تدريس الهندسة لتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

فروض البحث

يحاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض الآتية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح التطبيق البعدي.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية.

٥- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية في التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١- معالجة الضعف لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات

٢- تحديد أثر استخدام نموذج تسريع التفكير (CAME) وفق مستويي المثابرة الأكاديمية في تدريس الهندسة لتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالي في أنه قد يفيد:

- **مطوري ومخططي المناهج وخاصةً مناهج الرياضيات:** لمراعاة بعض الاعتبارات الأساسية لتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى التلاميذ.
- **المعلمين:** من خلال تزويدهم بالأساليب المناسبة وفق نموذج تسريع التفكير وتقديم دليل لهم يمكن الاسترشاد به لتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى التلاميذ.
- **التلاميذ:** من خلال تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لديهم والمثابرة والقدرة على العمل
- **الباحثين:** من خلال الاستفادة من الإطار النظري للبحث وأدواته والممثلة في كراسة التلميذ ودليل المعلم، ونتائجه وتوصياته.

المواد التعليمية وأدوات البحث:

تضمن البحث المواد والأدوات الآتية:

أولاً: المواد التعليمية:

١- دليل المعلم للاسترشاد به في تدريس وحدتي "المساحات والتشابه" المقررتين على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الهندسة والمعدتين في ضوء نموذج تسريع التفكير (CAME) لآدي وشاير.

٢- كراسة التلميذ وتتضمن أنشطة على وحدتي "المساحات والتشابه" والمعدة في ضوء نموذج تسريع التفكير (CAME) لآدي وشاير.

ثانياً: أدوات القياس:

- مقياس المثابرة الأكاديمية. **(من إعداد: فاروق عبد الفتاح موسى)**
- اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات **(من اعداد الباحث)**.

منهج البحث

يعتمد البحث الحالي على:

المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ويتمثل في: إجراء تجربة البحث، حيث تضمن البحث ثلاث مجموعات، مجموعتين منهم تجريبيتين والثالثة ضابطة مع التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من مدرسة لطفي عبد الله درويش الإعدادية المشتركة بإدارة شرق الفيوم التعليمية بمحافظة الفيوم.

٢- استخدام مقياس المثابرة الأكاديمية **(لفاروق عبد الفتاح موسى)** لتقسيم المجموعة التجريبية إلى مجموعتين تجريبيتين هما: الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية، والثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية.

٣- مقرر الهندسة المستوية على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني حيث تكونت من وحدتين هما: (١) وحدة المساحات، (٢) وحدة التشابه، وسيحتاج التلاميذ إليهما في الصفوف التعليمية الأعلى، كما يواجه التلاميذ في كل من الوحدتين صعوبات كثيرة في تعلمهما، وتضمنت مفاهيم ضرورية لتعلم موضوعات أخرى.

٤- أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات المناسبة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي والمتضمنة في وحدتي المساحات والتشابه، والتي أسفرت عنها القائمة التي أعدها الباحث بعد التحكيم.

إجراءات البحث

تم اتباع الإجراءات التالية للإجابة على كل سؤال من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الأول للبحث قام الباحث بالآتي:

١- مراجعة الدراسات والأدبيات التربوية السابقة في المجالات الآتية:

- نموذج تسريع التفكير (CAME) لآدي وشاير.
- المثابرة الأكاديمية.
- أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات

٢- تحليل محتوى الهندسة للصف الثاني الإعدادي من الفصل الدراسي الثاني وفق أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات، ومن ثم التأكد من صدق التحليل وثباته.

٣- إعداد قائمة مبدئية بأبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين لتقرير مدى صلاحيتها للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.

٤- إعداد قائمة بأبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات في صورتها النهائية بعد إجراءات الضبط والتقنين.

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة قام الباحث بالآتي:

١- إعداد اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة على وحدتي "المساحات والتشابه" وضبطه علمياً.

٢- اختيار عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عشوائياً وتقسيمها إلى مجموعة تجريبية وأخرى مجموعة ضابطة، حيث يتم تقسيم المجموعة

التجريبية بعد ذلك إلى مجموعتين تجريبيتين إحداهما مجموعة تجريبية أولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والأخرى مجموعة تجريبية ثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية، ويتم ذلك التقسيم بتطبيق مقياس المثابرة الأكاديمية **(لفاروق عبدالفتاح موسى)** على المجموعة التجريبية فقط وعليه يكون لدينا ثلاث مجموعات متساوية هم مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة.

٣- تطبيق اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة قبلياً على المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائياً.

ثالثاً: للإجابة عن السؤال الثالث للدراسة قام الباحث بالآتي:

١- إعادة تنظيم وحدتي "المساحات والتشابه" في ضوء خطوات نموذج تسريع التفكير (**CAME**) لآدي وشاير بحيث تتضمن أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات.

٢- إعداد كراسة التلميذ وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين لتقرير مدى صلاحيتها للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.

٣- إعداد دليل المعلم للاسترشاد به في تدريس وحدتي "المساحات والتشابه"، وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين لتقرير مدى صلاحيته للاستخدام والتعديل في ضوء مقترحاتهم.

رابعاً: للإجابة عن السؤال الرابع للدراسة قام الباحث بالآتي:

١- تدريس وحدتي "المساحات والتشابه" المُعدة وفق خطوات نموذج تسريع التفكير (**CAME**) لآدي وشاير للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية وهما مرتفعي ومنخفضي المثابرة الأكاديمية، والتدريس بالطريقة المعتادة التقليدية للمجموعة الضابطة.

٢- تطبيق اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة بعدياً على كل من المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية وهما مرتفعي ومنخفضي المثابرة الأكاديمية، والمجموعة الضابطة.

٣- استخراج النتائج ومعالجتها إحصائياً.

٤- تحليل النتائج وتفسيرها.

٥- تقديم التوصيات والدراسات المقترحة.

مصطلحات البحث

التزم الباحث بالتعريفات التالية:

١- نموذج تسريع التفكير *Model to Accelerate Thinking*:

- التعريف الإجرائي لنموذج تسريع التفكير هو: "مجموعة الإجراءات والفعاليات المنظمة التي يقوم بها كل من المعلم والمتعلم وفقاً لمراحل أربع وهي (الإعداد، التناقض المعرفي، التفكير في التفكير، التجسير) بهدف مساعدة المتعلمين على الانتقال من مرحلة التفكير الحسي إلى مرحلة التفكير المجرد، وتنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات في مادة الهندسة لديهم".

٢- المثابرة الأكاديمية *Academic Persistence*:

التعريف الإجرائي للمثابرة الأكاديمية هو: "رغبة التلميذ في الاستمرار بالتعلم رغم صعوبات المهام التعليمية المقدمة له ببيئة التعلم القائمة على نموذج تسريع التفكير لتنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات.

٣- القيمة الوظيفية للرياضيات:

ويُعَرف في البحث الحالي إجرائيًا: بأنه قدرة تلميذ الصف الثاني الاعدادي على إدراك المتعلم للفائدة العملية المتحققة من دراسة الرياضيات في حياته المستقبلية، سواء في المجال الأكاديمي، أو الوظيفي، أو في المواقف الحياتية اليومية بوحدتي

"المساحات والتشابه" ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات المعد لذلك.

الإطـــــــار النظـــــــري

أولا : نموذج تسريع التفكير (CAME) وتدريس الهندسة

١ - التفكير ونموذج تسريع التفكير (CAME)

أصبح في عصر العولمة ثورة المعلومات تعليم التفكير الناقد، والإبداعي، وحل المشكلات، وصنع القرارات ضرورة لابد منها حتى يستطيع الطلبة مواجهة التحديات والمشكلات التي يتعرضون لها، لذا قام نموذج تسريع التفكير على تبني فكرة تسريع مهارات التفكير لدى الطلبة لمساعدتهم على تطوير قدراتهم في فهم المهارات المعرفية الأساسية، والتي تشمل عمليات الإدراك، والذاكرة، وتشكيل المفاهيم، وتكوين اللغة، والترميز، والعلاقات لفهم العالم الذي يدور حوله. **(أبو حجلة، ٢٠٠٧، ٢١)**.

يعد نموذج آدي وشاير المعروف باسم نموذج تسريع التفكير **(CAME)** اختصار لـ ***Cognitive Acceleration in Math Education*** من أهم النماذج المستخدمة في تدريس مناهج الرياضيات، حيث قام فريق من الباحثين ومنهم "مايكل شاير"، و"فيليب آدي" و"كارولين بابتس" 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، وعُرفت 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. **(عبد الحافظ، ٢٠١٨، ١٠)**.

٢-مفهوم نموذج آدي وشاير

فقد عرفه **(Adey, 2005, p.3)** بأنه: طريقة تدريس تستند إلى نظرية بياجيه وفيجوتسكي التي تهدف إلى تنمية القدرة العامة لدى التلاميذ على معالجة المعلومات.

كما تعرفه **(الموجي، ٢٠١٧، ١١)** بأنه: مجموعة من الفعاليات التي تصمم وتنظم وفقاً لمراحل خمس هي: (التحضير الحسي، التعارف المعرفي، تشكيل المفاهيم، الإدراك فوق المعرفي، التجسير) بهدف مساعدة التلاميذ على الانتقال من مرحلة التفكير الحسي إلى مرحلة التفكير المجرد وتسريع نموهم العقلي والمعرفي.

وعرفته **(البغدادي، ٢٠١٨، ٢٩٩)** بأنه: مجموعة من الأنشطة الرياضية التي تقدم بخطوات ومراحل منتظمة تساعد التلاميذ على النمو العقلي وتسرع من تفكيرهم وانتقالهم من مرحلة التفكير الحسي إلى مرحلة التفكير المجرد وتنمية قدراتهم العقلية.

كما عرفه **(سلام، ٢٠١٨، ٩٥)** بأنه: تصميم تعليمي يهدف إلى تسريع النمو العقلي المعرفي القائم أساساً على أفكار بياجيه وعلى المعتقدات الأساسية المتضمنة في نظريات التعلم لفيجوتسكي في تخطيط المهام التي يتدرب المتعلمين كي يتعلموا كيف يفكرون من أجل تنمية قدراتهم المعرفية ومهارات التفكير العليا.

وعرفه أيضاً **(خطاب، عبد الله، ٢٠١٩، ٢٤٩)** بأنه: مجموعة من الإجراءات المنظمة التي يقوم بها كل من المعلم والمتعلم، وهو نموذج يهدف إلى تسريع النمو المعرفي خلال أربع خطوات هي: الإعداد والمناقشة والتعارض المعرفي "المتناقضات" – ما وراء المعرفة و"التفكير في التفكير" والتجسير "ربط ما يتعلمه التلميذ بالبيئة" من أجل تحقيق أهداف تعليمية منشودة.

وبناء على ما سبق يُعرف الباحث نموذج تسريع التفكير **(CAME)** لآدي وشاير إجرائياً بأنه: مجموعة الإجراءات والفعاليات المنظمة التي يقوم بها كل من المعلم والمتعلم وفقاً لمراحل خمس وهي (التحضير الحسي، التعارف المعرفي، تشكيل المفاهيم، الإدراك فوق المعرفي، التجسير) بهدف مساعدة التلاميذ على الانتقال من مرحلة التفكير الحسي إلى مرحلة التفكير المجرد وتنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات في مادة الهندسة لديهم.

٣ – مراحل نموذج آدي وشاير (CAME)

قدم آدي وشاير الخطوات الإجرائية لنموذج تسريع التفكير **(CAME)**، والذي تكون من المراحل التالية وفق ما ذكره كل من

(Adey, Relotstone & Venville, 2002, pp.3-4; الوالي، ٢٠١٥، ٣٦–٣٧؛ متولي، ٢٠١٦، ١٧٢–١٧٣؛ (Finau, et al, 2018, pp. 185-186

١) مرحلة الإعداد (مرحلة المناقشات الصفية) Concrete – preparation Stage:

فيها يقوم المعلم بتوضح الأفكار والمفاهيم الأساسية والتأكد من معرفة التلاميذ لها، حيث أن ذلك يساعدهم في معرفة طبيعة العمل أو النشاط الذي سيقومون به، وتهتم هذه المرحلة بالتطور الذاتي والبناء الاجتماعي للمتعلم من خلال تبادل ومشاركة المعلومات والمفاهيم بينهم وبين المواد الدراسية.

٢) مرحلة التناقض المعرفي Cognitive Conflict Stage:

وفي هذه المرحلة يحدث صراع أو تناقض بين تصورين لمفهوم واحد أحدهما سابق في البنية المعرفية والآخر جديد، ويحدث ذلك عندما يقع المتعلم تحت تأثير مفاهيم أو مواقف أو مشاهدات تكون مفاجئة له، لكونها متعارضة مع توقعاته أو خبراته السابقة، ويتولد نتيجة هذه المفاجآت حالة من التعجب والاندهاش تدعو المتعلم لإعادة النظر في البنية المعرفية، ويتم حل هذا التناقض عندما يدرك المتعلم

خطأ التصور الذي كان موجوداً لديه، ويقبل على حله بحماس وشوق لحل إشكالية التناقض الذي يواجه المتعلم، وأن هذا الصراع يؤدي إلى اكتساب مفاهيم جديدة.

٣) مرحلة التفكير في التفكير Metacognitive Stage:

ويقصد به هو تفكير الفرد في تفكيره (أي تفكير الفرد بالتفكير الذي قام به من أجل حل مشكلة أو سؤال) أي وعيه وإدراكه لما يعمله وما يقوله، والتفكير في الأسباب التي دعت إلى التفكير في المشكلة من خلال الأسئلة التي يطرحها المعلم مثل (لماذا فكرت في ذلك؟ هل توضح لماذا فكرت في هذا الحل؟) وعندما يدرك المتعلم معنى ما يقوله وما يعمله ولماذا يفكر بهذه الطريقة يدرك المتعلمون نوع التفكير الذي تم استخدامه في حل المشكلة، وهذا يؤدي إلى الإسراع في نمو مهارات التفكير وبالتالي زيادة النمو المعرفي لديهم.

٤) مرحلة التجسير Bridging Stage:

ويقصد به ربط الخبرات التي اكتسبها المتعلم في الدرس مع الخبرات في الحياة العملية، أي استخدام أسلوب التفكير والاستراتيجية في موقف آخر من نفس الموضوع، ومن ثم الانتقال لاستخدام نفس أسلوب مهارة التفكير في شؤون الحياة المختلفة، أي بناء جسور فكرية من الأنشطة والحياة العملية، وهذا أمر ضروري لإخراج الخبرات التي تعلمها التلاميذ في أثناء الدرس من الإطار النظري إلى الإطار التطبيقي.

ويتضح مما سبق أن نموذج آدي وشاير لتسريع التفكير **(CAME)** يبدأ بعملية مناقشة صفية يتبادل فيها المتعلمون أفكارهم، وبناءًا على هذه المناقشة يتولد صراع أو تناقض بين تصورين لمفهوم واحد، إحداهما سابق في البنية المعرفية والآخر جديد، ويحدث ذلك عندما يقع المتعلم تحت تأثير مفاهيم أو مواقف أو مشاهدات تكون مفاجئة له ويتولد لدى المتعلم رغبة لحل إشكالية التناقض الذي يواجهه، وإن هذا الصراع يؤدي إلى اكتساب مفاهيم جديدة، ثم تأتي مرحلة الوعي بالتفكير الذي قام به المتعلم لحل المشكلة الرياضية المطروحة والسعي نحو إجراءاته

في التفكير، والاستفادة منها في مواقف الحياة العملية وتوظيف ما تعلمه في حل مواقف جديدة.

٤ - أهمية استخدام نموذج آدي وشاير لتسريع التفكير (CAME) في تدريس الهندسة

يتفق كل من **(السلطاني، ٢٠١٦، ٢٨٤؛ سلام، ٢٠١٨، ٩٥-٩٦)** في أن نموذج آدي وشاير له أهمية يمكن تحديدها فيما يلي:

١- رفع مستويات التفكير لدى المتعلمين من خلال أنشطة مبتكرة.

٢- تشجيع العمل في مجموعات وتعزيز روح الفريق.

٣- الانتقال من المرحلة الحسية إلى مرحلة التفكير والتفكير في التفكير، حيث تقدم لهم مشكلات لم يكونوا قادرين على حلها وبإدارة خاصة للفصل وبمشاركة التلاميذ والمناقشة بين المعلم والمتعلم يؤدي ذلك إلى تسريع التفكير لديهم.

٤- قد تكون للمناقشة الصفية المنظمة الأثر الملحوظ في مشاركة المتعلمين كعنصر فعال يزيد من نشاطه ومشاركته في عمليات التعليم والتعلم والتفكير.

٥- تخطيط المهام وفق النموذج الذي يتدرب عليه التلاميذ يساعدهم في أن يتعلموا كيف يفكرون فيما يجري حولهم.

٦- يعد نموذج آدي وشاير مدخلاً للتمثيل المعرفي المنبثق من النمو العقلي القائم على أساس أفكار بياجيه وأساسيات النظرية البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي.

٧- ربط ما يتوصل إلى المتعلم من أفكار بحياتهم الواقعية، مما يزيد من إقبال التلاميذ على المشاركة في الأنشطة التعليمية بفاعلية، ويزيد من مستوى الدافعية للتعلم.

٨- يؤدي التسريع المعرفي أو تسريع التفكير إلى التطور في العمليات والأبنية المعرفية للفرد، وينتقل بالتفكير نحو مستويات أكثر عمقاً وتعقيداً.

٩- يعمل على تحدي تفكير الطلبة من خلال التركيز على البناء الاجتماعي للمعرفة والفهم، وتشجيع فرص التفكير فوق المعرفي وتعزيزها.

٥ - دور المعلم في نموذج تسريع التفكير لآدي وشاير (CAME)

حدد **(عفانة والجيش، ٢٠٠٩، ٢٤٧)** دور المعلم في استراتيجية تسريع التفكير لآدي وشاير **(CAME)** كما يلي:

١- يطرح المشكلات الصفية التي تثير التناقضيات والتعارضات الدماغية "غير المتناغمة مع الدماغ".

٢- يدير دفة الحوار والمناقشة بين المتعلمين مع توجيههم إلى التعارض العقلي من خلال الأنشطة الصفية.

٣- يلاحظ أنماط تفكير المتعلمين واستراتيجياتهم في الحل.

٤- يحث المتعلمين على إعادة النظر في تفكيرهم والوعي بهم واستراتيجيات تنظيمة من أجل الإسراع في النمو العقلي.

٥- مُصحح لتحركات المتعلمين ورابط لخبرات التعلم من خلال مساعدة المتعلمين على بناء جسور بين خبراتهم المتعلمة والجوانب الحياتية المختلفة.

٦- دور الطالب في نموذج تسريع التفكير لآدي وشاير (CAME)

حدد **(داود، ٢٠١٨، ٢٠)** دور الطالب خلال مراحل نموذج تسريع التفكير فيما يلي:

١- يتمتع الطالب بالنشاط والحيوية بالإضافة إلى إيجابية فاعلة.

٢- يشارك في تخطيط المواقف التعليمية وتنفيذ المطلوب.

٣- الطالب باحث عن المعلومة بنفسه من مصادر متعددة.

٤- يُقوم نفسه بنفسه، ويحدد مستوى الأهداف التي حققها.

٥- التعاون المتبادل بين الطلاب من طرح أسئلة أو تعليق أو طرح أفكار وآراء جديدة تثري الموافق التعليمية.

٦- تنمو لدى الطالب القدرة على المناقشة والحوار والإثراء للموقف التعليمي بمعلومات ومعارف جديدة.

٧- القدرة على الملاحظة والمقارنة والدقة، وروح القيادة، والقدرة على التخطيط والتقييم بالإضافة إلى اتخاذ القرار بنفسه.

٨- اتباع الأسلوب العلمي في التحليل والتفكير وحل المشكلات التي تواجهه.

ويتضح مما سبق أن لنموذج تسريع التفكير لآدي وشاير **(CAME)** دوراً هاماً جداً في تعزيز العملية التعليمية ودفعها للأفضل، وذلك من خلال المشاركة الجماعية بين المتعلمين وتعزيز العمل التعاوني، واعتبار المتعلم هو محور العملية التعليمية، والمعلم مرشداً وموجهاً، ومن خلال النموذج يقوم المتعلمون بإجراء أنشطة تعليمية للوصول إلى المعرفة بأنفسهم، وهذا ينمي لديهم الثقة بالنفس ويزيد دافعيتهم نحو التعلم، وكذلك يجعلهم قادرين على اتخاذ القرار، وكذلك ينمي قدرات الطلاب التفكيرية، ويجعلهم يصلون إلى مستويات عليا، ويربط ما توصلوا له من معارف ومفاهيم جديدة في حياتهم العملية.

ثانياً: القيمة الوظيفية للرياضيات

أولاً: تعريف القيمة الوظيفية للرياضيات

تُعد "القيمة الوظيفية (**Utility Value**) "أحد مكونات نظرية التوقع – القيمة (Expectancy- Value Theory) التي طوّرها Eccles وزملاؤها، والتي تفسر دوافع الأفراد نحو اختيار الأنشطة التعليمية والمهنية (Eccles & Wigfield, 2002).

ويُقصد بالقيمة الوظيفية للرياضيات **مدى إدراك المتعلم للفائدة العملية المتحققة من دراسة الرياضيات في حياته المستقبلية، سواء في المجال الأكاديمي، أو الوظيفي، أو في المواقف الحياتية اليومية.**

بمعنى أن المتعلم عندما يتساءل" *كيف سيفيدني تعلم الرياضيات لاحقًا؟*"، فإن إجابته عن هذا السؤال تحدد مستوى القيمة الوظيفية التي ينسبها للمادة (Trautwein et al., 2012).

ثانياً: الأبعاد النظرية للقيمة الوظيفية

تشير أدبيات الدافعية التعليمية إلى أن القيمة الوظيفية للرياضيات لا تعمل في عزلة، بل تتكامل مع ثلاثة أبعاد أخرى للقيمة: (Eccles & Wigfield, 2002; Luttrell et al., 2010)

١. **القيمة الجوهرية (Intrinsic Value):** الارتباط بالمتعة والاهتمام الشخصي بالأنشطة الرياضية.
٢. **القيمة الشخصية أو التحصيلية (Attainment Value):** مدى ارتباط النجاح في الرياضيات بالهوية الذاتية وتحقيق المكانة.
٣. **القيمة الوظيفية:(Utility Value)** فائدة الرياضيات مستقبلاً (الجامعة، العمل، الحياة اليومية).
٤. **تكلفة الجهد** *(Cost):* ما يتطلبه تعلم الرياضيات من وقت وجهد مقابل منافع أخرى.

وتُعتبر القيمة الوظيفية أكثر الأبعاد ارتباطًا بقرارات اختيار المسار الأكاديمي والمهني، حيث يحدد الطلاب ما إذا كان بذل الجهد في دراسة الرياضيات يستحق الاستثمار لتحقيق أهداف مستقبلية.**(Durik, Vida, & Eccles, 2006)**

ثالثاً: أهمية القيمة الوظيفية في تعلم الرياضيات

تتجلى أهمية القيمة الوظيفية للرياضيات في عدة جوانب:

- **تعزيز الدافعية :**عندما يُدرك الطلاب أن الرياضيات شرط أساسي للالتحاق بتخصصات مثل الهندسة أو علوم الحاسب، فإن ذلك يزيد من حافزهم للتعلم **(Harackiewicz et al., 2016).**
- **التحصيل الأكاديمي :**أظهرت دراسات أن الطلاب الذين ينسبون قيمة وظيفية عالية للرياضيات يحققون مستويات تحصيلية أعلى مقارنةً بغيرهم. (Trautwein et al., 2012)
- **اختيار التخصص المهني :**تعتبر القيمة الوظيفية من أبرز المتغيرات التي تتنبأ باتجاه الطلاب لاختيار مسارات علمية أو تقنية في المستقبل **(Luttrell et al., 2010).**
- **الاستمرارية في التعلم:** إدراك الطالب لفائدة الرياضيات يعزز مثابرته، ويقلل احتمالات الانسحاب من المقررات ذات الصعوبة العالية **(Eccles & Wigfield, 2002)**

وقد بينت دراسة **(Hulleman et al., 2010, p.880)** أن توجيه الطلاب للتفكير في كيفية ارتباط الرياضيات بحياتهم اليومية أو أهدافهم الشخصية يزيد من إدراكهم للقيمة الوظيفية، مما يؤدي إلى تحسين تحصيلهم الدراسي. وهذا ما يجعل المعلمين بحاجة إلى ربط المفاهيم الرياضية بأمثلة تطبيقية واقعية مثل الاستخدامات في الاقتصاد، والهندسة، والتكنولوجيا.

إضافة إلى ذلك، أشار **(Luttrell et al., 2010, p.232)** إلى أن القيمة الوظيفية تُعدّ جزءًا من نظرية **توقع–قيمة الإنجاز** (Expectancy-Value

(Theory، حيث يتفاعل إدراك الطالب لفائدتها مع تصوره لقدرته الذاتية، فيؤثران معًا على مستوى الدافعية والأداء. وهذا يعني أن تعزيز القيمة الوظيفية للرياضيات لا يتم بمعزل عن تنمية **الكفاءة الذاتية** للطالب.

من جانب آخر، توصلت أبحاث:

(Durik, Shechter, Noh, Rozek, & Harackiewicz, 2015, p.37) إلى أن الطلاب الذين يُدركون أهمية الرياضيات لمهن المستقبل، خصوصًا في المجالات العلمية والهندسية، كانوا أكثر التزامًا بمقررات الرياضيات مقارنةً بغيرهم. وبالتالي، فإن القيم الوظيفية تشكل أحد المحددات الجوهرية لاستمرار الطالب في التخصصات المرتبطة بالرياضيات.

(١) بناء أدوات الدراسة:

أولاً: إعداد المواد التعليمية:

أعد الباحث دليلاً للمعلم للاسترشاد به عند تدريس الوحدتين وفق نموذج تسريع التفكير (**CAME**)، وأعد كراسة للتلميذ بحيث تشتمل على أهداف ومحتوى وحدتين هما: وحدة المساحات، وحدة التشابه.

وفيما يلي توضيح لمراحل إعداد المواد التعليمية:

أولاً: الوحدتين:

١- تحديد مبررات اختيار الوحدتين "المساحات والتشابه".
٢- تحليل محتوى الوحدتين.
٣- تحديد الأهداف الإجرائية لدروس الوحدتين.
٤- تحديد موضوعات كل من الوحدتين.
٥- الخطة الزمنية لتدريس كل من الوحدتين.
٦- تحديد الأنشطة التعليمية.
٧- تحديد الوسائل التعليمية.
٨- التقويم.

٩- المراجع المقترحة للوحدتين.

ثانياً: دليل المعلم.

ثالثاً: كراسة التلميذ.

ثانياً: إعداد اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة:

تم إعداد اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة وفق ثلاث مراحل هي:

المرحلة الأولى: التخطيط وإعداد الاختبار:

تمت وفق الخطوات التالية:

أ. تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة تلاميذ المرحلة الاعدادية على استخدام مهارات القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة.

ب. تحديد مهارات القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة التي يقيسها الاختبار:

من خلال الرجوع إلى الدراسات والأدبيات التربوية التي تناولت مهارات القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة والإطار النظري وبعض اختبارات القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة. تم تحديد المهارات الآتية التي يقيسها اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة: الرياضيات للحياة، والرياضيات للعمل.

ج. إعداد الصورة الأولية للاختبار:

قام الباحث بإعداد عددٍ من الأسئلة؛ كي تقيس القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة، ويوضح ذلك جدول مواصفات اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة التالي:

جدول (٢): جدول مواصفات اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة

مهارات القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية

١-الرياضيات للحياة	**١، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨**	**٦**	**% ٦٦.٦٧**
٢-الرياضيات للعمل	**٢، ٣، ٩**	**٣**	**% ٣٣.٣٣**
المجـموع		**٩**	**% ١٠٠**

يتضح من الجدول أن مفردات الاختبار (٩) مفردة، و يتضح أيضا أنه تتضمن بعد الرياضيات للحياة على ست أسئلة والرياضيات للعمل على ٣ اسئلة، حتى يكون الاختبار شاملاً قدر الإمكان لهذه المهارات.

د. تحديد طريقة تصحيح الاختبار:

يعطى لكل سؤال درجات متدرجة من (٠ الى ٤). وتم وضع مفتاح لتصحيح الاختبار[١].

المرحلة الثانية: ضبط الاختبار:

بعد صياغة مفردات الاختبار، وتعليماته، و تحديد طريقة تصحيحه ومفتاح تصحيحه، تم ضبط الاختبار من خلال:

(أ) التأكد من صدق الاختبار:

١. صدق المحمكين:

للتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه مع جدول المواصفات و مفتاح تصحيحه على مجموعة من المحكمين، وقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً منطقياً أومن حيث المحتوى.

٢. صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات مهارات القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة بالدرجة الكلية التي حصل عليها

(١) ملحق (٢): مفتاح تصحيح الاختبار.

الباحث من الدراسة الاستطلاعية، وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٣): مصفوفة الارتباط بين المهارات الفرعية و الدرجة الكلية

المهارات الفرعية	معامل الارتباط
١- الرياضيات للحياة	٠.٩٣**
٢- الرياضيات للعمل	٠.٩٥**

العلامة (**) تدل على أن المهارة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١)

يتضح من الجدول السابق: أنه جميع معاملات اتساق المهارات الفرعية للترابط الرياضي مع الدرجة الكلية دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١)، وهي معاملات مرتفعة، وبالتالى فإن الاختبار يتصف باتساق داخلي جيد، وبالتالي يمكن الاطمئنان إلى صدق الاختبار.

(ب) التأكد من ثبات الاختبار:

وقد تم التحقق من ثبات الاختبار، وقد وجد أن قيمة معامل الثبات بلغت (٠.٩٤) وهي قيمة تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

(جـ) حساب زمن الاختبار:

لقد قام الباحث باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن الاختبار، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة. وتحدد زمن الاختبار بالتقريب (٦٠) دقيقة.

المرحلة الثالثة: الصورة النهائية للاختبار:

بعد أن قام الباحث بإعداد الاختبار، وعرضه على المحكمين، و قام بتعديله في ضوء مقترحاتهم، وتحديد زمن الاختبار، والتأكد من صدقه وثباته، أصبح

الاختبار صالحاً للتطبيق وتم تجربته في صورته النهائية[١]، ووضع التعليمات الخاصة به، وقد أشتمل الاختبار على (٩) مفردات، وتحدد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار وهو (٦٠) دقيقة.

التأكد من تكافؤ المجموعات الثلاثة فى التطبيق القبلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة:

للتحقق من تكافؤ المجموعات الثلاثة في التطبيق القبلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة استخدم الباحث اختبار (ANOVA) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة. والجداول التالية توضح ذلك:

جدول (٤): البيانات الوصفية لدرجات طلاب المجموعات الثلاثة في التطبيق القبلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة

الابعاد	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
الرياضيات للحياة	المجموعة التجريبية الأولى	٤٠	٢.٣٣	٠.٨٦
	المجموعة التجريبية الثانية	٤٠	٢.٢٨	١.١٥
	المجموعة الضابطة	٤٠	٢.١٨	١.٣٩
	الاجمالى	١٢٠	٢.٢٦	١.١٥
الرياضيات للعمل	المجموعة التجريبية الأولى	٤٠	٠.٨٠	٠.٦٩
	المجموعة التجريبية الثانية	٤٠	٠.٧٨	٠.٧٧
	المجموعة الضابطة	٤٠	٠.٨٥	٠.٨٩
	الاجمالى	١٢٠	٠.٨١	٠.٧٨
المجموع الكلى	المجموعة التجريبية الأولى	٤٠	٣.١٣	٠.٩٧

(١) ملحق (١): الصورة النهائية لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات.

الابعاد	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
	المجموعة التجريبية الثانية	٤٠	٣.٠٥	١.٣٦
	المجموعة الضابطة	٤٠	٣.٠٣	١.٦٧
	الاجمالى	١٢٠	٣.٠٧	١.٣٥

جدول (٥): نتائج اختبار (ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق القبلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة

م	الابعاد	البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	القرار
١	الرياضيات للحياة	بين المجموعات	٠.٤٧	٢.٠٠	٠.٢٣	٠.١٧	غير دالة	تكافؤ
		داخل المجموعات	١٥٦.٥٣	١١٧.٠٠	١.٣٤			المجموعات
		المجموع	١٥٦.٩٩	١١٩.٠٠				الثلاثة
٢	الرياضيات للعمل	بين المجموعات	٠.١٢	٢.٠٠	٠.٠٦	٠.٠٩	غير دالة	تكافؤ
		داخل المجموعات	٧٢.٤٨	١١٧.٠٠	٠.٦٢			المجموعات
		المجموع	٧٢.٥٩	١١٩.٠٠				الثلاثة
	المجموع الكلى	بين المجموعات	٠.٢٢	٢.٠٠	٠.١١	٠.٠٦	غير دالة	تكافؤ
		داخل المجموعات	٢١٧.٢٥	١١٧.٠٠	١.٨٦			المجموعات
		المجموع	٢١٧.٤٧	١١٩.٠٠				الثلاثة

يوضح الجدول السابق أن قيمة (ف) غير دالة إحصائية بالنسبة لمستويات الاهداف التى يقيسها اختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة في التطبيق

القبلي وقيمة (ف) غير دالة إحصائية بالنسبة للمجموع الكلي دالة إحصائيا. مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاثة فى التطبيق القبلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة.

نتائج البحث

أولاً: اختبار صحة الفرض الأول:

بالنسبة للفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على ما يلي: "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح التطبيق البعدى**".

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين **متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة**، ويتضح ذلك من الجدول التالي:

جدول (٦): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة ككل

الابعاد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الرياضيات للحياة	القبلى	٤٠	٢.٣٣	٠.٨٦	٧٣.٠٥	٠.٠١	٢٣.٣٩
	البعدي	٤٠	١٧.٩٥	٠.٩٩			
الرياضيات للعمل	القبلى	٤٠	٠.٨٠	٠.٦٩	٥٤.٣٢	٠.٠١	١٧.٣٩
	البعدي	٤٠	١٠.٣٣	٠.٦٩			

الابعاد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
القيمة الوظيفية للرياضيات ككل	القبلى	٤٠	٣.١٣	٠.٩٧	٧٦.٣٩	٠.٠١	٢٤.٤٦
	البعدي	٤٠	٢٨.٢٨	١.٥٨			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (٠.٨) في كل بعد من الأبعاد والمجموع الكلي. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة** لصالح التطبيق البعدي.

ثانياً: اختبار صحة الفرض الثاني:

بالنسبة للفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على ما يلي: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية".

جدول (٧): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة فى كل بعد من الابعاد التى يقيسها الاختبار

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الرياضيات للحياة	التجريبية الأولى	٤٠	١٧.٩٥	٠.٩٩	٣٢.٨٥	٠.٠١	٧.٤٤
	الضابطة	٤٠	٧.٥٠	١.٧٥			
الرياضيات للعمل	التجريبية الأولى	٤٠	١٠.٣٣	٠.٦٩	١٨.٥٤	٠.٠١	٤.٢٠
	الضابطة	٤٠	٤.٤٥	١.٨٨			
القيمة الوظيفية للرياضيات ككل	التجريبية الأولى	٤٠	٢٨.٢٨	١.٥٨	٣٠.٠٧	٠.٠١	٦.٨١
	الضابطة	٤٠	١١.٩٥	٣.٠٥			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (٠.٨) في كل بعد من الأبعاد والمجموع الكلي. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة** فى كل بعد من الأبعاد لصالح المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية

ثالثاً: اختبار صحة الفرض الثالث:

بالنسبة للفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على ما يلي: "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح التطبيق البعدى**".

جدول (٨): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة ككل

الابعاد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الرياضيات للحياة	القبلى	٤٠	٢.٢٨	١.١٥	٤٢.٥٢	٠.٠١	١٣.٦٢
	البعدي	٤٠	١٤.٨٣	١.٣٦			
الرياضيات للعمل	القبلى	٤٠	٠.٧٨	٠.٧٧	٣٦.٢٩	٠.٠١	١١.٦٢
	البعدي	٤٠	٩.١٨	١.٣٠			
القيمة الوظيفية للرياضيات ككل	القبلى	٤٠	٣.٠٥	١.٣٦	٤٨.٢٧	٠.٠١	١٥.٤٦
	البعدي	٤٠	٢٤.٠٠	٢.٠٠			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (٠.٨) في كل بعد من الأبعاد والمجموع الكلي. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة** ككل.

رابعاً: اختبار صحة الفرض الرابع:

بالنسبة للفرض الرابع من فروض البحث والذي ينص على ما يلي: **"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية".**

جدول (٩): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة فى كل مستوى من مستويات الأهداف التى يقيسها الاختبار

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الرياضيات للحياة	التجريبية الثانية	٤٠	١٤.٨٣	١.٣٦	٢٠.٨٩	٠.٠١	٤.٧٣
	الضابطة	٤٠	٧.٥٠	١.٧٥			
الرياضيات للعمل	التجريبية الثانية	٤٠	٩.١٨	١.٣٠	١٣.٠٨	٠.٠١	٢.٩٦
	الضابطة	٤٠	٤.٤٥	١.٨٨			
القيمة الوظيفية للرياضيات ككل	التجريبية الثانية	٤٠	٢٤.٠٠	٢.٠٠	٢٠.٩١	٠.٠١	٤.٧٤
	الضابطة	٤٠	١١.٩٥	٣.٠٥			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (٠.٨) في كل بعد

من الأبعاد والمجموع الكلي. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة ككل** لصالح المجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية.

خامساً: اختبار صحة الفرض الخامس:

بالنسبة للفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص على ما يلي: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية".

جدول (١٠): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة فى كل بعد من الابعاد التى يقيسها الاختبار

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الرياضيات للحياة	التجريبية الأولى	٤٠	١٧.٩٥	٠.٩٩	١١.٧٩	٠.٠١	٢.٦٧
	التجريبية الثانية	٤٠	١٤.٨٣	١.٣٦			
الرياضيات للعمل	التجريبية الأولى	٤٠	١٠.٣٣	٠.٦٩	٤.٩٤	٠.٠١	١.١٢
	التجريبية	٤٠	٩.١٨	١.٣٠			

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
	الثانية						
القيمة الوظيفية للرياضيات ككل	التجريبية الأولى	٤٠	٢٨.٢٨	١.٥٨	١٠.٦٠	٠.٠١	٢.٤٠
	التجريبية الثانية	٤٠	٢٤.٠٠	٢.٠٠			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (٠.٨) في كل بعد من الأبعاد والمجموع الكلي. مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية والمجموعة التجريبية الثانية من منخفضي المثابرة الأكاديمية فى التطبيق البعدي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في الهندسة** فى كل بعد من الأبعاد لصالح المجموعة التجريبية الأولى من مرتفعي المثابرة الأكاديمية

تفسير النتائج:

أكدت نتائج التطبيق القبلي لاختبار القيمة الوظيفية للرياضيات في وحدتي المساحات والتشابه مقرر الهندسة على الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني أن مجموعتي البحث التجريبية (الأولى والثانية) والضابطة متكافئتان، من حيث القدرة على أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات، ومن هنا فإن الباحث يعزي هذا الفرق إلى التدريس وفق نموذج تسريع التفكير (CAME) لآدي وشاير للمجموعة التجريبية (الأولى والثانية).

ويرجع الباحث تفوق التدريس وفق نموذج تسريع التفكير (CAME) لآدي وشاير على الأساليب المتبعة التقليدية في تنمية مهارات أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات إلى الأسباب التالية:

١- أن نموذج تسريع التفكير (CAME) يقوم على دور المعلم والتلميذ، والتلميذ له الدور الأكبر في العملية التعليمية، ومحوراً لها من خلال الخطوات التي تجعل دور التلميذ نشطاً وفعالاً.

٢- ساعد نموذج تسريع التفكير (CAME) في تنمية القيمة الوظيفية للرياضيات لدى التلاميذ، وذلك من خلال خطواته التي تعمل على تنظيمها داخل البيئة المعرفية للتلاميذ، وبناء معارفهم بأنفسهم من خلال المثابرة ومواجهة المشكلات.

٣- ساعد نموذج تسريع التفكير (CAME) في تنمة القيمة الوظيفية للرياضيات لدى التلاميذ من خلال خلق صراع معرفي بين ما يملكه التلميذ من معلومات سابقة وربطها بالموضوع الجديد مما يثير فضولهم ودافعيتهم للتعلم لتكوين جسر بين الموضوع السابق وموضوع الدرس الحالي؛ فيصبح التعلم ذو معنى ومغزى.

٤- أن الأنشطة المقدمة للتلاميذ من خلال نموذج تسريع التفكير (CAME) مكنتهم من القيمة الوظيفية للرياضيات وتنميته لديهم، حيث يبني التلميذ معرفته ومفاهيمه ذاتياً، من خلال تزويده بالأنشطة والوسائل والأدوات التي تعينه على حل الأنشطة وتنفيذ الإجراءات بدقة ومرونة واستيعاب المفاهيم والخوارزميات المناسبة لذلك.

ويمكن تفسير تفوق أداء تلاميذ المجموعة التجريبية (الأولى والثانية) في التطبيق البعدي على أدائهم في التطبيق القبلي بأن المجموعة التجريبية (الأولى والثانية) لم تكن قد درست وفق نموذج تسريع التفكير (CAME) عند التطبيق

القبلي؛ أما عند التطبيق البعدي فإن التلاميذ درسوا وفق نموذج تسريع التفكير (CAME)، والذي ساعدهم على الأداء بفرق دال بين التطبيقين: القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في موضوعات وحدتي المساحات والتشابه.

توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

١- تبني استخدام نموذج تسريع التفكير (CAME) في تدريس الرياضيات من قبل معلمي وموجهي مادة الرياضيات كأحد الطرق الفعالة في تدريس الرياضيات، حيث ثبت أنه فعال في تحقيق أهداف أكاديمية واجتماعية في وقت واحد، وللتغلب على الصعوبات التي تواجه الطلاب في تعلم الرياضيات من خلال تنمية القيمة الوظيفية للرياضيات.

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية أثناء الخدمة، لتدريبهم على استخدام النماذج التدريسية الحديثة وخاصة نموذج تسريع التفكير (CAME) لآدي وشاير في التدريس وكيفية إعداد الدروس من خلاله وإكسابهم خطوات تنفيذه وتنمية قدراتهم على إدارته بهدف تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذهم.

٣- تضمين أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات في مناهج الرياضيات وخاصة في الهندسة، ومنح التلاميذ الفرصة للمشاركة النشطة والفعالة في المواقف التعليمية لممارسة واكتساب هذه المهارات.

٤- العمل على ربط المثابرة الأكاديمية بالشق العملي والأنشطة التدريسية داخل البيئة التعليمية؛ وذلك لما لها من دور فعال في تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات.

٥- توفير بيئة دراسية تشجع على المثابرة والتفكير بشتى أنواعه، وتتسم بالتغير في الممارسات التقليدية التي تركز على نقل المعلومات واستظهارها ولا

تعطي فرصاً كافية للتلاميذ للبحث والتنقيب عن المعلومات والتركيز في تدريس الرياضيات بشكل عام، والهندسة بشكل خاص على استخدام استراتيجيات ونماذج التدريس الحديثة التي تساعد على تنمية جوانب تعلم مختلفة في تدريس الرياضيات والهندسة، والتي تجعل التلميذ نشطاً فعالاً في العملية التعليمية.

٦- تشجيع المعلمين على الاهتمام بتنمية القيمة الوظيفية للرياضيات.

٧- إعادة النظر في مناهج الرياضيات ومحتواها وعرضها بأسلوب شائق، وصياغتها بطرق تهتم بأبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات، وتقوم على المبادرة والبحث والتجريب، والابتعاد عن التركيز على الحفظ والاستظهار.

٨- إتاحة الفرصة الكافية للطلاب المعلمين بكليات التربية، للتدريب على استخدام نموذج تسريع التفكير (**CAME**) لآدي وشاير في التدريس، مما يكسبهم مهارات استخدام هذا النموذج في مواقف التدريس الفعلية.

٩- إعداد دليل المعلم في الرياضيات، بحيث يتناول دروس مقرر الرياضيات بشكل عام ومقرر الهندسة بشكل خاص باستخدام نموذج تسريع التفكير (**CAME**) مبنياً على تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات.

١٠- إعادة النظر في أساليب التقويم المتبعة، وأشكال الامتحانات الحالية؛ وذلك بما يتضمن أسئلة في الامتحانات تقيس أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لدى التلاميذ؛ بما يساعد التلاميذ على توليد وإنتاج المعلومات والأفكار والحلول الجديدة، ومن ثم الرغبة المنتجة نحو المجتمع والقدرة على المثابرة الحياتية.

مقترحات البحث

في ضوء نتائج هذا البحث يقترح الباحث القيام بإجراء الدراسات الآتية:

١- أثر التدريس وفق نموذج آدي وشاير "نموذج تسريع التفكير (CAME)" في تنمية جوانب أخرى لدى التلاميذ مثل:

- تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- تنمية مهارات التفكير التوليدي.
- تنمية مهارات التواصل الرياضي.

٢- إجراء دراسات تتناول طرقاً وأساليب تدريسية أخرى من الممكن أن تسهم في تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والمراحل الأخرى.

٣- إجراء دراسات تتناول فاعلية نموذج تسريع التفكير (CAME) في الرياضيات بفروع مختلفة مثل: الجبر والإحصاء وحساب المثلثات والتفاضل والتكامل.

٤- إجراء دراسة تتناول المقارنة بين نموذج تسريع التفكير (CAME) ونماذج حديثة أخرى ومعرفة أثرهما في تنمية أبعاد القيمة الوظيفية للرياضيات.

٥- دراسة لتحديد الفروق بين مستويي المثابرة الأكاديمية في تنمية مهارات أنواع مختلفة من التفكير، مثل: التفكير التحليلي، والتفكير التأملي، والتفكير الناقد، والتفكير الاستدلالي.

٦- إجراء دراسة تتناول فاعلية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على نموذج تسريع التفكير (CAME) لتنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذهم

المراجع والمصادر

أولاً: المراجع العربية

١- أبو حجلة، أمل أحمد شريف (٢٠٠٧). أثر نموذج تسريع تعليم العلوم على التحصيل ودافع الإنجاز ومفهوم الذات وقلق الاختبار لدى طلبة الصف السابع في محافظة قليقلية، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

٢- البغدادي، نهال السيد (٢٠١٨). فعالية نموذج آدي وشاير في تنمية مهارة الوصول للفكرة العامة للحل والتحصيل في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (٢١)، العدد (٩) يوليو.

٣- الجندي، حسن عوض، الأحول، مروة نبيل (٢٠٢٢). توظيف الكتاب التفاعلي القائم علي تقنية QR-Code في تنمية مهارات التواصل الرياضياتي ودعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات لدى طلاب معاهد العبور. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة الفيوم، ٤(١٦)، ٤٩١-٥٩٥

٤- حمزة، هاشم محمد؛ وجواد، شهد كاظم (٢٠١٦). أثر نموذج (CASE) في التفكير الاستدلالي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع العلمي، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية بالعراق.

٥- خطاب، أحمد علي؛ وعبد الله، سيد محمد (٢٠١٩). أثر استخدام نموذج آدي وشاير (CAME) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التمثيل الرياضي والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المقالة (٧)، مج ٢٢، ع ١١، ص ص ٢٣٢ – ٣٠٢.

٦- داود، على حسن فرج (٢٠١٨). أثر توظيف استراتيجية التسريع المعرفي في تنمية عمليات العلم والتفكير العلمي في العلوم لدى الطلاب مرتفعي التحصيل في الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

٧- سلام، باسم صبري (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج آدي وشاير (Shayer, Adey) في الدراسات الاجتماعية على تنمية مهارات التفكير الإيجابي والاتجاه نحو المشاركة الوجدانية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (١٠٧)، ديسمبر.

٨- السلطاني، نسرين حمزة (٢٠١٦). أثر نموذج آدي وشاير في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الأحياء والتمثيل المعرفي لديهن، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، المجلد (٦)، العدد (٣).

٩- سيد، هويدا محمود (٢٠٢٢). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الاعدادي في محافظة أسيوط.*مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٥ (٣)، ١٧٩-٢٣٩.

١٠- عبد الحافظ، أحمد عثمان (٢٠١٨). فاعلية نموذج آدي 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، المجلد (٢١)، العدد (١).

١١- عفانة، عزو إسماعيل؛ والجيش، يوسف إبراهيم (٢٠٠٩). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، ط١، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

١٢- القواس، محمد بن أحمد مرشد (٢٠١٣). فاعلية برنامج تسريع التفكير في الرياضيات (CAME) على تنمية عادات العقل البشري والتواصل الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

١٣- متولي، شيماء بهيج (٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي باستخدام نموذج التسريع المعرفي على تنمية الذكاء الناجح وإدارة الذات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة العلوم التربوية، كلية التربية للدراسات العليا، جامعة القاهرة، المجلد (٢٤)، العدد (٤).

١٤- محمد، محمد عبد الحليم (٢٠٠٢). استخدام التدريس المنظومي العلاجي في تدريس بعض المفاهيم الرياضية بالمرحلة الإعدادية، المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ١١-١٢ فبراير.

١٥- المليجي، رفعت، وأحمد، أحمد، وعطيفي، زينب (٢٠١٥). دور الرياضيات المجتمعية في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط. ٣١ (٥)، ٤٦٦-٤٩٠.

١٦- الموجي، أماني محمد سعد الدين (٢٠١٧). استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على نموذج التسريع المعرفي لتنمية عادات العقل والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة العلوم التربوية، ع ٣، مج٣، يوليو ٢٠١٧.

١٧- موسى، فاروق عبدالفتاح (٢٠١١). مقياس المثابرة الأكاديمية. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

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

ثانياً: المراجع الاجنبية

19- Adey, P. (2005). Issues Arising from The Long-Term Evaluation of Cognitive Acceleration Programs, Research in Science Education, Vol.(35),No.(1), pp.3-22.

20- Adey, P., Robertson, A. & Venville, G. (2002). Effects of a Cognitive Acceleration Programme on Year I Pupils, British Journal of Educational Psychology, Vol.(72), No.(1), pp.1-25.
21- dey, Philip & Shayer, Michael. Yates, Carolyn, (1999). The Science of Thinking & Science for Thinking Adscription of Cognitive Acceleration though Science Education (CASE). International Bureau of Education. Geneva, Printed in Switzerland by PCL. © UNESCO: IBE.
22- Ady, P. (2006). Thinking Science – thinking in General? Journal of Research in Science Teaching, Vol.(7), Issue(2), PP.122-145.
23- Biccard, P. (2024). Productive Struggle in Mathematical Modelling. *The Mathematics Enthusiast*, 21(1), 99-112.
24- Durik, A. M., Shechter, O. G., Noh, M., Rozek, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2015). What if I can't? Success expectancies moderate the effects of utility value information on situational interest and performance. *Motivation and Emotion, 39*(1), 37–49.
25- Durik, A. M., Vida, M., & Eccles, J. S. (2006). Task values and ability beliefs as predictors of high school literacy choices: A developmental analysis. *Journal of Educational Psychology, 98*(2), 382–393. https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.2.382
26- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. Annual Review of Psychology, 53(1), 109–132.
27- Finau, T., et al. (2018). Effects of a Mathematics Cognitive Acceleration Program on Student Achievement and Motivation. Int. J of Sci. and Math Educ., Vol.(16), No.(1), pp.183-202.
28- Harackiewicz, J. M., Canning, E. A., Tibbetts, Y., Priniski, S. J., & Hyde, J. S. (2016). Closing achievement gaps with a utility-value intervention: Disentangling race and social class. *Journal of Personality and Social Psychology, 111*(5), 745–765. https://doi.org/10.1037/pspp0000075
29- Hulleman, C. S., Durik, A. M., Schweigert, S. B., & Harackiewicz, J. M. (2010). Task values, achievement goals, and interest: An integrative analysis. *Journal of Educational Psychology, 102*(4), 880–895.

30- Luttrell, V., Callen, B., Allen, N., Wood, M., Deeds, D., & Richard, R. (2010). The utility value of science: A study of students' beliefs and motivation in science courses. *Journal of Science Education and Technology, 19*(2), 231–241.

31- Permatasari, D. (2016, May). The role of productive struggle to enhance learning mathematics with understanding. In *Proceedings of 3rd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science* , 95-100.

32- Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2012). Self-esteem, academic self-concept, and achievement: How the learning environment moderates the dynamics of self-concept. *Journal of Personality and Social Psychology, 102*(1), 267–283.