فاعلية برنامج قائم على التفاعل بين مدخل STEM التكاملي والأسلوب المعرفي للمتعلم في تنمية الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي

إعداد

أ/ عبد الله نجيب متولي

أ.د/ عايدة سيدهم اسكندر أ.د/ محمد أحمد صالح

فاعلية برنامج قائم على التفاعل بين مدخل STEM التكاملي والأسلوب المعرفي للمتعلم في تنمية الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي

إعداد

أ/ عبد الله نجيب متولي

أ.د/ عايدة سيدهم اسكندر أ.د/ محمد أحمد صالح

مقدمة:

تعتبر الكفاءة الرياضياتية من المجالات الهامة التي شغلت الباحثين والمربين.

وتعد الرياضيات بطبيعتها التي ترتبط بالمنطق والاستنتاج من المجالات الخصبة لتنمية أبعاد الكفاءة الرياضياتية.

ويعد مدخل STEM التكاملي من المداخل التدريسية الجديدة في مجال الكفاءة الرياضياتية التي أشارت الدراسات إلى فاعليتها في هذا المجال.

ولذا فهذا البحث قام بإعداد برنامج قائم على التفاعل بين مدخل STEM التكاملي والأسلوب المعرفي للمتعلم لتنمية الكفاءة الرياضياتية.

الإحساس بالمشكلة:

تنامى احساس الباحث بالمشكلة من خلال الخبرة الشخصية، والدراسات السابقة، وتحليل المناهج، وعرض بعض المؤتمرات وبعض المسابقات الدولية، وفي ضوء الدراسة الاستكشافية، يرى الباحث أن التعليم بالطرق المتبعة يؤثر سلباً على تنمية الكفاءة الرياضياتية وللمساهمة في علاج هذا الضعف كان لزاما البحث عن بعض المداخل التدريسية تساعد على تنمية الكفاءة الرياضياتية وفي سبيل التصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الاجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما أبعاد الكفاءة الرياضياتية الواجب توافرها لدى تلاميذ الصف السابع بمرحلة التعليم الأساسي؟

٢- ما صورة البرنامج المقترح القائم على مدخل STEM التكاملي في تنمية الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع؟

٣- ما فاعلية برنامج قائم على مدخل STEM التكاملي في تنمية الكفاءة الرياضياتية ككل ومهاراتها الفرعية كلاً على حده لدى عينة تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع؟

مصطلحـــات البحـــث:

مـــدخـــل STEM التكـــاملـــي:

عرفه المجلس الأمريكي للتنافس الاقتصادي بأنه" مدخل تدريس عالمي قائم على تكامل المواد الدراسية وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، من خلال توفير بيئة تعلم تركز على تعليم التلاميذ بالاكتشاف، والاختراع، الاكتشاف، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية". (PCAST, 2010)

ويعرفه البحث الحالي: أحد مداخل التدريس متعددة التخصصات التي تمكن تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع من تكامل الرياضيات(الجبر) كمادة أساسية محورية ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة عبر منهج تكاملي واحد جديد يمارس فيه التعليم بطريقة عملية بالاستقصاء والتجريب وتصميم المشروعات الابتكارية القائمة على التكامل بينها، بهدف تنمية الكفاءة الرياضياتية.

الكفـــاءة الـــريـــاضيـــاتيـــة:

يرى كلباترك واخرون (Kilpatrick, K & Saafford & Findel, B, 2001) أن المتعلم ذا الكفاءة الرياضياتية هو المتعلم القادر على:

- الفهم المفاهيمي Conceptual Understandig (فهم المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضياتية).
- الطلاقة الإجرائية Procedural Fluency (المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة).
- الكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence (القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والشرح والتفسير والتبرير).
- الاستدلال التكيفي Adaptive Reasoning (القدرة على التفكير المنطقي والتأملي والشرح والتفسير والتبرير).
- الميل إلى الانتاج: الميل إلى رؤية الرياضيات مفيدة.

ويعرف البحث الحالي الكفاءة الرياضياتية إجرائياً بأنها تعبير عن كفاءة تلميذ الصف السابع ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع من مرحلة التعليم الأساسي الرياضياتية وتعبر عن مجموعة من عمليات، ومهارات التفكير، التي تعزز تعلم التلاميذ للرياضيات، والتي تتضح

من خلال فهم المفاهيم، او تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل ملائم، والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي، وتبرير وتفسير الحلول، ويرتبط ذلك بالعقلانية والنفعية للرياضيات في الحياة العملية، من خلال دراسته لمحتوى وحدات البرنامج التجريبي.

الأسلوب المعرفي (التأمل- الإندفاع) للمتعلم:

عرفته هانم عبدالمقصود (١٩٨٧) بأنه" ميل للاستجابة المحددة في مواقف حل المشكلات التي يتاح فيها عدد كبير من الاستجابات".

وعرف البحث الحالي" التروي/ الإندفاع" بأنه أسلوب إدراكي يوضح طريقة تلميذ مرحلة التعليم الأساسي في تناول وتجهيز المعلومات، حيث يتميز المتامل بالتاني في إصدار الاستجابة من خلال استخدامه استراتيجيات بحث واستقصاء فعالة تؤدي إلى أداء جيد، بينما يميل المندفع إلى سرعة الاستجابة وضعف الأداء.

أهميـــة البحـــث:

التلميـــذ:

- تنمية أبعاد الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.

المعلمـــون:

- تقديم نموذج لاختبار الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.
- تقديم دليلاً لمعلم الرياضيات يمكن أن يسترشد به أثناء وحدات البرنامج المقترح، الأمر الذي قد ينمي قدرته على استخدامها في تدريس وحدات دراسية أخرى.

الموجهون ومخططي المناهج:

- تقديم نموذج لبرنامج مقترح قائم على مدخل STEM التكاملي لمخططي مناهج الرياضيات لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي يمكن الاسترشاد به لتصميم برامج مماثلة.
- اعداد كتاب الرياضيات في ضوء مدخل STEM التكاملي.
- توجيه أنظار القائمين على برامج إعداد الطالب المعلم إلى المدخل التكاملي (STEM) وأهميته في إعداد الطالب المعلم للقرن الحادي والعشرون.

البـــاحثـــون:

- استجابة للتوجهات العالمية المعاصرة التي تنادي بضرورة الأخذ بمدخل STEM في تدريس الرياضيات.
- توجيه أنظار الباحثين في التربية العلمية إلى مدخل (STEM) وتناوله بمزيد من الأبحاث.
- يمكن اعتبار البحث الحالي إضافة حقيقية للدراسات العربية القليلة التي استخدمت مدخل STEM التكاملي في تدريس الرياضيات لتنمية الكفاءة الرياضياتية.
- تقديم مقياس تصنيفي للتلاميذ ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع.

فـــروض البحـــث:

اختبر البحث صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي التروي الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي وتلاميذ المجموعة الضابطة ذوى الأسلوب المعرفي التروى الذين درسوا بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار الكفاءة الرياضياتية.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي الاندفاع الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي و تلاميذ المجموعة الضابطة ذوى الأسلوب المعرفي الاندفاع الذين درسوا بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار الكفاءة الرياضياتية.

٣- لايوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي التروي الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي وتلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الأسلوب المعرفي الإندفاع الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضياتية.

حـــــدود البحـــــث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- **حدود بشرية:** عينة من تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي ببعض مدارس إدارة ديرب نجم التعليمية بمحافظة الشرقية حيث يعمل الباحث.

٢- **حدود زمنية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨م.

٣- **حدود مكانية:** مدارس مرحلة التعليم الأساسي بمحافظة الشرقية، مدرسة الدكتور محمد موسى الإعدادية ببهنيا، مدرسة الشهيد نعمان للتعليم الأساسي بفرغان.

٤- **حدود موضوعية:**

- برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل STEM التكاملي الذي يكامل بين أربعة مجالات هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ حيث تكون الرياضيات هي المادة المحورية للتكامل.
- استخدام التلاميذ التكنولوجيا كأداة لجمع المعلومات والبيانات والرسومات من خلال شبكة المعلومات، واستخدام الآلة الحاسبة لإجراء العمليات الحسابية، وكذلك استخدام برامج الكمبيوتر في تنفيذ الأنشطة أو المشروعات.
- وحدة الأعداد والجبر المقررة على تلاميذ السابع من مرحلة التعليم الأساسي بالفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠١٧/٢٠١٨م) لما تشمله من موضوعات رياضياتية متنوعة تلائم مدخل STEM التكاملي ويمكن من خلالها تنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات والكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ عينة البحث.

الإطـــــار النظـــــري للبحـــــث:

أولاً: الكفـــاءة الـــريـــاضيـــاتيـــة

١) مفهوم الكفاءة الرياضياتية

لقد ظهر مصطلح الكفاءة الرياضياتية في تقرير المجلس الوطني الأمريكي للبحوث (National Research Council NRC, 2011) حيث عبر عن ذلك بأنه من الضروري لجميع الطلاب أن يكونوا على الطريق المؤدي إلى الكفاءة الرياضياتية, وأكد المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989) في وثيقة المناهج والتقويم؛ على أهمية إعطاء التلاميذ الفرص لتنمية الكفاءة الرياضياتية، ويشير مصطلح الكفاءة الرياضياتية إلى أنواع المعرفة من محتوى وتفكير وعمليات وميول لتعليم وتعلم الرياضيات. (Kilpartrick, Safford, 2001)، وتشير الكفاءة الرياضياتية إلى مجموعة من العمليات والمهارات التي يمارسها التلميذ أثناء دراسته لمادة الرياضيات، مما يساعد على حل المشكلات الرياضياتية والحياتية.

ويعرف البحث الحالي الكفاءة الرياضياتية إجرائياً بأنها تعبير عن قدرة تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع الرياضياتية في استخدام مجموعة من عمليات ومهارات التفكير والجوانب الوجدانية والتي تعزز تعلم التلاميذ للرياضيات وتتضح من خلال فهمه للمفاهيم الرياضياتية، وتنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وبشكل ملائم والقدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات، باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتأملي وتبرير وتفسير الحلول، ويرتبط ذلك بالفائدة والمنفعة لموضوع في الحياة وذلك من خلال دراسته لمحتوى وحدات البرنامج التجريبي.

٣) أبعاد الكفاءة الرياضياتية:

يوجد للكفاءة الرياضياتية أبعاد خمس متداخلة ومترابطة وتُكون في مجملها الكفاءة الرياضياتية لدى التلميذ وهي:

(٢-١) الاستيعاب المفاهيمي:

يسمح الاستيعاب المفاهيمي للتلميذ ببناء معرفة جديدة بناءً على الربط بينها وبين المعرفة السابقة التي تعلمها، وهذه الطريقة أكثر فائدة للتلميذ من الحفظ البسيط للحقائق والاجراءات، فهي تعزز التذكر وتشجع الطلاقة ويعبر عن الفهم العميق لكيف تعمل الرياضيات. (Kilpatrick, K& Saafford, Findel,2001)

وعُرف الفهم المفاهيمي في هذا البحث بأنه استيعاب تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع للمفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضياتية، ويتضمن القدرة على تمثيل للمواقف الرياضياتية بأكثر من طريقة وفهم الإجراءات الرياضياتية المختلفة.

(٢-١) الطلاقة الإجرائية:

عرف كلباترك وأخرون (Kilpatrick, K Saafford, Findel, 2001) الطلاقة الإجرائية بأنها المهارة في معرفة وتنفيذ الإجراءات، ومعرفة متى يتم استخدام الإجراءات بشكل مناسب لحل المشكلات الرياضياتية، والمهارة في الأداء بمرونة ودقة وكفاءة.

وتُعرف الطلاقة لإجرائية إجرائياً بأنها قدرة تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي على معرفة الإجراءات، وكيفية استخدام خطوات حل المشكلات والإجراءات بشكل مناسب، والمهارة في الأداء بمرونة ودقة وكفاءة.

ويُظهر تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع مهارته في الطلاقة الإجرائية في البحث الحالي من خلال: المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة وكفاءة وبشكل ملائم، ومعرفة الإجراءات ومعرفة متى وكيف نستخدمها بشكل ملائم، القدرة على تذكر خطوات الإجراء وتنفيذها بدقة وسرعة.

(٢-٣) الكفـــاءة الإستـــراتيجيـــة:

عرف كلباترك وأخرون (Kilpatrick, K & Saafford, Findel, 2001) الكفاءة الاستراتيجية بالقدرة على صياغة وتفسير المشكلات الرياضياتية، وتمثيلها، وحلها.

وتعرف الكفاءة الإستراتيجية إجرائياً بأنها القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضية غير المنطقية، والقدرة على تشكيل التمثيلات الرياضياتية للمشكلات، واكتشاف علاقات رياضياتية، واستنباط طرق واستراتيجيات.

كما يُظهر التلميذ قدرته على الكفاءة الإستراتيجية في البحث الحالي من خلال: القدرة على صياغة وتمثيل وحل المشكلات الرياضياتية، واستخدام صيغ معروفة واشتقاق صيغ جديدة وحل مشكلات رياضياتية غير مألوفة، الإبداع والمرونة في استخدام استراتيجيات حل المشكلة.

(٢-٤) الاستـــدلال التكيفـــي:

عرف كلباترك وأخرون (Kilpatrick, K & Saafford, Findel, 200l) الاستدلال التكيفي بالقدرة على التفكير في العلاقات والمفاهيم والمواقف بشكل منطقي، وقد يكون هذا الاستدلال صحيحاً وسليماً وينبع ذلك من دراسة متأنية للمعطيات، ومعرفة كيف تبرر الاستدلالات في الرياضيات.

ويعرف الاستدلال التكيفي إجرائياً على أنه قدرة تلميذ الصف السابع الأساسي على التفكير المنطقي حول المفاهيم والعلاقات، وتفسير وتبرير الحلول للمشكلات والمواقف الرياضياتية، والتعرف على الفروض في المشكلة وتحديد تأثير التغير فيها على المشكلة.

ويظهر التلميذ في هذا البحث قدرته على الاستدلال التكيفي من خلال: القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والشرح والتفسير والتبرير، تبرير التفكير بشكل رسمي، وغير رسمي، التكيف مع التغيرات في الفرضيات ويشمل القدرة على التفكير بشكل رسمي القائم على قواعد المنطق والبرهان، والتفكير بشكل غير رسمي القائم على الابتكار والفهم.

(٢-٥) الميـــل إلى الانتـــاج:

عُرف الميل إلى الإنتاج عند كلباترك وأخرون (Kilpatrick, K& Saafford, Findel,2001) بالهدف الذي يتم تحقيقه في الرياضيات، ولإدراك بأنه مفيد، وهو يعبر عن ميل المتعلم ورغبته لرؤية الرياضيات كمادة نافعة ومفيدة وجديرة بالاهتمام إلى جانب الإيمان بالاجتهاد والكفاءة الذاتية.

ويعرف الميل إلى الإنتاج إجرائياً بأنها قدرة تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي على رؤية الرياضيات على أنها مفيدة وذات أهمية لحل المشكلات الرياضياتية اليومية، والمثابرة لتعلم الرياضيات، واكتساب الثقة في النفس لممارسة أنشطة المهام والمشكلات الرياضياتية.

ثانيا: مدخل(العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) التكاملي:

يعد مدخل "العلوم– التكنولوجيا–الهندسة– الرياضيات" (STEM) عند ريد (Read, t, 2013, 10) مدخلاً بينياً للتعلم تذوب فيه الحدود الفاصلة ويزيل الحواجز بين فروع المعرفة الأربع S,T,E,M، ويكامل بينها،وهو طريقة لتقديم المحتوى المعرفي ، ويرتكز على التعلم القائم على المشروع ، حيث يقدم للتلاميذ خبرات تعلم من مواقف الحياة الواقعية أكثر من كونه يقدم حقائق منفصلة مفككة.

١) مفهوم مدخل STEM التكاملي:

عرفه إبراهيم المحيسن وبارعة خجا (٢٠١٥، ٢٠) أن"STEM هو اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها التلميذ في المدرسة وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها كما تتطلب تجهيز البيئات التعليمية في سياق العالم الحقيقي، بحيث تساعد التلاميذ على الاستمتاع في ورش العمل والمشاريع التعليمية، التي تمكنهم من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها، بعيداً عن المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية داخل الفصول الدراسية".

ويعرف البحث الحالي مدخل STEM التكاملي بأنه:هو أحد مداخل التدريس متعددة التخصصات التي تمكن تلميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي ذوي الأسلوب المعرفي التروي/ الإندفاع من تكامل الرياضيات(الجبر) كمادة أساسية محورية ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة عبر منهج تكاملي واحد جديد يمارس فيه التعليم

بطريقة عملية بالاستقصاء والتجريب وتصميم المشروعات الابتكارية القائمة على التكامل بينها، بهدف تنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات والكفاءة الرياضياتية.

٣) فلسفة مدخل STEM التكاملي:

يقوم التعلُّم القائم على مدخل STEM على فلسفة مؤداها توفير أنشطة ومشروعات تعليمية تقوم على التكامل بين العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات؛ من أجل مساعدة الطلبة على إثارة التفكير لديهم واكتساب المعرفة العلمية وتطبيقها في مواقف أخرى من العالم الحقيقي؛ بهدف حلّ مشكلات العالم الحقيقي، وتحقيق اتصال بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل. ويقتصر دور المعلِّم هنا على التوجيه والإرشاد، وفتح مزيدٍ من فضاءات المعرفة وتيسير سبُل الوصول إليها من دون تلْقينها، فهو يعمل مع الطلبة في تحديد الأسئلة، وتعيين المهام، وتدريبهم على انتاج المعرفة العلمية، وتطوير المهارات الاجتماعية، كما أنَّه يقيِّم عمل الطلبة من ودون أنْ يكون المصدر الوحيد للمعلومات أو المُلقِّن للمحتوى. President's Council of Advisors on Science and Technology ,2010

٣) مكونات فروع مدخل STEM التكاملي:

- **العلـــوم:** وتتضمَّن: المعارف، المهارات، طرائق التفكير، وحلّ المشكلات. ويُقصد بها الجوانب المعرفية العلمية التي ترتكزُ على دراسة العلوم الطبيعية بما تشتملُهُ من قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء، والكيمياء، وعلم الأحياء، وكذلك الحقائق والمبادئ والمفاهيم وتطبيقاتها في جميع التخصصات.
- **التكنولوجيا:** وتتضمَّن: تطبيق وتوظيف المعرفة العلمية في مواقف جديدة باستخدام الأدوات والأجهزة المختلفة. ويُقصد بها نظام متكامل يتكوَّن من الأشخاص والمعارف والعمليّات والأجهزة والأدوات التي تدخل في إنتاج الوسائل التكنولوجية التي تُلبِّي احتياجات ورغبات الأشخاص.
- **الهندســة:** وتتضمَّن: التطبيق المنهجي لمبادئ العلوم والرياضيات بطريقة فاعلة واقتصادية كناتج لتطبيق المعرفة، وتُعتبر أُسّ هيكل المعرفة، فمن خلالها يتمّ التطبيق

المنهجي لمبادئ العلوم والرياضيات بطريقة عملية عبر التصميم والتصنيع وتشغيل بعض الآلات والمُنتجات بطريقة فاعلة واقتصادية كناتج لتطبيق المعرفة.

- **الرياضيات:** وتتضمَّن: دراسة الأنماط والعلاقات بين الأرقام والكميّات وتوظيف الرياضيات في دراسة العلوم والهندسة والتكنولوجيا، مما يطوِّر قدرة التلاميذ على التحليل والتفسير وتو صيل الأفكار بشكلٍ مناسب.

٤) أنشطة التعلم بمدخل STEM التكاملي:

عند التدريس بمدخل STEM التكاملي يجب التعرف على الأنشطة التي تتم داخل غرفة الدراسة والممارسات التعليمية التي يقوم بها التلاميذ أثناء التعلم؛ ويذكر ماركورات وأخرون (Marquart,et,al,2012,6) أن التعلم بمدخل STEM يتضمن دمج وتكامل التخصصات، التعلم القائم على الاستقصاء، أنشطة التفكير الناقد والمنطقي، التعلم القائم على المشروعات.

ثالثا: الأسلوب المعرفي للمتعلم

الأساليب المعرفية تعتبر أحد أهم مظاهر النمو المتزايد في البحوث والدراسات النفسية في مجال علم النفس المعرفي، ويمكن بواسطتها كشف الفروق الفردية بين الأفراد في طرق تنظيم المدركات والخبرات وتكوين وتناول المعلومات، والتي تمثل أساليب الأداء المميزة للفرد في تصوره وإدراكه وتنظيمه للمتغيرات التي يتعرض لها في البيئة المحيطة به، وكيف يتعامل مع هذه المثيرات.(أنور الشرقاوي، ٢٠٠٣،٢٢٧).

مفهوم الأساليب المعرفية:

وتعبر الأساليب المعرفية عن الطريقة الأكثر تفضيلاً لدى الفرد في تنظيم ما يمارسه من نشاط معرفي في أبعاده المختلفة، كما تهتم بالطريقة التي يتناول بها الفرد المشكلات التي يتعرض لها في العالم المحيط به.(أنور الشرقاوي، ٢٠٠٣، ٢٣١).

أسلوب التعلم (التأمل/ الاندفاع) على المجال الإدراكي:

يعتبر الأسلوب المعرفي (التأمل- الاندفاع) على المجال الإدراكي من أهم أبعاد الأساليب المعرفية التي نالت عناية ودراسة الباحثين في مجال علم النفس، ومناهج وطرق التدريس، وذلك راجع لدقة التمييز بين الأفراد، كما هو راجع لطبيعة العلاقات الارتباطية بينه وبين متغيرات أخرى سواء كانت اجتماعية أو سيكولوجية.

إجـــــراءات البحـــــث:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على:" ما أبعاد الكفاءة الرياضياتية الملائمة لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي". تم اتباع الخطوات التالية:

- دراسة نظرية عن أبعاد الكفاءة الرياضياتية..
- تحديد قائمة مبدئية لأبعاد الكفاءة الرياضياتية.
- عرض قائمة الأبعاد على السادة المحكمين، وذلك للحكم عليها، ووضعها في صورتها النهائية.

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على:" ما صورة البرنامج المقترح القائم على مدخل STEM التكاملي وتفاعله مع الأسلوب المعرفي للمتعلم لتنمية الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي تم اتباع الخطوات التالية:

- تحديد أسس بناء برنامج قائم على مدخل STEM التكاملي لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي، وذلك من خلال:
  - دراسة نظرية عن مدخل STEM التكاملي.
  - دراسة نظرية عن الكفاءة الرياضياتية وعلاقتها بمدخل STEM التكاملي.
  - طبيعة مادة الرياضيات.
  - مراجعة الدراسات والبحوث التي تناولت مدخل STEM التكاملي.
  - دراسة خصائص تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.
  - دراسة طبيعة المجتمع المصري.
  - الاطلاع على المشروعات العالمية التي تناولت تكامل الرياضيات مع المواد الدراسية الأخرى.
  - عرض القائمة المبدئية على الخبراء والمتخصصين؛ لإجراء التعديلات ووضعها في صورتها النهائية.
  - وضع القائمة في صورتها النهائية.
- بناء البرنامج القائم على مدخل STEM التكاملي في الرياضيات لتلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي، وذلك من خلال:
  - تحديد أهداف البرنامج.

- الاطلاع على منهج الرياضيات(الجبر) المقرر على تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي للعام الدراسي٢٠١٧/٢٠١٨.
- الاطلاع على منهج الرياضيات(الهندسة) المقرر على تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي للعام الدراسي٢٠١٧/٢٠١٨.
- الاطلاع على منهج العلوم المقرر على تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي للعام الدراسي٢٠١٧/٢٠١٨.
- الاطلاع على منهج الكمبيوتر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المقرر على تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي للعام الدراسي٢٠١٧/٢٠١٨.
- دراسة طبيعة وخصائص مرحلة التعليم الأساسي.
- تحديد محتوى البرنامج في ضوء مدخل التكامل بين(الرياضيات، العلوم، التكنولوجيا، التصميم الهندسي).
- دراسة بعض المشروعات العالمية التي تناولت تكامل الرياضيات مع العلوم والتكنولوجيا.
- تحديد المشروعات والأنشطة المقترحة.
- تحديد محتوى الجبر والهندسة والعلوم والتكنلوجيا التي تقوم عليها وحدة البرنامج.
- صياغة وتنظيم محتوى وحدات البرنامج القائم على مدخل STEM التكاملي.
- فحص الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت مدخلSTEM التكاملي.
- اقتراح بعض أساليب واستراتيجيات التنفيذ.
- عرض البرنامج على مجموعة من الخبراء والمحكمين وعمل التعديلات ووضعه في الصورة النهائية.

✖ إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدات المقترحة في الرياضيات القائمة على مدخل STEM التكاملي للصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي، وذلك من خلال الخطوات التالية:

- فحص الكتب والمراجع العربية والإجنبية الخاصة بمناهج وطرق التدريس وكان ضمن أدواتها دليل للمعلم.
- مراجعة الدراسات والبحوث السابقة التي أجريت في مجال المناهج وطرق التدريس وكان من ضمن أدواتها دليل للمعلم.

- الاطلاع على مجموعة من أدلة المعلم في تدريس مواد دراسية أخرى العلوم بالصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي.
- اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي من إحدى مدارس إدارة ديرب نجم التعليمية.
- تطبيق مقياس التأمل/ الإندفاع على عينة البحث.

- إعداد اختبار لقياس الكفاءة الرياضياتية، يُطبق قبلياً بهدف التعرف على مدى امتلاك التلاميذ لمهارات الكفاءة الرياضياتية، ويطبق بعدياً لمعرفة التغير الذي من المفترض حدوثه نتيجة استخدام مدخل STEM التكاملي في تدريس الرياضيات، وذلك بالرجوع للمصادر الآتية:

- فحص الكتب والمراجع العربية والأجنبية الخاصة بمناهج وطرق تدريس الرياضيات لمعرفة خطوات بناء اختبار الكفاءة الرياضياتية.
- مراجعة الدراسات والبحوث السابقة التي أجريت في مجال مهارات الكفاءة الرياضياتية.
- استشارة عدد من أساتذة المناهج وطرق التدريس، للتأكد من مدى ملائمة أسئلة الاختبار للغرض الذي سعى لقياسه، ولطبيعة المرحلة العمرية التي يُطبق عليها الاختبار من تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي.
- تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية لحساب صدق الاختبار وثباته وتحديد الزمن المناسب لتطبيقه.
- إجراء التجربة الميدانية.
- التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضياتية لمعرفة مقدار النمو في الكفاءة الرياضياتية والحصول على وصف كمي وكيفي لدرجات الاختبار.
- استخراج البيانات ومعالجتها إحصائياً.
- تفسير ومناقشة النتائج.
- تقديم التوصيات والمقترحات.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

الفرض الأول: للتحقق من صحة الفرض التجريبي الثاني الذي ينص على: لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي التروي الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي وتلاميذ المجموعة الضابطة ذوى الأسلوب المعرفي التروى الذين درسوا بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار الكفاءة الرياضياتية.

جدول (١) دلالة الفروق بين متوسطى القياس البعدى فى مهارات الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي الأسلوب المعرفي التروي

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الإستيعاب المفاهيمى	تجريبية	٣٢	٦,٣٤٤	٢,١٣٤	٥,١٧٨**	٦٤	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٤	٣,٩٤١	١,٦١٣			
الطلاقة الإجرائية	تجريبية	٣٢	٦,٦٨٨	١,٣٠٦	٨,٨١٧**	٦٤	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٤	٣,٥٢٩	١,٥٨١			
الكفاءة الإستراتيجية	تجريبية	٣٢	٦,٦٥٦	١,٤٥٠	٧,٣٩٨**	٦٤	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٤	٣,٨٥٣	١,٦١٧			
الإستدلال التكيفى	تجريبية	٣٢	٦,٦٨٨	٠,٩٣١	٢٠,٠٥٧**	٦٤	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٤	٢,٥٢٩	٠,٧٤٨			
الميل إلى الإنتاج	تجريبية	٣٢	٦,٥٠٠	٠,٩٨٤	٤,٨٣٦**	٦٤	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٤	٥,٢٠٦	١,١٧٥			
الدرجة الكلية	تجريبية	٣٢	٣٢,٨٧٥	٣,٨٩٢	١٥,٤٥٣**	٦٤	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٤	١٩,٠٥٩	٣,٣٦٦			

يتضح من جدول (٤-٣) وما يحققه شكل (٤-٢) أنه توجد فروق جوهرية دالة إحصائياً بين متوسطى القياس البعدى لدى تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى الإسلوب المعرفى التروى فى مهارات الكفاءة الرياضياتية وذلك لصالح القياس البعدى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى التروى قيد البحث.

وهو ما لا يتفق مع صحة الفرض الثانى والذى ينص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي التروى الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي وتلاميذ المجموعة الضابطة ذوى الأسلوب المعرفي التروي الذين درسوا بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الكفاءة الرياضياتية". "

جدول(٢) حساب مربع إيتا (ε^2) وحساب حجم التأثير (D) للمتغير التجريبي على المهارات والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الأسلوب المعرفي التروي

الأبعـــــاد	قيمة "ت"	درجة الحرية	قيمة □□	قيمة d	حجم التأثير	2ω	قوة التأثير
الإستيعاب المفاهيمى	٥,١٧٨	٦٤	٠,٣٠	١,٣٠	كبير	٠,٢٨	كبير
الطلاقة الإجرائية	٨,٨١٧	٦٤	٠,٥٥	٢,٢٠	كبير	٠,٥٣	كبير
الكفاءة الإستراتيجية	٧,٣٩٨	٦٤	٠,٤٦	١,٨٥	كبير	٠,٤٥	كبير
الإستدلال التكيفى	٢٠,٠٥٧	٦٤	٠,٨٦	٥,٠١	كبير	٠,٨٦	كبير
الميل إلى الإنتاج	٤,٨٣٦	٦٤	٠,٢٧	١,٢١	كبير	٠,٢٥	كبير
الدرجة الكلية	١٥,٤٥٣	٦٤	٠,٧٩	٣,٨٦	كبير	٠,٧٨	كبير

يتضح من جدول (٤-٤) أن قيمة معامل إيتا للأبعاد والدرجة الكلية لإختبار الكفاءة الرياضياتية تتراوح ما بين (٠,٢٧ – ٠,٨٦) ، وأن قيم حجم التأثير المصاحبة لقيم معامل إيتا فى الأبعاد والدرجة الكلية لإختبار الكفاءة الرياضياتية تتراوح ما بين (١,٢١ – ٥,٠١) وهى تمثل قيم مرتفعة ، وهو ما يدل على فاعلية المتغير التجريبى المستخدم قيد الدراسة على الأبعاد والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى التروى. كما يشير نتائج الجدول إلى أن قيم مربع أوميجا(ω^2) تتراوح ما بين (٠,٢٥ – ٠,٨٦) وهى قيم مرتفعة يشير إلى قوة تأثير البرنامج فى تنمية الكفاءة الرياضياتية على تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى التروى

الفـــرض الثـــاني: للتحقـق مـن صـحة الفـرض التجريبـي الثـاني الـذي يـنص علـى:"لا يوجـد فـرق دال إحصـائيا بـين متوسـطي درجـات تلاميـذ المجموعـة التجريبيـة ذوى الأسـلوب المعرفـي الانـدفاع الـذين درسـوا بمـدخل *STEM* التكـاملي و تلاميـذ المجموعـة الضـابطة ذوى الأسـلوب المعرفـي الانـدفاع الـذين درسـوا بالطريقـة المعتـادة فـي التطبيق البعدى لاختبار الكفاءة الرياضياتية.

جدول(٣) دلالة الفروق بين متوسط القياس البعدى فى مهارات الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي الأسلوب المعرفي الإندفاع

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعيارى	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الإستيعاب المفاهيمى	تجريبية	٣٥	٥,٥٤٣	٠,٥٦١	٣,٣٤٠**	٦٩	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٦	٤,٧٢٢	١,٣٤٤			
الطلاقة الإجرائية	تجريبية	٣٥	٥,٨٥٧	١,٠٦١	٦,٥٥٥**	٦٩	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٦	٣,٩٧٢	١,٣٤١			
الكفاءة الإستراتيجية	تجريبية	٣٥	٥,٧٤٣	١,٥٩٧	٤,٦٠٨**	٦٩	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٦	٤,٠٢٨	١,٥٤٠			
الإستدلال التكيفى	تجريبية	٣٥	٥,٨٥٧	١,٠٠٤	١٧,٣٦٨**	٦٩	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٦	٢,١٦٧	٠,٧٧٥			
الميل إلى الإنتاج	تجريبية	٣٥	٥,٣٧١	١,٥٩٢	٢,٥٥٨*	٦٩	دال عند (٠,٠٥)
	ضابطة	٣٦	٤,٥٢٨	١,١٥٨			
الدرجة الكلية	تجريبية	٣٥	٢٩,٣٤٣	٣,٣٤٣	١٣,٥١٤**	٦٩	دال عند (٠,٠١)
	ضابطة	٣٦	١٩,٤١٧	٢,٨٣٢			

يتضح من جدول (٢) أنه توجد فروق جوهرية دالة إحصائياً بين متوسطى القياس البعدى لدى تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى الإسلوب المعرفى الإندفاع فى مهارات الكفاءة الرياضياتية وذلك لصالح القياس البعدى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى الإندفاع قيد البحث.

وهو ما لا يتفق مع صحة الفرض الرابع والذى ينص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي الإندفاع الذين درسوا بمدخل STEM التكاملي وتلاميذ المجموعة الضابطة ذوى الأسلوب المعرفي الإندفاع الذين درسوا بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الكفاءة الرياضياتية".

ولحساب حجم تأثير البرنامج على مهارات الكفاءة الرياضياتية تم حساب قيم ($\eta 2$) (صلاح مراد، ٢٠٠٠، ٦٩) وقيمة (***D***) المقابلة لها ***(Sheskin, 2003)*** ويوضح النتائج الجدول التالي:

جدول(٤) حساب مربع إيتا (ε^2) وحساب حجم التأثير(D) للمتغير التجريبي على المهارات والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الأسلوب المعرفي الإندفاع

الأبعـــــــاد	قيمة ت	درجة الحرية	قيمة	قيمة d	حجم التأثير	2ω	قوة التأثير
الإستيعاب المفاهيمى	٩,٩١٥	٦٩	٠,٥٩	٢,٣٩	كبير	٠,٥٨	كبير
الطلاقة الإجرائية	١٠,٦٩٨	٦٩	٠,٦٢	٢,٥٧	كبير	٠,٦١	كبير
الكفاءة الإستراتيجية	٥,٧٢٥	٦٩	٠,٣٢	١,٣٨	كبير	٠,٣١	كبير
الإستدلال التكيفى	١٨,٩٣٠	٦٩	٠,٨٤	٤,٥٦	كبير	٠,٨٣	كبير
الميل إلى الإنتاج	٤,٠٤٧	٦٩	٠,١٩	٠,٩٧	كبير	٠,١٨	كبير
الدرجة الكلية	١٧,١٢٢	٦٩	٠,٨١	٤,١٢	كبير	٠,٨٠	كبير

يتضح من جدول (٤-٨) أن قيمة معامل إيتا للأبعاد والدرجة الكلية لإختبار مهارات الكفاءة الرياضياتية تتراوح ما بين (٠,١٩- ٠,٨٤)، وأن قيم حجم التأثير المصاحبة لقيم معامل إيتا فى الأبعاد والدرجة الكلية لإختبار الكفاءة الرياضياتية تتراوح ما بين (٠,٩٧ - ٤,٥٦) وهى تمثل قيم مرتفعة،وهو ما يدل على فاعلية المتغير التجريبى المستخدم قيد الدراسة على الأبعاد والدرجة الكلية لمهارات الكفاءة الرياضياتية لدى طلاب المجموعة التجريبية قيد البحث. كما يشير نتائج الجدول إلى أن قيم مربع أوميجا(ω^2) تتراوح ما بين (٠,١٨ - ٠,٨٣) وهى قيم مرتفعة، مما يشير إلى قوة تأثير البرنامج فى تنمية الكفاءة الرياضياتية على تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى الإندفاع قيد البحث.

وهو ما يدل على فاعلية المتغير التجريبى المستخدم قيد الدراسة على الأبعاد والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

الفرض الثالث: وللتحقق من صحة الفرض السادس من عدمه الذي ينص على أن:" لايوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي التروي الذين درسوا بمدخل **STEM** التكاملي وتلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الأسلوب المعرفي الإندفاع الذين درسوا بمدخل **STEM** التكاملي في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضياتية".

جدول (٤) دلالة الفروق بين متوسطى القياس البعدى لتلاميذ المجموعة التجريبية وفقا للأسلوب المعرفي (تروي- إندفاع) في الأبعاد والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية

المتغيرات	الإسلوب المعرفى	العدد	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الإستيعاب المفاهيمى	تروى	٣٢	٦,٣٤٤	٢,١٣٤	*٢,١٤٢	٦٥	دال عند (٠,٠٥)
	إندفاع	٣٥	٥,٥٤٣	٠,٥٦١			
الطلاقة الإجرائية	تروى	٣٢	٦,٦٨٨	١,٣٠٦	**٢,٨٦٧	٦٥	دال عند (٠,٠١)
	إندفاع	٣٥	٥,٨٥٧	١,٠٦١			
الكفاءة الإستراتيجية	تروى	٣٢	٦,٦٥٦	١,٤٥٠	*٢,٤٤٣	٦٥	دال عند (٠,٠٥)
	إندفاع	٣٥	٥,٧٤٣	١,٥٩٧			
الإستدلال التكيفى	تروى	٣٢	٦,٦٨٨	٠,٩٣١	**٣,٥٠٠	٦٥	دال عند (٠,٠١)
	إندفاع	٣٥	٥,٨٥٧	١,٠٠٤			
الميل إلى الإنتاج	تروى	٣٢	٦,٥٠٠	٠,٩٨٤	**٣,٤٥١	٦٥	دال عند (٠,٠١)
	إندفاع	٣٥	٥,٣٧١	١,٥٩٢			
الدرجة الكلية	تروى	٣٢	٣٢,٨٧٥	٣,٨٩٢	**٥,٢٦٣	٦٥	دال عند (٠,٠١)
	إندفاع	٣٥	٢٨,٣٧١	٣,٠٩٧			

يتضح من جدول (٢٢) وما يحققه شكل (٩) أنه توجد فروق جوهرية دالة إحصائياً بين متوسطى القياس البعدى متوسطى القياس البعدى للمجموعة التجريبية وفقاً للإسلوب المعرفى (التروى – الإندفاع) فى المهارات والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية وذلك لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى التروى.

وهو ما لا يتفق مع صحة الفرض السادس والذى ينص على أنه " لايوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الأسلوب المعرفي التروي الذين درسوا بمدخل **STEM** التكاملي وتلاميذ المجموعة التجريبية ذوي الأسلوب المعرفي الإندفاع الذين درسوا بمدخل **STEM** التكاملي في التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الرياضياتية ".

جدول( ) حساب مربع إيتا (ε^2) وحساب حجم التأثير(D) للمتغير التجريبي على المهارات والدرجة الكلية للكفاءة الرياضياتية وفقا للأسلوب المعرفي(تروي- إندفاع) قيد البحث

الأبعـــــــاد	قيمة "ت"	درجة الحرية	قيمة □□	قيمة d	حجم التأثير	2ω	قوة التأثير
الإستيعاب المفاهيمى	٢,١٤٢	٦٥	٠,٠٧	٠,٥٣	متوسط	٠,٠٥	متوسط
الطلاقة الإجرائية	٢,٨٦٧	٦٥	٠,١١	٠,٧١	متوسط	٠,١٠	متوسط
الكفاءة الإستراتيجية	٢,٤٤٣	٦٥	٠,٠٨	٠,٦١	متوسط	٠,٠٧	متوسط
الإستدلال التكيفى	٣,٥٠٠	٦٥	٠,١٦	٠,٨٧	كبير	٠,١٤	كبير
الميل إلى الإنتاج	٣,٤٥١	٦٥	٠,١٦	٠,٨٦	كبير	٠,١٤	كبير
الدرجة الكلية	٥,٢٦٣	٦٥	٠,٣٠	١,٣١	كبير	٠,٢٩	كبير

يتضح من جدول (٢٣) أن قيم معامل إيتا للأبعاد والدرجة الكلية لإختبار الكفاءة الرياضياتية تتراوح ما بين (٠,٠٧ – ٠,٣٠) ، وأن قيم حجم التأثير المصاحبة لقيم معامل إيتا فى الأبعاد والدرجة الكلية لإختبار الكفاءة الرياضياتية تتراوح ما بين (٠,٥٣ – ١,٣١) وهى تمثل قيم ما بين (مرتفعة – متوسطة) ، لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى الإسلوب المعرفى التروى مقارنة بذوى الإسلوب المعرفى الإندفاع، كما تشير نتائج الجدول إلى أن قيم مربع أوميجا($\square^2$) تتراوح ما بين (٠,٠٥ – ٠,٢٩) وهى قيم مقبولة تشير إلى قوة تأثير البرنامج فى تنمية مهارات الكفاءة الرياضياتية لدى تلاميذ

المـــــــراجـــع

أولاً: المـراجــع العــربيـــة:

١- إبراهيم بن عبدالله المحيسن، بارعة بنت بهجت خجا (٢٠١٥). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM، كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول" توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم وتعلم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود،٦-٨ مايو، ص ص١٣-٣٧.

٢- أحـــلام الشـــيحة(٢٠١٥). أثـــر اســـتخدام منحـــى العلـــم والتكنولوجيـــا والهندســـة والرياضيات(STEM) في تنمية التفكير الابداعي وتحصيل العلم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس.

٣- أمل الأحمد(٢٠٠٢). الأساليب المعرفية وعلاقتها لبغض المتغيرات الشخصية، مجلة المعلم/الطالب، معهد التربية للأنروا/اليونسكو، عمان، الأردن.

٤- أنور الشرقاوي(٢٠٠٣). علم النفس المعرفي المعاصر.القاهرة:مكتبة الأنجلو المصرية.

٥- أيات حسن صالح(٢٠١٦). وحدة مقترحة في ضوء مدخل "العلوم- التكنولوجيا-الهندسة-الرياضيات" وأثرها في تنمية الاتجاه نحوه ومهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، المجلة التربوية المتخصصة،الجمعية الأردنية لعلم النفس، المجلد(٥)، العدد(٧)، تموز.

٦- إيناس نبيل رضوان(٢٠١٦). أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية، رسالة ماجستير، جامعة النجاح.

٧- تفيدة سيد أحمد(٢٠١٢). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم- التكنولوجيا- التصميم الهندسي- الرياضيات) في المرحلة الثانوية، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، شعبة بحوث تطوير المناهج،يونيه.

٨- جمال الدين محمد الشامي(٢٠٠٤). الأساليب المعرفية كمحددات للشخصية الإنسانية، مجلة البحوث والدراسات في الآداب والعلوم والتربية،مجلد(١)، عدد(٢)، يونيو، ص ص٣٠-٥٦.

٩- حسين محمد القحطاني، ثابت سعيد آل كحلان (٢٠١٧). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث، مجلد(١)، عدد(٩)، أكتوبر.

١٠- حكمت إكرام السعيد السيد العيسوي(٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على المدخل الجذعي التكاملي(STEM) في تنمية بعض المهارات العلمية والميول المهنية لدى تلاميذ الإعدادية المهنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية جامعة عين شمس.

١١- حمدان محمد على اسماعيل(٢٠١٧). أنشطة إثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق والسطحي، مجلة التربية العلمية، مجلد(٢٠)، عدد(٢)، ص ص ١-٥٦.

١٢- حمدي أبو الفتوح عطيفة(٢٠٠٢). منهجية البحث العلمي وتطبيقاتها في الدراسات التربوية والنفسية، القاهرة: دار النشر للجامعات.

١٣- حمدي البنا، محرز الغنام(٢٠٠١). التفاعل بين بعض الأساليب المعرفية واستراتيجيات التدريس وأثرها في تحقيق بعض أهداف تدريس الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي للتربية العلمية للمواطنة، ص ص ٣١٧-٣٦٢.

١٤- حمدي على الفرماوي(١٩٨٨). استخدام تقنيات التعلم بالنمذجة في اكتساب الأطفال المندفعين لأسلوب التروي المعرفي، المؤتمر الرابع لعلم النفس، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، جامعة عين شمس.

١٥- خالد بن صالح الدغيم(٢٠١٧). البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجهSTEM(العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات)، دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد(٢٢٦)، سبتمبر، ص ص٨٦-١٢١.

١٦- خليل رضوان خليل(٢٠١٧). الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، مجلة التربية العلمية، مجلد(٢٠)، عدد(٨)، ص ص٦٧-١٠٧.

١٧- رافع الزغول، وعماد الزغول(٢٠٠٣). علم النفس المعرفي. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

١٨- رانده لطفي جنا(٢٠١٦). برنامج قائم على مدخلSTEM لتنمية مبادئ الاختراع لطفل الروضة، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية رياض الأطفال، جامعة الملك سعود.

١٩- رشدي فام منصور(١٩٩٧). حجم التأثير: الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، العدد(١٦)، المجلد(٧).

٢٠- رضا مسعد السعيد(٢٠١٧). مناهج العلوم والرياضيات "بعبع الطلاب" ضرورة إعادة النظر فيها لتواكب تكنولوجيا العصر وتكشف عن المبدعين والمبتكرين، الفهم والبحث والاستقصاء والمشروعات الصغيرة البديل المناسب لتطوير تدريس الرياضيات، الأهرام، ٣٠ مايو.

٢١- رضا مسعد السعيد(٢٠١٥). تعليم لتطوير الإبداعية المشروعات على قائم مدخل STEM في مصر والوطن العربي، المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات ةتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، أغسطس، ص ص١٣٣-١٤٩.

٢٢- سعيد جابر المنوفي، خالد بن عبدالله المعثم(٢٠١٤).تنمية البراعة الرياضية: توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية، المؤتمر الرابع في تعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر).٢١-٢٣ أكتوبر.

٢٣- سهام السيد صالح (٢٠١٤). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارا التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، جزء(٣)، عدد(٥٦)، ديسمبر، ص ص ١٧-٥٠.

٢٤- سهيلة عسكر، محمد الشمري (٢٠١٦). الأسلوب المعرفي(الاندفاع-التروي) لدى طلاب المدارس الثانوية للمتميزين، مجلة الدراسات التربوية، الجامعة المستنصرية،العدد(٤٩)، ص ص٢٤٩-٢٨٠.

٢٥- شيماء محمد على حسن(٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد(١٩)، العدد(١٥)، الجزء الثاني، أبريل، ص ص ٥١- ١٠٢.

٢٦- عبدالله بن خميس، أمل بنت محمد،أحلام بنت عامر(٢٠١٥). معقدات معلمي العلوم نحو منحى العلوم والتقانة والهندسة والرياضيات وعلاقتها ببعض المتغيرات، مركز التميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول"، توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، ٦-٨ مايو ٢٠١٥.

٢٧- عبدالله بن سلمان بن نهار (٢٠١٧). أثر استخدام مدخلSTEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة أم القرى.

٢٨- عبدالله صالح غائب زيد(٢٠١٦). فاعلية برنامج للتنمية المهنية عن بعد في تعديل معتقدات معلمي الفيزياء حول تعليم STEM القائم على المشروعات، المؤتمر التربوي الدولي الول بعنوان المعلم وعصر المعرفة: الفرص والتحديات تحت شعار معلم متجدد لعالم متغير بجامعة الملك خالد.

٢٩- عزت عبدالحميد محمد (٢٠١١). الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج Spss18، القاهرة، دار الفكر العربي.

٣٠- عقيل محمود محمود رفاعي(٢٠١٥). بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجياSTEM بجمهورية مصر العربية، كلية التربية، جامعة الأزهر، ربيع الأول/يناير، ع(١٦٢) ، مجلد(١)، ص ص ٤٤٦-٣٧٧.

٣١- عماد شوقي ملقي، محمد مصطفى إبراهيم(٢٠١٠). فعالية استراتيجية قائمة على التفاعل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا لتنمية الثقافة والوعي التكنولوجي لدى المعلمين، المؤتمر العلمي العاشر لكلية التربية بالفيوم) البحث التربوي في الوطن العربي، رؤى مستقبلية) ، كلية التربية، جامعة الفيوم، مجلد(٢)،ص ص٢٩٤-٣٣١.

٣٢- محمد إبراهيم غنيم(٢٠٠٢). استراتيجيات أداء مهام حل المشكلات لدى الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي" التروي/الاندفاع"، مجلة العلوم التربوية، عدد(١)، يناير، ص ص١٥٩-١٦٩.

٣٣- محمد أمزيان(٢٠٠٢). أسلوب التأمل/الاندفاع وعلاقته بالذكاء وحل المشكلات، مجلة الطفولة العربية، مجلد(٣)، عدد(١١)، يونيو، ص ص٣٨-٥٦.

٣٤- محمد عبدالجواد محمد، إبراهيم أحمد مسلم(٢٠٠٨). مقدمة في الجيوجبرا، الرياض: مكتبة الملك فهد.

٣٥- محمد عبدالرحمن الشقيرات، أحمد محمد علي الزغبي(٢٠٠٣). أثر النمط المعرفي الإندفاعي والتأملي على بعض اختبارات الذاكرة وحل المشكلات عند طلبة كلية العلوم التربوية في جامعة مؤتة، مجلة جامعة دمشق، مجلد(٤٧).

٣٦- محمدإبراهيم حسن علي(٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على التمثيلات الرياضية لتنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الوادي الجديد.

٣٧- محمود رائد الضاني(٢٠١٧). أثر استخدام استرايجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

٣٨- مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات(٢٠١٥). مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول: توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٣٩- مريم إبراهيم أحمد(٢٠١٦). برنامج تدريسي قائم على مدخل STEM في مقرر الكيمياء وفاعليته على التفكير الابداعي والتحصيل الدراسي لدى الطالبات الموهوبات بمدينة جدة، جائزة جدة للمعلم المتميز، رؤية المملكة العربية السعودية، وزارة التربية والتعليم.

٤٠- مصطفي محمد عبدالرؤف(٢٠١٧). تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضوء معايير توجه STEM، مجلة التربية العلمية، مجلد(٢٠)، عدد(٧)، يوليو، ص ص١٣٧-١٩٠.

٤١- مها عبدالمنعم محمد المصاروة (٢٠١٢). أثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل الرياضي في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، رسالة ماجستير، غير منشورة، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الهاشمية، الأردن.

٤٢- مهند كاظم عباس(٢٠١٢). الأسلوب المعرفي(التامل- الاندفاع) وعلاقته بالتفكير الابداعي لدى طلبة الصف الخامس العلمي المتميزين دراسيا.

٤٣- مي عمر السبيل(٢٠١٥). أهمية مدارس العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات"STEM" في تطوير تعليم العلوم، دراسة نظرية في إعداد المعلم، بحث مقدم للمؤتمر الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢٥٤-٢٧٨.

٤٤- نادية محمود شريف(١٩٨٢). الأساليب المعرفية الإدراكية وعلاقتها بمفهوم التمايز النفسي، عالم الفكر، المجلد الثالث عشر، العدد الثاني، يوليو-سبتمبر، ص ص١٠٩-١٣١.

٤٥- ناصر السيد عبدالحميد(٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد(٢١٩)، فبراير ،ص ص١٦-٧٠.

٤٦- نهلة سيد أبوعليوة(٢٠١٥). دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي STEM في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية،.

٤٧- هانم عبدالمقصود علي(١٩٨٧). أثر تفاعل الأساليب المعرفية -المعالجات على التحصيل والتذكر في مادة الفيزياء، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٤٨- هبة فؤاد أحمد(٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات STEM لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٩(٣)، ١٢٩-١٧٦.

٤٩- هند مبارك الدوسري(٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM في ضوء التجارب الدولية، كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات الأول(STEM). مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والراضيات. جامعة الملك سعود، ٥-٧ مايو، ص ص٥٩٩-٦٤٠.

٥٠- هند محمد عبدالعزيز(٢٠١٥). استخدام مدخل التكامل في تتدريس الرياضيات المدرسية لتنمية القدرة على حل المشكلات وزيادة الميل نحو الدراسة لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥١- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢). قرار(٣٨٢) بتاريخ ٢-١٠-٢٠١٢ بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا.

٥٢- وزارة التعليم السعودية(٢٠١٧). قرار وزاري رقم ١٠٢٨ بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، الرياض.

٥٣- ولاء عبدالحميد السيد(٢٠١٠).فاعلية وحدة مقترحة تكامل بين الرياضيات والتكنولوجيا والمجتمع في تنمية التفكير الاستدلالي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥٤- وليد رضوان النساج(٢٠٠٢). فاعلية نموذج مقترح لمهارات الميتامعرفية في تعديل أسلوب الاندفاع- التروي، كلية التربية، جامعة المنوفية.

٥٥- ياسر سيد حسن(٢٠١٦). فاعلية برنامج STEM صيفي قائم على الأنشطة اليدوية في تنمية التفكير التصميمي والإستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة التربية العلمية، مجلد(١٩)، عدد(٢).

ثانياً: المراجع الأجنبية:

56- Anthony Mann (2014). School-industry STEM links in the UK: A report commissioned by Futurelab. University of Chichester.

57- Carter,V (2013). Defining Caracteristics of an integrated STEM curriculum in K-12 Education ,PH.D,University of Arkansas.

58- Cline,L,Williams,A.(2011). Productive Disposition:the Missing Component of Mathematical Proficiency. http://www.sci.sdsu.edu.

59- Conner Lindsey(2013). Could your School have a STEM Emphasis? Available online ir.canterbury.ac.nz, Relative at 11/2/2016.

60- ElNagdi, M. & Rissmann-Joyce, S. (2013). A Case Study- Egypt›s First STEM Schools» Lessons Learned- Available Online WorldConferences.net-Relative at 2014/12/19.

61- Evans, D. (2007). Developing Mathematical Proficiency in the Australian Context: Implications for Students with learning Difficulties. Journal of learning Disabilities, pp 420-426.

62- Graves. s. (2012). Developing Mathematical Proficiency. Journal of science and Mathematics, Education in Southeast Asia, 2012, Vol.35, No.2, pp119-145.

63- Gray Paul (2014). Instructional Strategies That Build Mathematical Proficiency. Common Core Coach, Avenu: New York, WWW.Triumphlearning.com.

64- Ibrahim Jbeilui (2012). The Effect of cooperative Learning with Metacognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency,International Journal for Research in Education (IJRE) No. 32.

65- Kilpatrick, K & Saafford & Findel, B. (2001). Adding it Up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press, Washington, DC.

66- Lantz Jr, H. (2009): Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: what form? What function? Baltimore: Curr Tech Integrations.

67- Moodley,V,G.(2008). A description of mathematical proficiency,in number skills, of grade ten learners in both the mathematics and mathematics literacy cohorts at a north Durban school, Mastre degree of Education, faculty of Education, University of KwaZulu-Natal.

68- National Research Council (2011)."Successful K-12Stem Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics." committee on Highly successful science programs for K-12 science Education. Board on Science Education and Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington,Dc: The National Academies press.http:.

69- Noor Ally , Iben Maj Christiansen(2013). Opportunities to develop mathematical proficieny in Grade 6 mathematics classrooms in Kwazulu-Natal, Perspectives in Education,(http:www.perspectives)

70- Norman G. Lederman. Judith S.Lederman(2013). IS it STEM or "S, M" that we Truly Love?, The Association for Science Teacher Education, USA.

71- Presidents Council of Advisors on Science and Technology (PCAST) (2010): Report to the president paper and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering and Math ((STEM)) for America's future, September, washing ton, D.C.: National Academy press.

72- Read, t. (2013). (STEM) can lead the way: Rethinking Teacher Preparation and policy, California (STEM) learning Network, Retrived Novamber 20, 2016.

73- Regan Blake (2012).The Relationship Between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols. College of Education, Ohio University.

74- Samuelsson, J. (2010). The impact of teaching approaches on students' mathematical proficiency in Sweden. International Electronic Journal of Mathematics Education, 5, 61-78.

75- Sanders, M., Kwon, H. S., Park, K. S., & Lee, H.N. (2011). Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education: Contemporary Trends and Issues- The Secondary Education Research- vol (59)-No (3), pp 762-729.

76- Schooler,S,R.(2004). A "Chilling" Project Integrating Mathematics, Science and Technology. Mathematics Teaching in the Middle.

77- Stem Maryland. (2012). Maryland State STEM. Standards of Practice Framework Grades 12-6.Maryland, US A: Maryland State Department of education.

78- Sternberg, R. J, Zahng, L. (2001). Prespectives on Thinking, Learning and Cognitive Styles,. Mahwah, NJ,: L.Eribam Associates.

79- Wu Zhonghe (2008). Using the MSA Model to Assess Chinese Sixth Graders, Mathematics Proficiency. Journal of Mathematics Education, vol.1(1), 74-95.

80- You, Sukkyung (2013). Gender and Ethnic Differences in Precollege Mathematics Coursework Related to Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Pathways, School Effectiveness and School Improvement