بحث مشتق من رسالة ماجستير للنشر بعنوان

فعالية استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات الترابطات الرياضية والميل نحو تعلم مادة الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

أميرة السيد حسانين

معلم رياضيات ابتدائي مدرسة عمر بن الخطاب التعليم الأساسي

إدارة طوخ التعلمية - محافظة القليوبية

تحت إشراف

أ. د/ علاء المرسي أبو الرايات

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة طنطا

د / محمد محمود رسلان

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة مدينة السادات

١٤٤٢ هـ - ٢٠٢١ م

مستخلص البحث:

هدفت البحث الحالية إلى دراسة فعالية استخدام مدخل STEM في تنمية الترابطات الرياضية والميل نحو تعلم مادة الرياضيات، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين وقد بلغ عدد أفراد العينة (٦٠) طالب وطالبة تم تقسيمها إلى مجموعتين أحدهما المجموعة التجريبية وعددها (٢٠) طالب وطالبة وقد تم للتدريس لها وفق مدخل STEM والمجموعة الضابطة وعددها (٣٠) طالب وطالبة وتم التدريس لها بالطريقة العادية. وتوصلت البحث إلى النتائج التالية:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الترابطات الرياضـــية الكل ومهاراته الفرعية في التطبيق البعدي لصـــالح المجموعة التجريبية والفروض الفرعية له.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصـائية عند مسـتوى (٠,٠١) بين متوسـطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار مهارات الترابطات الرياضية في التطبيقيين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصـائية عند مسـتوى (٠,٠١) بين متوسـطي درجات المجموعتين التجريبية والضـابطة في مقياس الميل نحو الرياضيات في التطبيقيين القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصـائية عند مسـتوى (٠,٠١) بين متوسـطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس الميل نحو الرياضيات في التطبيقيين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي والفروض الفرعية له.

Abstract

Abstract of the research:

The present study aimed to study the effect of using the STEM approach in developing mathematical correlations and the tendency towards learning mathematics. The researcher used the semi-experimental approach with two groups.

Two groups, one of which is the experimental group and its number is (30) male and female students, then teaching her according to the entrance to STME and the control group and its number (30) students who were taught in the normal way.

The study reached the following results:

- There are statistically significant differences at level (0.01) between the mean scores of the experimental group and the control group for testing mathematical correlations skills and its sub-dimensional skills in favor of the experimental group and its sub-hypotheses.
- There are statistically significant differences at level (0.01) between the mean scores of the experimental group students to test mathematical correlations skills in the pre and post measurements in favor of the post measurement and its sub-hypotheses.
- There are statistically significant differences at the level (0.01) between the mean scores of the experimental and control groups of the measure of propensity towards mathematics in the pre and post measurements in favor of the post measurement and its sub-hypotheses.
- There are statistically significant differences at level (0.01) between the mean scores of the experimental group students of the measure of propensity towards mathematics as a whole its dimensional sub-dimensions in favor of the experimental group and its sub-hypotheses.

مقدمة البحث:

نواجه اليوم تزايد متسارع في المعلومات وتطور تكنولوجي متنامي وظهور العديد من الأجهزة الرقمية وتغير في الوظائف المطلوبة من مجالات الحياة مما يستدعي مقابلة هذا التغير السريع ومواكبته لإعداد طلاب يمتلكون المهارات المطلوبة في عالم اليوم والمستقبل، وتعد الرياضيات هي اللغة المفيدة في التعبير الرمزي ومن أبرز خصائصها هي أنها طريقة للبحث تعتمد علي المنطق والتفكير العقلي مستخدماً سرعة البديهة والخيال الواسع ودقة الملاحظة ولذلك فقد قيل أنها سيدة العلوم بلا منازع وفي ذات الوقت هي خادمتها وهذا هو موضع العظمة للرياضيات (حسن سلامة، ٢٠٠٥) وتعد الرياضيات أيضاً من أهم المناهج الدراسية التي يمكن أن تسهم في تنمية التفكير لما تتميز به من طبيعة خاصة في بنائها ومحتواها مما يجعل منها ميداناً خصباً للتدريب علي الأساليب السليمة للتفكير والركيزة الأساسية للتكنولوجيا، العلوم، الهندسة، وبذلك نشير إلي الأهمية القصوى لامتلاك المعلمين، الطلبة المعرفة الرياضية الصحيحة والعميقة والقدرة علي امتلاك الاستراتيجيات لحل مشكلاتها (شاكر جبر، علي الزغبي، ٢٠١٨).

وإدراكاً منا لأهمية هذه المادة في تنمية المجتمع والدخول بها إلى عالم المنافسة العلمية، ولذلك يمكن القول إن الأنظمة التعليمية لن تستطيع الاستفادة من الرياضيات بشكل صحيح ومفيد دون القدرة على ربط الرياضيات بالمواد الأخرى بما يسمي بالترابطات الرياضية لتحقيق فهماً أعمق للتعميمات الرياضية وتعكس أهمية الرياضيات ووظيفتها في الحياة والعلوم الأخرى (Gomez & Albrecht, 2014).

وأنه من أسباب ظهور مدخلSTEM ما دعت إليه كل من الولايات المتحدة الأمريكية (٢٠١٠) في حملة التعليم من أجل التجديد بهدف منح الطلاب فرصة التعليم في إطار STEM المتكامل والتي دعمته كأحد أهم البرامج التي دعت إليها هذه الدولة بغرض تحقيق جودة مخرجات النظام التعليمي، تعد من أهم الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم. (Harrison,2011,p17-25).

وتأتي دراسة (تفيدة غانم وآخ، ٢٠١٣) حيث أشارت إلى أن مدخل ومنهج STEM المتعدد التخصصات للتعليم ويتم من خلاله تعلم الطلاب المفاهيم العلمية مع الدروس المستمدة من العالم الواقعي، عن طريق الربط الوظيفي بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات بما يمكن من تحقيق التواصل بين سوق العمل والمدرسة (ص ١١٥-١٨٠).

ولذلك تعد المرحلة الابتدائية من أهام مراحل التعليم العام حيث تمثل مرحلة التأسيس والأعداد للمتعلمين وهي الأساس الذي يبني عليه كل مراحل التعليم اللاحقة فضلاً عن أنها تتيح للمتعلم فرصاً عديدة ومتنوعة لتنمية قدراته واستعداداته وبناء شخصيته بوصفة مواطن يتمتع بصفات وسلوكيات يحرص المجتمع علي وجودها في أفراده ولقد حرصت مصر عند صياغة رؤيتها للتنمية المستدامة (٢٠٣٠) علي بناء الإنسان من خلال تطوير التعليم بحيث يكون تعليماً عالي الجودة متاحاً للجميع دون تمييز في إطار نظام مؤسس كفء وعادل يساهم في بناء شخصية متكاملة لمواطن معتز بذاته، مستنير، مبدع، مسئول يحترم الاختلاف فخوراً ببلاده يساهم في بناء مستقبلها وقادر علي التعامل التنافسي مع الكيانات الإقليمية والعالمية. ومن المداخل الحديثة التي قد تسهم في تحقيق ذلك مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لأن التكامل بين هذه المجالات في تعليم الرياضيات يؤدي إلى اكتساب فهماً عميقاً للمفاهيم ومهارات الرقن الحادي والعشرين (Bequette le Bequette, 2012).

ويعرف STEM اختصاراً للحروف الأربعة الأولى من المقررات الدراسية العلمية (العلوم S، الرياضيات M، التكنولوجيا T، والهندسة E) وتقوم فكرة STEM على أنه تصميم بناء معرفي شامل ومترابط ومتكامل وتطبيقي من المواد العلمية المتشابكة في منهج واحد ضمن أربعة مسارات بدلاً من تدريس المواد الأربعة بشكل نظري منفصل غير مرتبط. بمعنى تجهيز بيئة تعليمية مناسبة للطلاب تساعدهم على الاستمتاع في ورش عمل للعلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات والمهارات العلمية بعيداً عن الفصول المغلقة. (ابراهيم صالح، ٢٠١٥).

مشكلة البحث:

"تمثلت مشكلة البحث الحالية في "تدني مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مهارات الترابطات الرياضية، ووجود ميول سلبية لديهم نحو تعلم مادة الرياضيات ".
وفي ضوء ما سبق تحاول البحث الحالية الإجابة على السؤال التالي:

- ما فاعلية استخدام مدخلSTEM في تنمية مهارات الترابطات الرياضية والميل نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويتفرع منه مجموعة من الأسئلة الفرعية وهي:

١- ما مهارات الرياضيات الترابطية التي ينبغي تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢- ما التصور المقترح لاستخدام مدخلSTEM لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٣- ما فاعلية استخدام مدخلSTEM في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٤- ما فاعلية استخدام مدخلSTEM في تنمية الميل نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

فروض البحث:

تتمثل فروض البحث فيما يلي:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الترابطات الرياضية الكل ومهاراته الفرعية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية والفروض الفرعية له.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار مهارات الترابطات الرياضية في التطبيقيين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الميل نحو الرياضيات في التطبيقيين القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس الميل نحو الرياضيات في التطبيقيين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي والفروض الفرعية له.

أهداف البحث:

هدفت البحث الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١) وضع إعداد قائمة بهارات الترابطات الرياضية على مدخلSTEM لتدريس الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢) تحديد مدى فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣) حددت مدى فاعلية المدخل التدريس STEM في تنمية الميل نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث فيما يلي:

١- مساعدة الطلاب في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وميلهم نحو مادة الرياضيات في ضوء مدخل STEM.

٢- مساعدة معلمي الرياضيات في الإلمام بمدخل STEM وكيفية الدمج بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتقديم دليل لمعلمي المرحلة الابتدائية يكون مرشداً لهم في تدريس مادة الرياضيات في ضوء مدخل STEM.

٣- توجيه أنظار الموجهون وواضعي المناهج إلى أهمية مدخل STEM في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولذلك يجب عليهم وضع أدلة معلم توضح كيفية استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات.

٤- توجيه أنظار الباحثين في مجال المناهج إلى بناء برامج أخرى تهدف إلى ربط الأنشطة العلمية بالبيئة والمجتمع وتعمل على حلها.

منهج البحث:

تستخدم البحث الحالية المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين (قبلي- بعدي) وتم استخدامه في تقييم فاعلية استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات القائم على مدخل STEM في تنمية مهارات الترابطات الرياضية والميل نحو تعلم مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

متغيرات البحث

١- المتغير المستقل: مدخل STEM

٢- المتغيرات التابعة: الترابطات الرياضية والميل نحو مادة الرياضيات

حدود البحث:

تتمثل حدود البحث فيما يلي:

الحدود البشرية: عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وعددهم ٦٠تلميذ وتلميذة بمدرسة من محافظة القليوبية .

الحدود الموضوعية: حيث تقتصر البحث على وحدات الكسور الهندسة من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي وربطها بالمواد الدراسية الاخرى .

الحدود المكانية: تم تطبيق البحث الميدانية في مدرسة من المدارس الابتدائية بمركز طوخ محافظة القليوبية.
الحدود الزمنية: وفق الخطة الزمنية لتوزيع المنهج خلال العام ٢٠٢٠/٢٠٢١ الفصل الدراسي الأول.
أدوات البحث تضمن أدوات البحث ما يلي:

١- اختبار مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (من إعداد الباحثة).

٢- مقياس الميل نحو تعلم مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (من إعداد الباحثة).

مجتمع وعينة البحث:

اقتصر مجتمع البحث على تلاميذ الصف الخامس من تلاميذ مدرسة عمر بن الخطاب للتعليم الأساسي أنها تنتمي إلى قرية العمار- مركز طوخ محافظة القليوبية، وقد حددت عينة البحث من خلال تقسيم هذا المجتمع إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها ٣٠ طالب درست وفق مدخل STEM وطالبة والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة وعددها ٣٠ طالب وطالبة وذلك بعد استبعاد الطلاب الباقين للإعادة.

إجراءات البحث:

للإجابة على تساؤلات البحث وتحقيق أهدافها واختبار فروضها تم السير في البحث على النحو التالي الاطلاع على الدراسات السابقة (سوف يتم الحديث عنها في الإطار النظري) ذات الصلة مدخل STEM ومهارات الترابطات الرياضية والميل نحو مادة الرياضيات.

اختيار في وحدتي الكسور- الهندسة من منهج الرياضيات للصف الخامس بالمرحلة الابتدائية:

- إعداد الوحدات الدراسية باستخدام مدخل STEM وعرضه في صورته الأولية على السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات واجراء التعديلات اللازمة في ضوء أراءهم.
- إعداد أدوات البحث (اختبار مهارات الترابطات الرياضية، مقياس الميل نحو الرياضيات).
- عرض أدوات البحث على مجموعه من المحكمين للتأكد من صدقها وتعديلها في ضوء أراءهم .

ضبط الأدوات:

- اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية كمجموعه تجريبيه واحدة .
- التطبيق القبلي لأدوات البحث عل عينة البحث.
- تطبيق المدخل التدريس البرنامج المقترح المعد في ضوء مدخل (STEM) على المجموعة التجريبية.
- التطبيق البعدي لأدوات البحث .
- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيا .
- مناقشة النتائج وتفسيرها في ضوء نتائج الدراسات السابقة والادبيات .
- تقديم التوصيات والمقترحات .

مصطلحات البحث:

مدخل STEM Approach (STEM):

تعرف رشا عبد الحميد (٢٠١٨) مدخل STEM: هو أحد مداخل التكامل المعرفي المتعدد التخصصات الذي يدمج فيه المعلمة أو المعلم بين

الرياضيات وتطبيقاتها من الأنشطة العلمية والتكنولوجيا والهندسة بحيث تتيح للطلاب تعلم الرياضيات بطريقة عملية عن طريق الاستقصاء والتجريب والتفكير المنطقي وتصميم الأنشطة القائمة على تكامل المعرفة وتطبيقاتها في مواقف الحياة الحقيقية بدلا من تدريسها بشكل منفصل.

ويعرفه (Morrison, 2006) بانه اندماج وتكامل بين أربعة تخصصات ومواد كانت من قبل منفصلة في مجال وتخصص جديد هذا النوع من التعليم يتضمن خلق وتكوين تخصص ومجال جيد اعتماداً على دمج المعلومات والمعارف من التخصصات الأخرى إلى التخصص الجديد.

وتعرفه الباحثة اجرائيا:

بأنه أحد مداخل التخصصات المتعددة الذي يجمع فيه الطالب بين مادة الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة في محتوي جديد يمارس فيه التعليم بطريقة تعتمد على الاكتشاف والاستقصاء لتدريس وحدتي الكسور والهندسة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وذلك لتنمية محارات الترابطات الرياضية.

الترابطات الرياضية:

يعرفها (عبد الناصر بر، ٢٠٠٨، ص١٧٣) بأنها عملية تتطلب من المتعلمين إدراك وفهم طبيعة الرياضيات بينها وبين فروع الرياضيات المختلفة وكذلك الترابطات بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى والترابطات بين الرياضيات وتطبيقاتها في ميادين الحياة المختلفة.

وتعرفه (حسن بلطيه وعبد الجواد بهوت، ٢٠٠٢، ص٨٣) أنها عملية ربط المفهوم والتعميم بطرق تمثيلية متكافئة وربط كل تمثيل وآخر – مكافئ-له وبين العمليات المناظرة في المفهوم أو التعميم.

وتعرفه الباحثة اجرائيا:

بأنه قدرة التلميذ على الاكتشاف والتفكير إضافة الي ربط الرياضيات بحل المشكلات الواقعية من خلال ربط الرياضيات بفروعها المختلفة وربطها بواقع التلميذ وكذلك ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى.

الميل نحو تعلم مادة الرياضيات:

يعرفه هشام الخولي (٢٠٠٢) بأنه رغبة ناتجة عن حالة وجدانية واستعداد لدي الفرد للتعبير عن حبه نحو نشاط معين.

وتعرفه الباحثة اجرائيا:

بأنه اهتمام مكتسب فطري يظهر لدي الفرد في صورة توجه تفضيلي نحو أنشطة وموضوعات الرياضيات بحيث يعبر عن اتجاهه نحو هذه الأنشطة.

الإطار النظري

المقصود بمدخل STEM

مدخل STEM هو التكامل والدمج بين أربعة مواد دراسية وهي العلوم Science، والتكنولوجيا Technology، والهندسة Engineering، والرياضيات Mathematics وكذلك يُعرف مدخل STEM بالحروف الأولى من المقررات الدراسية العلمية وهى العلوم S، الرياضيات M، التكنولوجيا T، الهندسة E) يستخدم في العديد من الأوساط والسياقات وأصبح ينظر اليه على انه اندماج وتكامل بين أربعة تخصصات ومواد – كانت من قبل منفصلة – في مجال جديد هذا النوع من التعليم يتضمن إيجاد وتكوين مجال جديد اعتمادا على دمج المعلومات والمعارف من التخصصات الأخرى الى التخصص الجديد (Morrisom, 2006, 4)

ويعتبر مدخل STEM من المداخل الحديثة في مجال التعليم حيث تتقابل المفاهيم العلمية الأكاديمية مع دروس العالم الواقعي، حيث يطبق الطالب العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات في إطار واحد يجمع ما بين المدرسة، المجتمع، مجال الأعمال، المشروعات العالمية التي تحث على ثقافة المدخل من

خلال قدرتهم على المنافسة في سوق الاقتصاد الجديد (Tsuprouse, 2009, p1).

ولهذه الأهمية سعت العديد من الدراسات لمعرفة أثره وفاعليته في تعليم وتعلم الرياضيات ومن هذه الدراسات أسماء الغصون وآخرون (٢٠١٩)، وأيمن عبد القادر (٢٠١٧)، وعبد الله القثامي (٢٠١٦)، آيات صالح (٢٠١٦)، وتفيده غانم (٢٠١٣) وآخرون.

وتعددت التعريفات التي تناولت مدخل STEM ومنها:-

عرف جيرلاش (Gerlach , 2012) منحنى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بأنه نتج للتعلم والتخصصات تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية ويتمكن الطلبة من تطبيق العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع والعمل فعالا. حتى يتيح اكتساب الثقافة العلمية والقدرة على التنافس في الاقتصاد العالمي.

وأشار جيهلار (Gehlhar, 2015 p:12) بأنه توجه بنائي نحو تكامل تعليم وتعلم أربعة مجالات معرفية وهي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات عبر بيئات منفتحة وتعاونية وتفاعلية ومندمجة في سياق العالم الطبيعي لمساعدة الطلاب على استقصاء المعرفة العلمية الأساسية وفهمها وبناءها وتوظيفها في نشاطاتهم الحياتية ويتطلب هذا المدخل تجهيز البيئات التعليمية بحيث يساعد الطالب على الاستمتاع في ورش العمل والمشاريع التعليمية التي تمكنهم من الوصول الى المعرفة الشاملة والمترابطة.

وقد حدد (ابراهيم عبد الله المحيسن، بارعة بهجت خجا , ٢٠١٥) بأنه توجه بنائي نحو تكامل تعليم وتعلم أربعة مجالات معرفية، هي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر بيئات تعلم منفتحة وتعاونية وتفاعلية اجتماعيه ومندمجة في سياق العالم الحقيقي لمساعدة المتعلمين على استقصاء المعرفة العلمية الأساسية وفهمها وبنائها وتوظيفها في نشاطاتهم الحياتية بطريقة ميسرة وممتعة.

وقد أشارت مي السبيل (٢٠١٥) إلى أن يقصد بمدخل STEM هو تعليم وتعلم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات وهو يشمل الأنشطة التعليمية في جميع المراحل التعليمية سواء بشكل رسمي داخل الصف أو غير رسمي خارج المدرسة.

وأشارت آيات صالح (١٨٧:٢٠١٦) بأنه مدخل تذوب فيه الحدود الفاصلة بين فروع المعرفة في المجالات الأربعة ويكامل بينها من خلال تقديم المحتوى المعرفي في صورة خبرات تعلم مناسبة وواقعية بحيث تدمج ممارسات الهندسة والتكنولوجيا مع دروس الرياضيات والعلوم لمساعدة الطلاب على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين.

ويشير أيضا (جمال الدين أحمد،٢٠١٦: ١٣٥) بأنه مدخل متعدد التخصصات يتضمن مجموعة من الأنشطة والمشروعات والممارسات التعليمية التي تكامل بين التخصصات الأربعة بهدف مساعدة الطلاب على تحقيق التواصل بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل من خلال تطبيق المفاهيم الاكاديمية والممارسات في سياق العالم الحقيقي بما يمكنهم من حل ما يواجههم من مشكلات.

ويعرفه أيمن عبد القادر (٢٠١٧) هو مدخل يتم فيه دراسة المفاهيم الأكاديمية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مشكلات ومهام تربطه بالعالم الواقعي، معتمداً على التصميمات المتمركزة حول الطالب وباستخدام الوحدات التكاملية القائمة على البحث والاستقصاء عبر المواد الدراسية الأخرى.

وأضاف عبد الله بن القثامي (٩:٢٠١٧) بأنه تدريس المحتوى الرياضي باستخدام مدخل يكامل بين المجالات الأربعة من خلال تقديم أنشطة بينية تتناول مشكلات حقيقية وتتيح للطلاب دراسة العالم من حولنا واستخدام التطبيقات الهندسية والكمبيوتر من اجل تنمية القدرة على بناء النماذج والتصاميم للوصول الى إدراك المفاهيم والعلاقات الرياضية وتطبيقاتها في مجالات الحياة.

ويضيف ايضاً رضا السعيد (١٥:٢٠١٨): بأنه أحد المداخل التدريسية المتعددة التخصصات التي تقوم على التكامل بين مادة الرياضيات كمادة أساسية ومحورية ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم

والتكنولوجيا والتصميم الهندسي في محتوى جديد يمارس فيه التلاميذ التعليم بطريقة علمية عن طريق تصميم المشروعات البسيطة القائمة على التكامل بين المعرفة من أجل حل مشكلات المجتمع.

ويعرفه (Cinar, 2017) بأنه مدخل بيني يتم فيه تدريس المفاهيم الأكاديمية للطلاب في مجالات العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات من خلال مشكلات ومهام مرتبطة بالعالم الواقعي معتمداً على التصميمات المتمركزة حول الطالب وباستخدام الوحدات التكاملية القائمة على البحث والاستقصاء عبر المواد الدراسية والمشروعات.

وتعرفه الباحثة إجرائياً: بأنه أحد التخصصات المتعددة الذي يجمع فيه الطالب بين مادة الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في تصميم جديد يمارس فيه التعليم بطريقة تعتمد على الاكتشاف والاستقصاء مرتبط بواقع تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهداف استخدام مدخل STEM في العملية التعليمية:-

يسعى المدخل التدريسي STEM لتحقيق الأهداف التالية:

١- منح المعلمين فرصاً لمواصلة نموهم المهني بشكل مستمر، وتدعيم ذلك بالتواصل مع المهتمين بهذا المجال من علماء وباحثين.

٢- توفير الفرص لتدريب الطلاب في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات اللازمة لإعداد القوى العاملة المؤهلة في هذه التخصصات.

٣- تحسين الإنجاز الأكاديمي لدي الطلاب وتنمية مهاراتهم في حل المشكلات الحياتية من خلال استنتاجات قائمة على أدلة علمية وتشجيعهم على البحث والاستقصاء.

٤- زيادة دافعية الطلاب واتجاهاتهم الإيجابية نحو دراسة الرياضيات من خلال إثراء البيئة التعليمية والمنهج الدراسي (رشا عبد الحميد،٢٠١٨، ١٠٠).

٥- إيجاد قوى عاملة متمكنة تقنياً وعلى دراية بالاقتصاد المعرفي في القرن الحادي والعشرين.

٦- التركيز على المستقبل وجودة الحياة من خلال الابتكارات العلمية والتكنولوجية مما يسهم في تحسين الصحة.

٧- تشجيع المؤسسات والمنظمات المختلفة المهتمة بهذا النوع من التعليم على استثمار جهودها وموادها بطريقة تحقق أفضل النتائج لهم وللشباب الراغبين في الالتحاق ببرامج STEM (Conn, 2013).

أهمية مدخل STEM:

يعتبر مدخل STEM من المداخل الحديثة التي تسعي نحو التكامل في مجال التربية العملية والتكنولوجية وقد نشأ من حاجة اجتماعية اقتصادية نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى ولذلك فإن لمدخل STEM أهمية تأتي من توفره الجوانب التالية:

١- ابتعاده عن التقليدية لأنه تعلم قائم علي دمج هذه المجالات وتعليم الطلاب كيفية تطبيق المنهج العلمي في الحياة اليومية (Elain, J, 2014).

٢- ينهي أسلوب الإلغاء وتقل المحاضرات وتحل محلها التدريبات العملية التي يقوم بها الطلاب بأنفسهم وبمساعدة معلم مدرب (سوبر حوا، ٢٠١٥).

٣- تعتمد مناهجه على تكامل مشروع العلوم والرياضيات مع التكنولوجيا من خلال تطبيق الأنشطة العملية والأنشطة المتمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف والتحدي والتفكير العلمي والمنطقي (تفيده غانم، ٢٠١٣).

٤- ضرورة تطوير التعلم عبر مدخل STEM فهذا المدخل يساعد الطلاب لمواجهة أي تحديات (J. Geoff, 2016).

٥- وجود حاجة عالمية ملحة لتعليم STEM من أجل حل مشكلات التنمية الاقتصادية مثل انخفاض معدلات التشغيل، مشكلات البطالة، الفقر بين الشباب (جيان ليو،ب ت).

٦- يساعد تعليم STEM في ترسيخ ثقافة الإنتاجية وفي اكتساب خريجي طلاب تعليم STEM المهارات اللازمة لبدء الحياة المهنية (مها الشمري، ٢٠١٦).

٧- يساعد في تنمية ميول الطلاب تجاه التخصصات (الرياضيات، العلوم، الهندسة، التكنولوجيا) في مرحلة مبكرة وحتى نهاية المرحلة الثانوية (مها الشمري، ٢٠١٦).

٨- زيادة عدد الوظائف لتعليم STEM لتصل أكثر من ٣٣٪ من جميع المهن وفقاً لإحصائية وزارة التعليم الأمريكي (ANDY, 2016).

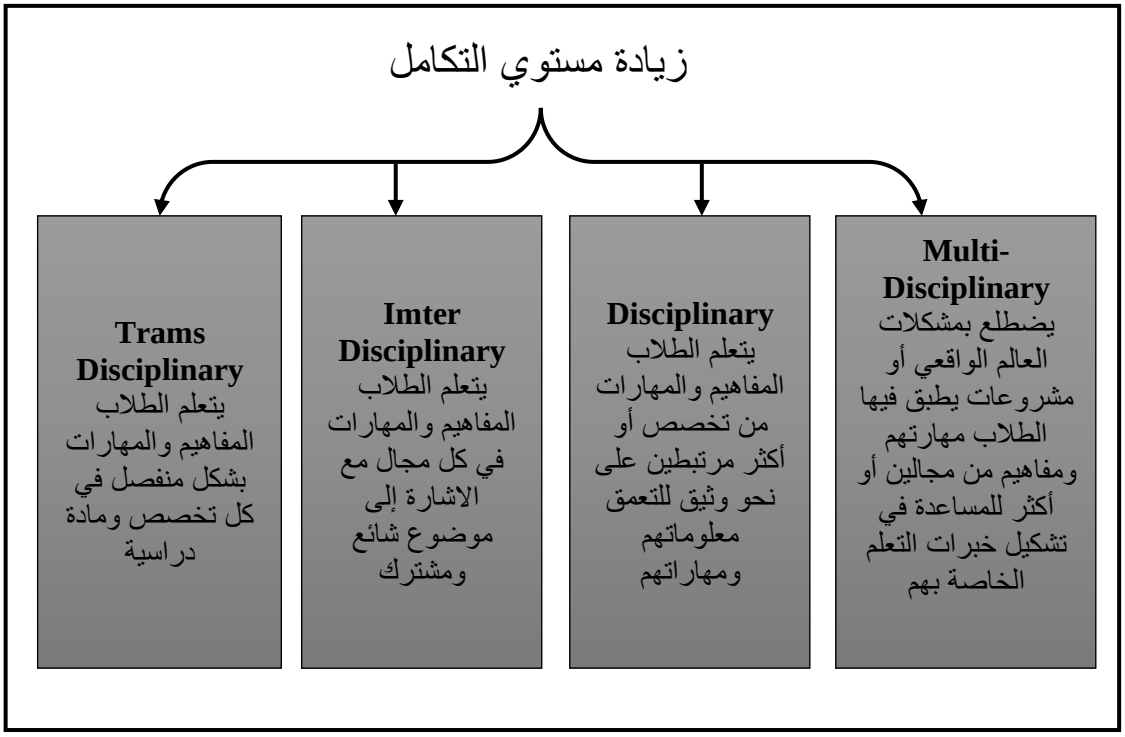
٩- تنوع الوظائف المتصلة بمجالاته مثل الصيدلة، الطاقة البرمجة، مجالات الطب المساعد، الهندسة، الاتصالات، المهن الزراعية (Esther, 2017).

مستويات التكامل في مدخل STEM:

يوجد ثلاثة مستويات للتكامل في مدخل STEM وهي:

- متعدد التخصصات.
- بين التخصصات.
- عبر التخصصات.

وتعمل هذه المستويات على التكامل والدمج بمعني أن يكتب الطلاب كل المفاهيم والمهارات المحددة في وثائق تلك المستويات والمعايير وعادة ما تكون موصوفة ومحددة في مجالات وتخصصات كل على حدة وأن القوة الحقيقية لتدريس مناهج STEM تكمن في التكامل الموجود بين موضوعات تلك التخصصات ومن ثم يبدأ الطلاب في فهم كيف يتم استخدام المفاهيم والمهارات من تخصصات ومواد مختلفة من أجل المساعدة في الإجابة عن الأسئلة المعقدة وحل المسائل ذات الأهمية والشكل التالي يوضح مستويات التكامل (Drake Burns&, 2004).



شكل (١)

ويوضح (Vasquez, etal2013, p: 73) في هذا الشكل مدي التكامل في المدخل التدريسي STEM.

وعلى ذلك لكي يتم الاستفادة من مدخل STEM التخصصي تري الباحثة على أن مصممي المناهج المعتمدة على مدخل STEM في تطبيق الدروس داخل القاعة الصفية مجموعة من الشروط وهي:

١- التأكيد على التكامل بين المواد وذلك بالجمع بين اثنين أو أكثر من التخصصات بما يسمح للطلاب إدراك الترابط بين المفاهيم.

٢- انشاء صلة ذات أهمية بحياة الطالب من خلال توضيح أن المعرفة يمكن أن نستفيد منها في جانب أخر.

٣- تنوع السياق التعليمي من خلال توفير مجموعة متنوعة من المخرجات التعليمية في وحدات منحني العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

٤- استخدام الطلاب بشتى الطرق للتعبير عن معارفهم بشكل مستمر ومشاركة الخبرات وتوسيع مهاراتهم مثل التعلم المبني على المشكلة والتعلم المبني على المشاريع.

متطلبات تطبيق مدخل STEM في العملية التعليمية:

إن متطلبات تطبيق مدخل STEM كمنظومة تتبناها الدولة أمر يحتاج إلى الكثير من الجهود والموازنات ومعظم الدول التي طبقت مدخل STEM اعتمدت على مدارس متخصصة في تقديم هذا النوع من التعليم وهي تعتمد على ثلاثة أمور أساسية هي:

- معلم قادر علي التدريس وفق مدخل STEM.

- منهج يهتم بالتكامل بين المجالات الأربعة.
- بيئة تعليمية مجهزة ومزودة بما يحتاجه للانطلاق في العمل (Nadalson, et. Al. 2013, p. 159)

أولاً: معلم قادر علي التدريس وفق مدخل STEM:

ونظراً لأن المعلم هو حجر الزاوية لأي تطوير في العملية التعليمية فإنه لكي تحقق برامج تعلم STEM أهدافها يجب أن يكون المعلمين في كافة المراحل التعليمية مؤهلين للتدريس وفق مدخل STEM فنجاح وتمييز الأنظمة التعليمية بصفة عامة تعتمد بشكل أساسي على مؤهلات ومهارات المعلمين ونجاح برامج تعلم STEM بصفة خاصة حيث يقع عليهم العبء الأكبر في مساعدة الطلاب لاستكشاف التكامل والارتباط بين مجالات STEM (National STEM Centve, 2018).

ولذلك أكدت كثير من الدراسات السابقة علي ضرورة تطوير المعلم في ضوء تعلم STEM وعلي سبيل المثال دراسة (إبراهيم المحيسي، بارعة خجا، ٢٠١٥) التي أوصت بأهمية التطوير المهني لمعلمي الرياضيات والعلوم في ضوء تكامل مدخل STEM واستندت إلي أربعة مبادئ أساسية هي التطوير المهني لمعلمي الرياضيات والعلوم كنظام وتطوير محتوى المعرفة واستراتيجيات التطوير المهني لتعلم STEM وعليه فإن من الضروري إخضاع المعلمين للتدريس وفق مدخل STEM وعمل دورات لتطوير قدراتهم وإمكاناتهم لكي تتوفر لهم المعرفة لمحتوى المجالات الأربعة لكي يكون المعلم فعال في تعليم STEM يلزمه بثلاثة أمور هي:

- المعرفة بالمحتوى الخاص بمجالات STEM الأربعة.
- الالتزام بالتخطيط والتنظيم لكل عمل يقوم به.
- الالتزام بتعليم STEM بطريقة حيوية ومشوقة.

ولكي يتمكن من تحقيق أهداف العمل وفق مدخل STEM لابد أن يكون ملماً بما يلي:

١- التعامل مع معرفة الطلاب:

- الانطلاق من المعارف السابقة والبناء عليها.
- تأسيس المعرفة حول الأفكار والمفاهيم الرئيسية.
- تطوير المعرفة وتقديمها في سياقات محددة.

٢- التخطيط للدروس:

- التركيز على التكامل المعرفي.
- التوضيح من خلال التمثيل.
- العمل على حل المشكلات والتركيز علي الطالب كمحور العمل.
- الربط بالواقع الحقيقي وعلاج سوء الفهم.

٣- الممارسات الصفية:

- طرح الأسئلة وتشجيع التخمين.
- التركيز على الفهم والاستيعاب.
- استخدام التقييم كجزء من التعليم.

- تشجيع الاستقصاء والاستكشاف والبحث (Bybe, 2013. P 84).

ثانياً: منهج يهتم بالتكامل بين المجالات الأربعة:

كثير من المناهج في تعليم STEM تهدف إلى اجتذاب الفئات الممثلة تمثيلاً ناقصاً في مجالات STEM وتتم مراحل تصميم مناهج STEM على ثلاثة مراحل هي:

- **المرحلة الأولي: مرحلة المدارس الابتدائية:**

ويتم في هذه المرحلة التمهيد لدورات تعليم مدخل STEM وذلك من خلال تركيز الطلبة للمجالات التي يشتمل عليها المدخل التدريسي STEM ويتم في هذه المرحلة تدريس أساسيات الرياضيات وقاعدة من العلوم والهندسة والتكنولوجيا (تفيده غانم، ٢٠١٥).

- **المرحلة الثانية: مرحلة المدارس الإعدادية:**

وفي هذه المرحلة تصبح المناهج صدمة لأنها تحتوي على دورات تحد للعقول الطلاب كما يحتوي البرنامج على استكشاف الطلاب لمسارات وظيفية ذات الصلة لـSTEM وفي هذه المرحلة يطبق النظام بصورة عامة على كافة التلاميذ بتدريس الرياضيات مكثفة مع التكنولوجيا عن طريق معامل التجريب والمحاكاة والتصنيع والفنون الصناعية (تفيده غانم، ٢٠١٥).

- **المرحلة الثالثة: مرحلة المدارس الثانوية:**

وفي هذه المرحلة يتمحور البرنامج على تطبيق مواد صعبة التنفيذ بطريقة دقيقة عبر دورات في مجالات STEM وتكون البحث اختيارية وتقوم بتدريس الرياضيات والكيمياء والفيزياء ومسار متخصص لمنهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة مثل دراسة الرياضيات وعلوم البيولوجيا والأرض والفضاء وغيرها، والتصميم الهندسي، والميكانيكا، والمدينة والكهرباء، وغيرها وتكنولوجيا الـCAD والتصنيع والتصميم الإنتاجي (تفيده غانم، ٢٠١٥).

ثالثاً: البيئة التعليمية في ضوء مدخل STEM:

إن من أهم مقومات تعليم STEM توفير بيئة تعليمية بطريقة تساعد المتعلمين على الاستمتاع والانخراط في ورش عمل تكامل بين تلك العلوم وتمكنهم من تنمية معارفهم ومهاراتهم بما يتيح لهم فهم وإدراك العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعلم ممتع (Gonzalez, 2012, p1).

ولذلك لابد من تطوير المدارس وفقاً للمداخل التدريسية الحديثة ومن أبرزها مدخل STEM.

وتهدف مدارس STEM على المستوي العالمي إلي:

- خلق جيل جديد ذو عقليات مبتكرة من خلال تنمية الطلاب ليصبحوا مفكرين ومبتكرين وناقدين وقادرين على حل المشكلات بطرق مبتكرة وتنمية الاعتماد على النفس وتوجيههم وربطهم ببيئة التعلم الجماعي والتعاوني.
- إكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال دعم أعمق للتعلم ونقل المعرفة عبر مناهج متكاملة تساعدهم في مواجهة المشكلات العصرية ومحو أمية STEM والالتحاق بالجامعات ذات الصلة وتوفير القوى العاملة في مجالات STEM.

- تنمية الطلاب ليكونوا ركيزة للبحث والتطوير وتطبيق مفاهيم STEM في الواقع.
- تطوير الثقافة العامة والمهنية للطلاب ومهارات العمل الجماعي وزيادة الثقة بالنفس وتطوير مهارات استخدام المعلومات في إنتاج المعرفة وتعزيز الرؤية العلمية للطلاب وفقاً للمعايير الدولية.
- تطوير مهارات الطلاب للنجاح في الاقتصاد التكنولوجي في القرن الحادي والعشرين وزيادة تصورات الطلاب في قيمة STEM.
- إعداد الطالب للتعاون حول قضايا العالم الحقيقي في عصر المعرفة والتكيف في عالم سريع ودائم التغير (أشرف البسيوني، ٢٠١٩).

الدراسات السابقة لمدخل STEM التدريسي:

نظراً لأهمية مدخل STEM في العملية التعليمية اهتمت به العديد من الدراسات ومنها:

دراسة (أسماء الغصون، مأمون الشناق، طارق الجوارنة، ٢٠١٩):

هدفت البحث إلي تصميم وحدة تعليمية قائمة علي المنحني التكاملي STEM وبيان أثره في مهارات حل المسألة الرياضية لدي طالبات الصف العاشر الأساس واتبعت البحث منهج شبه التجريبي علي عينة تم اختيارها بطريقة ميسرة مكونة من (٥٣) طالبة من الصف العاشر الأساسي تم تقسيمها إلي مجموعتين أحدهما المجموعة التجريبية وعددها (٢٧) طالبة والتي تم تدريسها وفق منحني STEM والأخرى ضابطة وعددها (٢٦) طالبة تم تدريسها بالطريقة التقليدية ولتحقيق هدف البحث قام الباحثون ببناء وحدة تعليمية في الرياضيات وفق منحني STEM كما قام الباحثون ببناء اختبار في مهارات حل المسألة الرياضية وأظهرت النتائج التالية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في أدائهن على اختبار حل المسألة الرياضية وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- وأوصت البحث الاهتمام بالمنحني التكاملي STEM في تدريس الرياضيات وتدريب المعلمين على أنشطة تكاملية بين المجالات الأربعة (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات).

دراسة (أحمد الخطيب، ٢٠١٨):

التي هدفت إلى دراسة مهارات التدريس لمعلمي الرياضيات وفقاً لمدخل التدريس STEM في الأردن وتم استخدام المدخل التحليلي الوصفي من خلال ملاحظة أداء المعلمين التدريسي داخل فصول الرياضيات وتكونت عينة البحث من (٣٠) معلم للرياضيات بمنطقة الزرقاء تم اختيارهم عشوائياً وتوصلت البحث إلى أن هناك سبعة سلوكيات يقوم بها معلمو الرياضيات بدرجة متوسطة منخفضي الرتبة كما كشفت الخبرة – وأوصت البحث بأهمية تدريب معلمي الرياضيات على كيفية استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات.

دراسة (Acar & Tertmize, 2018):

التي سعت إلى التعرف على تأثير مدخل STEM على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الرابع الابتدائي في العلوم والرياضيات والتعرف على وجهات نظرهم حول مدى استمتاعهم بالتعلم باستخدام مدخل STEM واستخدمت البحث اختبار التحصيل العلمي والرياضي، وأظهرت النتائج أن مدخل التدريس STEM له تأثير إيجابي على تحصيل العلوم والرياضيات كما أن الطلاب كان لديهم وجهات نظر إيجابية نحو المدخل التدريسي.

دراسة (شاكر جبر، على الزغبي، ٢٠١٨):

إلي تقصي أثر أنشطة قائمة علي التكاملية بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)_ والتفكير إلي ما وراء المعرفة في تنمية الاتجاه المعرفي البيداغوجي لمعلمي الرياضيات في مدينة نابلس وتقديرهم لذاتهم استخدام البحث المنهج شبه التجريبي وتم استخدام اختبار للمعرفة البيداغوجية ومقياس لتقدير الذات وتكونت عينة البحث من (٥٠) معلم ومعلمة رياضيات وتم تقسيمها إلي مجموعتين احدهما تجريبية تدرس وفق مدخل STEM والتفكير ما وراء المعرفي والأخرى ضابطة تدرس وفق الطريقة العادية (التقليدية) وتوصلت البحث إلي وجود أثر إيجابي لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المفاهيم البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات.

الترابطات الرياضية:

مفهوم مهارات الترابطات الرياضية:

هي قدرة الطلاب على ربط موضوعات الرياضيات ببعضها (حساب– هندسة – تمثيل بياني) وكذلك خدمتها للفروع الأخرى (العلوم– الدراسات الاجتماعية – الفنون....) وكذلك ايجاد قيمة نفعية لما يتعلمه الطلاب من رياضيات في حياتهم اليومية (بثينة بدر، ٢٠١٧).

تعددت التعريفات التي وردت في الترابطات الرياضية وهي:

- أوضحت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM,2000) بأنه المهارة التي يدرك الطلاب من خلالها ان الرياضات أداة مفيدة من خلال قوانينها واساليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في خدمة العلوم وفى خدمة أنشطتها الحياتية المتنوعة .
- يضيف عبد الناصر بر (١٧٣،٢٠٠٨) بأنها عملية تتطلب متعلمين أدركوا فهم الترابطات بين فروع الرياضيات المختلفة وكذلك الترابطات بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى والترابطات بين الرياضيات وتطبيقاتها في ميادين الحياة المختلفة.

ويري محمد الرويس (٢٠١١، ٣٨٢) بأنه ربط الأفكار الرياضية الجديدة بالسابقة وخبرات الطلاب اللاحقة بما لديهم من خبرات سابقة وكذلك ربط الموضوعات الرياضية ببعضها ببعض في صف واحد بين الصفوف المختلفة وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى.

ويشير (أحمد الرفاعي، ٢٠١٢، ٢١٨) بأنها أحد معايير عمليات الرياضيات التي تعني رؤية الرياضيات وإدراكها(معرفياً- ووجدانياً) وممارستها (مهارياً) بين الأفكار والمفاهيم والتمثيلات والتراكيب والموضوعات سواء داخل الرياضيات أو خارجها.

اشار (أحمد عبد المجيد٢٠١٣، ٨٧٢) هي نسق تكامل قائم على التكامل بين جوانب التعلم في الدرس الواحد والمتمثل في المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية ودروس فروع الرياضيات الأخرى وكذلك بين مجالات الرياضيات والعلوم الأخرى من أجل بناء قيمة علمية وعملية في حياة المتعلم.

وتعرفه الباحثة اجرائيا:

بأنه قدرة التلميذ على اكتساب المهارة على الاكتشاف والتفكير إضافة الي ربط الرياضيات قدرته بحل المشكلات الواقعية من خلال ربط الرياضيات بفروعها المختلفة وربطها بواقع التلميذ وكذل ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى.

أهمية استخدام مهارات الترابطات الرياضية لدى التلاميذ:-

للرياضيات بعدين لا يمكن أن تقوم إلا بهما البعد الأول (كم الأشياء) والذي يتمثل في مكونات الرياضيات من فروع علمية متنوعة (علم الحساب – الجبر – الهندسة – الإحصاء) أما البعد الثاني (كيفية

تربطها) وتعني ذلك العلاقات والترابطات التي تربط بين المكونات بعضها البعض (حمزة كنفان، ٢٠١٢).

١- أشار أورماند (Ormand, 2016, P, 124) الى أهمية تحقيق الترابط بين الرياضيات مع فروع المعرفة الأخرى بحيث يتحقق للطالب الفهم الكلى المتكامل للظواهر المختلفة.

٢- وأكد (محمد الرويس، ٢٠١١، ٣٨٢) على أهمية وضرورة التدريس الذي يؤكد على ارتباط الأفكار الرياضية والحقائق والإجراءات وعلى الربط بين الأفكار الرياضية وغيرها من التخصصات وربط الرياضيات حيث إن ربط الأفكار الرياضية يجعل فهمهم أكثر عمقاً.

٣- كما أكد احمد خطاب (٢٠١٣،٧١) على ما يلي:

- تساعد الرياضيات بصورة أساسية في صنع الحاسب الألى وبرمجته.
- يساعد علم الفلك في معرفة حركة الشمس والليل، والنهار وحركات القمر وحسابها.
- تسهم الهندسة في حياة المجتمع بمعرفة الحجوم والمساحات وحساب الكميات.
- تعتبر الرياضيات الأساس في التخطيط المستقبلي ودراسة السكان والامن.
- يساعد علم الجبر في معرفة المواريث.
- تساعد الفرد على تنظيم أفكاره وتجعله يحل مشكلاته بنفسه.
- يسهم علم حساب المثلثات في قياس المساحات الكبيرة والمسافات الطويلة بطريق غير مباشر كقياس ارتفاع جبل.

الدراسات السابقة التي اهتمت بالترابطات الرياضية:

ولأهمية الترابطات الرياضية في مادة الرياضيات المدرسية اهتمت بها العديد من الدراسات وهي:

- **دراسة (Frykholm and Glasson, 2005)** التي هدفت إلى استكشاف نموذج تعاوني لإتاحة فرص تعليمية داخل محتوى برامج إعداد المعلم لتعزيز ترابط الموضوعات بين الرياضيات والعلوم داخل حجرة البحث.
- **ودراسة (ياسر بيومي، ٢٠٠٦)** التي حاولت بحث فعالية مدخل الترابطات الرياضية في تنمية فهم تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للرياضيات المتضمنة في وحدتي الكسور العشرية والهندسة والقياس.
- **وأيضاً دراسة (عبد الناصر بر، ٢٠٠٨)** التي هدفت إلى التعرف على فعالية نموذج التعلم البنائي والأنشطة عبر المنهجية في تنمية الترابطات الرياضية وانتقال أثر التعلم في مادتي العلوم، الجغرافيا لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي في المملكة العربية السعودية.
- **ودراسة (Wilburne and Napoli, 2008)** التي هدفت لفحص معتقدات ثمانية معلمين بالمدرسة الابتدائية ومعرفتهم حول تدريس الرياضيات بالترابط مع الأدب.

الميل نحو مادة الرياضيات

مقدمه:

تلعب الميول دوراً مهماً في توجيه حياة المتعلمين وتظهر أهميتها بوضوح في عملية تعلمهم وفى أنواع الأنشطة التعليمية التي يمارسونها وإضافة الى كونها تحدد بدرجة كبيرة مدى تقدمهم الأكاديمي فإنها تساعد في اشباع احتياجاتهم النفسية الأساسية وتوفر البيئة التنافسية وتعمل بوصفها دافعاً على بذل الجهود للمتعلمين وتطوير مواهبهم ويؤكد (وائل عياد،٢٠١١) (محمد الخطيب، ٢٠٠٥) على أنها تعمل بوصفها دافعاً على بذل الجهود للمتعلمين في التعلم ومن ثم تعد مراعاة الميول مطلباً تنادي به التربية الحديثة .

تعريفات الميول:

ويوضح (هشام الخولى،٢٠٠٢، ٢٣٠) بانه رغبة ناتجه عن حالة وجدانية واستعداد لدي الفرد للتعبير عن حبه نحو نشاط معين.

ويعرفه ايضا صالح حسن الزهران (٢٠٠٨، ٢١٥) بانه شعور يصاحب انتباه الشخص واهتماماته بموضوع ما.

ويعرفه محمد أبو هلال (٢٠١٢، ٥٠) بانه شعور الطالب بالاستمتاع والارتياح اثناء دراسة الرياضيات واهتمامه بأنشطتها وشعورة بأهميتها وحبه لمعلمها .

وتعرفه الباحثة اجرائيا:

بأنه اهتمام فطري مكتسب يظهر لدي الفرد في صورة توجه تفضيلي نحو أنشطة وموضوعات الرياضيات بحيث يعبر عن اتجاهه نحو هذه الأنشطة.

أهمية الميل نحو مادة الرياضيات:

للتعرف على ميول الطلاب أهمية كبيرة قبل واثناء عملية التعلم حتى يمكن التعرف على الطريقة التي يستخدمها المعلم في تعلمه وقد عدد (هشام الخولي، ٢٠٠٢، ٢٢٩) أهمية الميل في عملية التعلم **في النقاط الأتية:**

١- ان الميول ترتبط بالتعلم فكلما زاد الميل لدي الشخص زاد تعلمه وزادت رغبته في المعرفة والفهم

٢- ان الميول تساعد في تحسين التعلم والتعليم وذلك من خلال الاستعانة ببرامج الارشاد والتوجيه

٣- ان الميول تساعد الطلاب على النجاح وعلى تفوقهم في التحصيل الدراسي

٤- هناك علاقة ارتباطية موجبة بين الميول والتحصيل الدراسي فاذا كان ميل الطلاب يتناسب مع التخصص الذي يقوم بدراسته فان تحصيله في مواد التعلم يكون أفضل من الطالب الذي يدرس المقرر مع اختلاف ميوله واهتماماته.

تأثر الميل بمادة الرياضيات:

يتأثر الميل بمجموعة من العوامل أهمها البيئة المحيطة بالطالب فكلما توفرت بيئة ملائمة تعزز النواحي الإيجابية نحو النشاط أو العمل الذي يقوم به كلما أصبح عند الطالب يمولاً إيجابية نحو هذا النشاط وكلما كانت الأحداث من حوله تحيط من توجهه نحو هذا العمل فإن ذلك يؤكد الميول السلبية لذي الطالب وإن النشاط الذي يقوم به المتعلم ويتفاعل معه هو الذي تنمو من خلاله المفاهيم الرياضية ولذلك نلاحظ أن الطفل قبل دخوله المدرسة يميل إلي استخدام الورقة والقلم محاولاً لرسم أشياء في ذهنه أو أشياء أخرى يتخيلها كرسم خطوط متقطعة أو تظليل أرضية الورقة (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ٩٢) ولك يستطيع المعلم أن ينمي الميل نحو مادة الرياضيات لدي التلاميذ يجب أن تراعي الأمور التالية:

١- حاجات الطفل ودوافعه نحو تعلم الرياضيات.

٢- أن يهيئ بيئة تعلم الرياضيات بحيث تكون مريحة للمتعلم.
٣- أن ينوع من أساليب تعلم الرياضيات بحيث تشمل جميع أنماط المتعلمين.
٤- كلما توفرت المهارات المناسبة التي يستطيع من خلالها أن يوصل الفكرة أو المفهوم للمتعلم كلما أعطي لدي الطفل ميولاً إيجابية تجاه الفكرة.
٥- مشاركة المتعلم في الوصول إلى المفهوم الرياضي فإن ذلك يعطيه انطباعاً إيجابياً.
٦- تعبير المتعلم عن أفكاره في التواصل مع الآخرين يترك ارتياحاً لديه (محمد أبو هلال، ٢٠١٢).

الدراسات السابقة التي تتعلق بالميل نحو تعلم الرياضيات:

ومن خلال الاطلاع على الدراسات التي تناولت مقاييس الاتجاه نحو مادة الرياضيات ومنها:

- **دراسة (إيهاب نصار، ٢٠٠٩)** هدفت البحث إلى التعرف على أثر استخدام الألغاز في تنمية التفكير النقاد في الرياضيات والميل نحوها لدي تلاميذ الصف الرابع الأساس بغزة، وتكونت عينة البحث من (٨٢) طالباً تم اختيارهم بصورة قصدية من مدرسة بيت لاهيا الأساسية للبنين "ب" وقد قسمت العينة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تكونت من (٤١) طالب درست باستخدام الألغاز الرياضية وأخرى ضابطة تكونت من (٤١) طالباً درست بالطريقة التقليدية. ولأغراض البحث قام الباحث بإعداد اختبار لقياس مهارات التفكير الناقد ومقياس الميل نحو تعلم الرياضيات ولاختبار فرضيات البحث استخدم الباحث اختبار "ت" لعينتين مستقلتين واختبار مان ونيتي لعينتين مستقلتين وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس الميل نحو الرياضيات ومتوسط زملائهم في المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.
- **وأيضاً دراسة (فاطمة أبو الحديد، ٢٠٠٦)** التي هدفت إلي التعرف علي أثر تدريس وحدة في المجموعات لتلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة علي التحصيل والميل نحو الرياضيات وتكونت عينة البحث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة اليرموك الابتدائية وهي أحدى مدارس محافظة بورسعيد وبلغ تلاميذ العينة (٣٨) طالباً واتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لبناء مقاييس الذكاءات المتعددة والميول والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة والتطبيقيين القبلي والبعدي للتعرف علي أثر الوحدة المقترحة علي تحصيل التلاميذ وميولهم نحو الرياضيات وتمثلت أدوات البحث في مقايس الذكاءات المتعددة واختبار التحصيل ومقياس الميل نحو الرياضيات ولاختبار فروض البحث استخدمت الباحثة اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ البحث التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الميول نحو الرياضيات لصالح التطبيق البعدي.

- **ودراسة (عزة عبدالسميع، سمر لاشين، ٢٠٠٦)** التي هدفت إلي التعرف علي فاعلية برنامج قائم علي الذكاءات المتعددة لتنمية التحصيل والفكر الرياضي والميل نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية وتكونت عينة البحث من (٧٨) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعداد بمدرسة الشيماء الإعدادية حيث تم تقسيمها إلي مجموعتين الأولي المجموعة التجريبية وعددها (٣٩) طالب وأخرى ضابطة وعددها (٣٩) طالب وقد أعدت الباحثتان من أجل إجراء البحث قائمة ملاحظة لتقييم الذكاءات المتعددة واختبار تحصيلي في وحدة الانعكاس واختبار التفكير الرياضي ومقياس الميل نحو الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وقد استخدما اختبار "ت" لعينتين غير مرتبطين للتحقق من فرضيات البحث كما أظهرت النتائج البحث إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل في الرياضيات في التطبيق البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس الميل نحو الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

إعداد أدوات القياس، وتتضمن:
أولاً: اختبار مهارات الترابطات الرياضية: (إعداد الباحثة)

- الخطوة الاولى:

- الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى التعرف على مدى اكتساب تلاميذ الصف الخامس الابتدائي مهارات الترابطات الرياضية.
- خطوات بناء الاختبار: قامت الباحثة بإعداد اختبار مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي تم إعداد اختبار الترابطات الرياضية في المحتوي التعليمي لوحدتي الكسور والهندسة بمنهج رياضيات الصف الخامس الابتدائي

- الخطوة الثانية:
أبعاد الاختبار: ثم تحديد أبعاد الاختبار وهي
أولاً: مهارة التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها.
ثانياً: مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف تبنى على بعضها البعض لتكوين كل مترابط منطقية.
ثالثا: مهارة التعرف على الرياضيات واستخدامها في سياق خارج الرياضيات.
رابعاً: مهارة التعرف على الرياضيات واستخدامها في العلوم الأخرى
والجدول التالي جدول مواصفات اختبار الترابطات الرياضية
من خلال الدراسات السابقة تم الاطلاع على بعض الاختبارات في الترابطات كدراسة تسنيم الخليلي (٢٠١٣) ، ودراسة أسماء الودية (٢٠١٧) ، ودراسة هالة عبد الكريم (٢٠١٦) ، ودراسة نيفين البركاني (٢٠٠٨) .
اختيار الترابطات الرياضية(١)

(١) ملحق رقم (٢) اختبار الترابطات الرياضية.

جدول مواصفات اختبار الترابطات الرياضية رقم (١)

المهارات الاساسية	المهارات الفرعية	ارقام المفردات	الوزن النسبي	درجة التصحيح من ٣٠
أولا: مهارة التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدمها	١-تحديد المعرفة السابقة	٣،٤،٦	٪١٣.٦٣	٥
	٢-التعرف على العلاقات بين الموضوعات السابقة	٥	٪٤.٥٤	
	٣-حل المشكلات الحالية من خلال المعلومات السابقة	٢	٪٤.٥٤	
ثانيا: مهارة الفهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف تبني على بعضها البعض لتكوين كل مترابط منطقيا	٤-التكامل والارتباط بين المفاهيم والاجراءات	٩،١١،٢٠	٪١٣.٦٣	٦
	٥-ارتباط داخل الموضوعات الرياضية (حساب- هندسة - إحصاء)	١٠،١٢	٪٩.٠٩	
ثالثا: مهارة التعرف على الرياضيات واستخدمها في سياق خارج الرياضيات	٦-ارتباط الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة	١٩،٢١،٢٢	٪١٣.٦٣	١١
	٧-قواعد استخدام الرياضيات في حل المشكلات	١٧،١٥	٪٩.٠٩	
رابعا: مهارة التعرف على الرياضيات واستخدمها في العلوم الأخرى	٨-ارتباط الرياضيات بالعلوم	١،١٤،٨	٪١٣.٦٣	٨
	٩-ارتباط الرياضيات بالدراسات الاجتماعية	١٨	٪٤.٥٤	
	١٠ -ارتباط الرياضيات بالغة العربية	١٣	٪٤.٥٤	
	١١-ارتباط الرياضيات بالفنون	٧،١٦	٪٩.٠٩	
المجموع		٢٢	٪١٠٠	٣٠

صدق الاتساق الداخلي (صدق المفردات):

قامت الباحثة بتطبيق اختبار مهارات الترابطات الرياضية في هذه الصورة (٢٢) سؤال على (١٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي كعينة لحساب الخصائص السيكومترية، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار بعد حذف درجة المهارة من الدرجة الكلية للاختبار باعتبار باقي المهارات محكاً للمهارة، وجدول (٣) يوضح صدق أسئلة اختبار مهارات الترابطات الرياضية.

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجات مهارات الترابطات الرياضية
لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي (ن=١٥)

المهارة	العلاقات بين الافكار	تكوين ترابط منطقي	استخدام الرياضيات في سياق خارجها	استخدام الرياضيات في العلوم	الدرجة الكلية
العلاقات بين الافكار	–	٠.٧٦٨**	٠.٧٢٢**	٠.٨١٢**	٠.٨٤٢**
تكوين ترابط منطقي		–	٠.٨٤٦**	٠.٧٨٢**	٠.٨١٤**
استخدام الرياضيات في سياق خارجها			–	٠.٨٤٠**	٠.٩٠٤**
استخدام الرياضيات في العلوم				–	٠.٩٦٥**

**** تعنى أن العبارة دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١**

يتضح من الجدول رقم (٣) أن كل مهارات الاختبار لها علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بالدرجة الكلية للاختبار مما يعنى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي الذي يعنى أن الأسئلة تشترك في قياس مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ثبات اختبار مهارات الترابطات الرياضية:

إن ثبات الاختبار يعني أن يعطي الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس المجموعة في نفس الظروف، وقد قامت الباحثة بحساب الثبات ل

اختبار مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بطريقة إعادة التطبيق (حيث تتطلب اعادة تطبيق الاختبار مرة اخرى على افراد المجموعة نفسها بعد فترة زمنية مناسبة ثم تحسب بعد ذلك معامل الارتباط بين الدرجات التي حصل عليها افراد العينة في المرة الاولى والثانية ويسمى معامل الارتباط المستخرج بهذه الطريقة بمعامل استقرار، أي استقرار نتائج الاختبار خلال الفترة بين التطبيقين للاختبار)، الجدول (٤) يوضح معامل الثبات للاختبار وابعاده الفرعية.

وذلك لحساب صدق وثبات أدوات الدراسة، وفيما يلي عرض للخصائص السيكومترية للاختبار .

أ- الصدق: قامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بأكثر من طريقة كما يلي:

صدق المحكمين(٢): قامت الباحثة بعرض مفردات الاختبار في صورته الأولية (ملحق ٢) وعددها (٢٢) سؤال على الأساتذة المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات وفى ضوء توجيهات المحكمين قامت الباحثة بإعادة صياغة بعض الاسئلة. تم عرض الاختبار في صورته النهائية

(٢) ملحق رقم (١) اسماء المحكمين.

ثانياً: مقياس الميل نحو تعلم مادة الرياضيات: (إعداد الباحثة)(٣)

الهدف من المقياس: يهدف المقياس إلى التعرف على مدى تنمية الميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

قامت الباحثة بتطبيق مقياس الميل نحو الرياضيات على عينة استطلاعية مكونة من (١٥) من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد تم اختيارهم من مدرسة عمر بن الخطاب للتعليم الأساسي وذلك لحساب صدق وثبات أدوات الدراسة، وفيما يلي عرض للخصائص السيكومترية للاختبار.

أ- الصدق:

قامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بأكثر من طريقة كما يلي:

١- صدق المحكمين(٤):

قامت الباحثة بعرض مفردات المقياس في صورته الأولية (ملحق ٤) وعددها (٣٠) عبارة على الأساتذة المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات وفى ضوء توجيهات المحكمين قامت الباحثة بإعادة صياغة بعض العبارات.

٣- صدق الاتساق الداخلي (صدق المفردات):

قامت الباحثة بتطبيق مقياس الميل نحو الرياضيات في هذه الصورة (٣٠) عبارة على (١٥) من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي كعينة لحساب الخصائص السيكومترية، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للمقياس بعد حذف درجة البُعد من الدرجة الكلية للمقياس باعتبار باقي المهارات محكاً للبُعد، وجدول (٥) يوضح صدق عبارات مقياس الميل نحو الرياضيات.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

والذي ينص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الترابطات الرياضية ككل ومهاراته الفرعية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض وفروضه الفرعية قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي، وذلك لاختبار مهارات الترابطات الرياضية. وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المستقلة independent- Samples t Testللكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS .v21) ويوضح الجدول التالي (٨) تلك النتائج:

جدول (٨)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات الترابطات الرياضية.

المهارة	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
العلاقات بين الافكار	التجريبية	٣٠	٤.٨٣	٠.٣٧	٥٨	٧.٨٧	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	٣.٨٠	٠.٦١			

(+) ملحق رقم (٥) مقياس نحو تعلم مادة الرياضيات

(٤) ملحق رقم (١) ملحق بأسماء المحكمين.

تكوين ترابط منطقي	التجريبية	٣٠	٥.١٠	٠.٨٤	٥٨	4.42	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	٣.٩٣	١.١٧			
استخدام الرياضيات في سياق خارجها	التجريبية	٣٠	٩.٩٣	٠.٨٦	٥٨	21.19	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	٣.٩٣	١.٢٨			
استخدام الرياضيات في العلوم	التجريبية	٣٠	٧.٨٣	٠.٤٦	٥٨	36.47	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	١.٦٣	٠.٨١			
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٠	٢٧.٧٠	١.٨٧	٥٨	21.71	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	١٣.٣٠	٣.١٠			

حجم التأثير: استخدمت الباحثة مقياس مربع إيتا " η2" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: استخدام مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات على المتغير التابع وهو: اختبار مهارات الترابطات الرياضية

ويمكن حساب " η2" بعد حساب قيمة (ت) باستخدام المعادلة، $\eta 2 = \frac{t^2}{t^2+df}$

حيث "t2" مربع قيمة (ت)، dF درجات الحرية. ومن ثم حساب قيمة (d) والتي تعبر عن حجم التأثير باستخدام المعادلة:

$$d = 2\frac{\sqrt{\eta^2}}{\sqrt{1-\eta^2}}$$

(غسان يوسف قطيط، ٢٠٠٩)

وباستخدام الأساليب الإحصائية لحساب قيمتيη2، (d). جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي (٩):

جدول (٩)

حجم التأثير مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات على مهارات الترابطات الرياضية

الاختبار	العلاقات بين الافكار	تكوين منطقي	ترابط	استخدام الرياضيات في سياق خارجها	استخدام الرياضيات في العلوم	الدرجة الكلية
قيمة ت	٧.٨٧	٤.٤٢		٢١.١٩	٣٦.٤٧	٢١.٧١
مربع إيتا "η2"	٠.٥١٧	٠.٢٥٢		٠.٨٨٦	٠.٩٥٨	٠.٨٩٠
قيمة d	٢.٠٧	١.١٥		٥.٥٨	٩.٥٥	٥.٦٩
حجم التأثير	كبير	كبير		كبير	كبير	كبير

* قيمة (d) = ٠,٢ (حجم التأثير صغير)، وقيمة (d) = ٠,٥ (حجم التأثير متوسط)، وقيمة (d) = ٠,٨ (حجم التأثير كبير).

وبملاحظة كل قيمة من "2η"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات كان كبيراً في اختبار مهارات الترابطات الرياضية حيث تراوح ما بين (٢,٠٧ – ٩,٥٥) وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠,٨)

يتضح من الجدول رقم (٩) أن حجم تأثير العامل المستقل (مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات) على العامل التابع (مهارات الترابطات الرياضية) كبير، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨). وهذه النتيجة تعنى أن ٨٩٪ من التباين الكلي للمتغير التابع (مهارات الترابطات الرياضية) يرجع إلى المتغير المستقل (مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات).

فمن الجدولين رقم (٨)، (٩) يتضح أن قيمة (ت) دالة احصائيا، وكذلك حجم تأثير المتغير المستقل (مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات) كبير على المتغير التابع (مهارات الترابطات الرياضية)، وهذا يدل على فعالية استخدام مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بما يلي:

تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست وفقاً لمدخل STEM علي المجموعة الأخرى المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية حيث أننا عند التدريس وفقاً لمدخل STEM أتاح للطلاب الفرصة لتوظيف ما تعلموه من مهارات وعلاقات رياضية في حل ما يواجههم من مشكلات حياتية يومية حيث تم تدريبهم علي مهارات الترابطات الرياضية بصورة عمليه كما انه أتاح مواقف وانشطة تعليمية متنوعة تطرح تساؤلات تثير تفكير الطلاب وتتطلب من الطلاب ممارسة الترابطات الرياضية كما ان تنوع في استخدمها ساعد في إثراء وتطوير أفكار الطلاب وتنمية التواصل لديهم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: دراسة أسماء الغصون وآخرون (٢٠١٩) والتي توصلت إلى فاعلية وحدة تعليمية قائمة على منحني STEM التكاملي في مهارات حل المسألة الرياضية وأيضاً دراسة عبد الله القثامي (٢٠١٦) والتي توصلت نتائجها إلى فاعلية البرنامج الإثرائي المقترح القائم على مدخل STEM من أجل التنمية المستدامة في تنمية مهارات حل المشكلات لدي الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية. وأيضاً دراسة آيات صالح (٢٠١٦) والتي أثبتت فاعلية وحدة مقترحة في ضوء توجه STEM لتنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة فاطمة رزق (٢٠١٥) والتي أسفرت نتائجها فاعلية مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدي طلاب الفرقة الأولي كلية التربية، ودراسة حصة الداوود (٢٠١١) التي توصلت نتائجها إلي فاعلية البرنامج المقترح القائم علي مدخل STEM لتدريس العلوم في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدي طالبات الصف الثالث المتوسط ودراسة (Blockay, 2018) التي أسفرت عن فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

والذي ينص على: "لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على اختبار مهارات الترابطات الرياضية في القياسين القبلي والبعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض وفروضه الفرعية قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي، وذلك لاختبار مهارات الترابطات الرياضية.

وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة Paired- Samples t Testللكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS .v21) ويوضح الجدول التالي (١٠) تلك النتائج:

جدول (١٠)
المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الترابطات الرياضية.

المهارات	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
العلاقات بين الافكار	القبلي	٣٠	٢.١٣	٠.٥١	٢٩	٢٤.٨١	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٤.٨٣	٠.٣٧			
تكوين ترابط منطقي	القبلي	٣٠	١.٩٠	٠.٩٢	٢٩	٢٣.٠٢	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٥.١٠	٠.٨٤			
استخدام الرياضيات في سياق خارجها	القبلي	٣٠	١.٩٣	٠.٧٣	٢٩	٦٨.١١	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٩.٩٣	٠.٨٦			
استخدام الرياضيات في العلوم	القبلي	٣٠	١.٠٧	٠.٢٥	٢٩	٧٣.٥٣	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٧.٨٣	٠.٤٦			
الدرجة الكلية	القبلي	٣٠	٧.٠٣	١.٦٧	٢٩	١٢٢.٧٣	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٢٧.٧٠	١.٨٧			

* قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية ٢٩ ومستوى دلالة ٠,٠٥ = ٢,٠٤

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بما يلي:

إن مدخل STEM له دور ملموس في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية ولقد عززت الباحثة الأثر الإيجابي لمدخل STEM كل مهارة على حده كما يلي:

المهارة الأولي: إن مدخل STEM المتعدد التخصصات قد أعطي للمتعلم قدرة على تحديد المعرفة السابقة وجعلته يستطيع الربط بين ما سبق دراسته وما سوق تتم دراسته فمدخل STEM تضمن موضوعات رياضية جديدة وموضوعات سابقة بشكل تدريجي بما يبرز السمات والملامح المشتركة التي ساعدة في تكوين الترابطات الرياضية الصحيحة بين المعرفة الحالية والمعرفة السابقة لدي المتعلم وهذا ما جعل المتعلم يفسر المعرفة الجديدة اعتماداً على المعرفة السابقة.

المهارة الثانية: إن مدخل STEM تضمن الموضوعات الرياضية بشكل تراكمي مما ساعد المتعلم على تنظيم المعلومات بطريقة تفاعلية مما مكن المتعلم من فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض وإدراك العلاقات بينهما بشكل لا يحدث فجوة لدي المتعلم بين العمل الحسابي والقياسي أو الجبر والهندسة وإعطاء المتعلم صورة شاملة عن الموضوعات الرياضية حيث تجمع كل شيء في مدخل STEM مما ساعد المتعلم على الربط واستيعاب المفاهيم والاجراءات الخاصة من خلال حل المسائل الرياضية.

المهارة الثالثة: ساعد مدخل STEM الطلاب على تكوين ترابطات بأحد أهم استخدامات حياتنا اليومية بالإضافة لمساعدة المتعلمين بحل مشكلات ذات الصلة بواقع المحيط بنا.

المهارة الرابعة: ساعد مدخل STEM على تكوين ترابطات رياضية مع العلوم الأخرى.

تتفق هذه البحث مع دراسة (Glacey, 2011) على أهمية ربط الرياضيات بالتطبيقات الحياتية عند حل المسائل الرياضية ودراسة بثينة بدر (٢٠١٠) التي اعتبرت الترابطات الرياضية العامل الذي يعطي للمتعلم القدرة على ربط ما سبق دراسته وما سوف يتم دراسته ودراسة بسام دياب (٢٠٠٤) الذي أكد على أن الترابطات الرياضية دعمت استقلالية تعلم

الرياضيات وربطها بالعلوم الأخرى ودراسة (وليم عبيد ٢٠٠٤) الذي أكدت على أهمية استثمار التقدم التكنولوجي واستخدام الحاسب الآلي في توفير بيئة مثمرة وفاعلة وآمنة.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالفرض الثالث:

والذي ينص على: "لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الميل نحو الرياضيات ككل أبعاده الفرعية.

جدول (١١)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس الميل نحو الرياضيات.

المهارات	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الميل نحو طبيعة الرياضيات	التجريبية	٣٠	٢٤.٨٦	٣.٠٩	٥٨	٦.٢٥	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	٢٠.٦٦	١.٩٨			
الميل نحو تعلم الرياضيات	التجريبية	٣٠	١٨.٩٦	٢.٥٥	٥٨	٥.٤٩	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	١٥.٦٦	٢.٠٧			
الاستمتاع بحصص الرياضيات	التجريبية	٣٠	١٥.٣٣	٢.٢٩	٥٨	٦.٣٤	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	١٢.١٦	١.٤٨			
معلم الرياضيات	التجريبية	٣٠	١٦.٥٦	٢.٢٩	٥٨	٦.٦٦	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	١٣.٠٠	١.٨١			
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٠	٧٥.٧٣	٦.٧٦	٥٨	٩.٦٨	٠.٠١
	الضابطة	٣٠	٦١.٥٠	٤.٣٦			

حجم التأثير: استخدمت الباحثة مقياس مربع إيتا " 2η" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: استخدام مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات على المتغير التابع وهو: مقياس الميل نحو الرياضيات وباستخدام الأساليب الإحصائية لحساب قيمتي2η، (d). جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي (١٢):

جدول (١٢)

حجم التأثير مدخل STEM في تدريس مادة الرياضيات على مقياس الميل نحو الرياضيات

الاختبار	الميل نحو طبيعة الرياضيات	الميل نحو تعلم الرياضيات	الاستمتاع بحصص الرياضيات	معلم الرياضيات	الدرجة الكلية
قيمة ت	٦.٢٥	٥.٤٩	٦.٣٤	٦.٦٦	٩.٦٨
مربع إيتا "2η"	٠.٤٠٣	٠.٣٤٢	٠.٤١٠	٠.٤٣٣	٠.٦١٨
قيمة d	١.٦٤	١.٤٤	١.٦٧	١.٧٥	٢.٥٤

حجم التأثير	كبير	كبير	كبير	كبير	كبير

* قيمة (d) = ٠,٢ (حجم التأثير صغير)، وقيمة (d) = ٠,٥ (حجم التأثير متوسط)، وقيمة (d) = ٠,٨ (حجم التأثير كبير).

وبملاحظة كل قيمة من "η2"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات كان كبيراً في مقياس الميل نحو الرياضيات حيث تراوح ما بين (١,٤٤- ٢,٥٤) وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠,٨)

يتضح من الجدول رقم ( ) أن حجم تأثير العامل المستقل (مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات) على العامل التابع (الميل نحو الرياضيات) كبير، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠,٨). وهذه النتيجة تعنى أن ٦١,٨٪ من التباين الكلي للمتغير التابع (الميل نحو الرياضيات) يرجع إلى المتغير المستقل (مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات).

فمن الجدولين رقم (١١)، (١٢) يتضح أن قيمة (ت) دالة احصائيا ، وكذلك حجم تأثير المتغير المستقل (مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات) كبير على المتغير التابع (مقياس الميل نحو الرياضيات)، وهذا يدل على فعالية استخدام مدخلSTEM في تدريس مادة الرياضيات في تنمية الميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بما يلي:

إن فاعلية مدخل STEM أثرت بصورة كبيرة في تنميل الميل نحو تعلم الرياضيات فكانت النتائج التالية ترجع إلي:

- وفرت الأنشطة القائمة على مدخل STEM نوع من البهجة والسرور مما جعل تعلم الرياضيات له أهمية ومعني للتعلم وهذا مما يثير مشاعرهم ويجذب انتباههم وأدي إلي تحسين العملية التعليمية، وبالتالي جعلهم أكثر اهتماماً بمادة الرياضيات.
- ساعدت الأنشطة القائمة على مدخل STEM على المشاركة والتواصل حيث تم التفاعل بين التلاميذ في مواقف تتطلب إعمالاً للعقل وهذا ما يتفق مع روح الفريق البنائية والابتعاد عن جو التعلم النمطي العادي الذي يجلس فيه التلميذ مستمتعاً غير فعالاً.
- مدخل STEM أثر تأثيراً إيجابياً في تنمية الميل نحو تعلم الرياضيات وذلك طبقاً لنتائج اختبار "ت".

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من:

تتفق نتائج البحث مع العديد من الدراسات التي استخدمت برامج واستراتيجيات متنوعة أدت إلى تنمية الميل نحو الرياضيات ومنها دراسة زينب كاظم (٢٠١٦)، ودراسة محمد عبد الفتاح (٢٠١٦) والذي استخدم برنامج STEM مقترح في العلوم لتنمية الميول لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. ودراسة مني الحربي (٢٠١٧)، ودراسة (حمدان اسماعيل، ٢٠١٧)، التي استخدمت أنشطة إثرائية قائمة على توجه STEM لتنمية الوعي بالمهن العلمية. ودراسة (Hughes & Wilson, 2017) التي توصلت إلى أهمية مدخل STEM في تنمية الميول والاتجاهات العلمية لدي الطلاب لإعدادهم للمهن والوظائف المستقبلية. ودراسة (Marsh, M. R., 2006) التي توصلت إلى أن اتجاهات تلاميذ المرحلة المتوسطة نحو STEM تحسنت بصورة دالة إحصائياً بعد اشتراكهم في المخيمات الصيفية القائمة على STEM.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالفرض الرابع:

والذي ينص على: " لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس الميل نحو الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي .

وللتحقق من صحة هذا الفرض وفروضه الفرعية قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي، وذلك لمقياس الميل نحو الرياضيات . وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة Paired- Samples t Testللكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS .v21) ويوضح الجدول التالي (١٣) تلك النتائج:

جدول (١٣)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الميل نحو الرياضيات

المهارات	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الميل نحو طبيعة الرياضيات	القبلي	٣٠	١٣.٧٠	١.٦٠	٢٩	١٧.٣٥	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٢٤.٨٦	٣.٠٩			
الميل نحو تعلم الرياضيات	القبلي	٣٠	١١.٢٣	١.٧٩	٢٩	١٣.٨٨	٠.٠١
	البعدي	٣٠	١٨.٩٦	٢.٥٥			
الاستمتاع بحصص الرياضيات	القبلي	٣٠	٧.٩٣	١.١٧	٢٩	١٥.٧٠	٠.٠١
	البعدي	٣٠	١٥.٣٣	٢.٢٩			
معلم الرياضيات	القبلي	٣٠	٨.٥٦	١.١٣	٢٩	١٩.٨٠	٠.٠١
	البعدي	٣٠	١٦.٥٦	٢.٢٩			
الدرجة الكلية	القبلي	٣٠	٤١.٤٣	٣.١٤	٢٩	٢٧.٣١	٠.٠١
	البعدي	٣٠	٧٥.٧٣	٦.٧٦			

والرسم البياني التالي يوضح تزايد متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياس البعدي عن متوسطات نفس المجموعة في القياس القبلي وذلك في مقياس الميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بما يلي:

أشارت النتائج إلى فاعلية مدخل STEM في تنمية الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدي تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي مقارنة بالمجموعة الضابطة ويعتمد مدخل STEM على تقديم المعلومة العلمية بشكل غير تقليدي متكامل مع بعض التخصصات الأخرى وبالتالي:

- يوفر مدخل STEM عنصر التشويق والمتعة ويسمح للتلاميذ لمواجهة بعض المواقف للبحث عن حلول لها واكتشاف المعلومات بنفسه مما أدي إلي استغرقه فيها دون انتظار لأي مكافأة.
- يوفر مدخل STEM بيئة تعلم إيجابية تساعد على إيجاد مناخ عاطفي يعزز تعلم التلاميذ وتكوين علاقات جيدة بين ربط المحتوى بأمثلة حية من حياة التلاميذ اليومية والبيئة مما يثير اهتمام التلاميذ

وتحفيزهم نحو التعلم والاستمتاع بتعلم الرياضيات.

- يقوم المدخل على التعلم التعاوني والذي ينعكس إيجابياً على تعلم التلاميذ والتفاعل حيث أن التعلم ينمي العلاقات الاجتماعية بينهما ويشجع الأنشطة والتجارب وزاد من رغبتهم في الأداء الأفضل والاحساس بالرضا والإشباع مما يسهم في تنمية الدافعية لدي التلاميذ.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من:

دراسة رضا عبد الحميد (٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية مدخل STEM المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية الميل نحو مادة الرياضيات.

ودراسة (ScoTt,2011) والتي توصلت الي تفوق طلاب مدارس STEM مقارنة بطلاب المدرسة الأخرى كما انهم حققوا متطلبات التخرج بشكل أفضل حيث دعم الطلاب عند التفاعل من الثانوية لدخول تخصصات علمية في الجامعة وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (محمد عبدالرازق عبدالفتاح ٢٠١٦) والتي استخدمت برنامج مقترح ل STEM في العلوم لتنمية الميول العلمية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية ودراسة (حمدان محمد إسماعيل ٢٠١٧) والتي استخدم فيها أنشطة إثراعيه في الكيمياء قائمة علي توجه STEM لتنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية ودراسة هافس وويلسون (Wilson-Hughes2017) التي اشارت الي أهمية استخدام مدخل STEM في تنمية الميول والاتجاهات الطلاب نحو دراسة الميول العلمية لتنمية القدرات بالابتكارية لديهم وأعددهم للمهن والوظائف المستقبلية.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي

١- استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات مرتبطاً بالعلوم الأخرى في المرحلة الابتدائية لما له من أثر إيجابي في تحقيق العديد من نواتج التعلم الإيجابية لدي الطلاب.

٢- إعادة النظر في مناهج الرياضيات بصفة عامة لكل مراحل التعليم من خلال تطويرها وفق مدخل STEM بحيث تحقق التكامل بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتقنية لتواكب الاتجاهات العالمية المعاصرة.

٣- عرض دورات تدريبية وورش عمل لمعلمين الرياضيات لتعريفهم بمدخل STEM وإكسابهم المهارات التدريسية اللازمة لتحقيق تعلم STEM لطلابهم وكذلك لتدريبهم على كيفية تنمية مهارات الترابطات الرياضية لتحسين نواتج التعلم المرتبطة لدراسة الطلاب للرياضيات

٤- ضرورة الاهتمام بتنمية ميل الطلاب نحو المادة العلمية المرتبطة بالرياضيات

مقترحات البحث:

١) إجراء دراسات عن استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات لصفوف الثانوية

٢) ضرورة تبني المؤسسات التعليمة الأخرى مدخل STEM التكاملي عبر التخصصات في تعليم وتعلم الرياضات والعلوم

٣) إجراء دراسات مشابه للبحث الحالي عن استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات مدي فاعليتها في تحقيق العديد من نواتج التعلم مثل [التفكير الناقد والابداعي- التفكير الابتكاري- التواصل الرياضي- البراعة الرياضية]

٤) إجراء دراسات تحليلية حول المعوقات التي تعوق استخدام مدخل STEM في تدريس الرياضيات في مدارسنا الحالية

٥) إعداد برنامج لتدريب الطلاب معلمي الرياضيات في كلية التربية والمعلمين اثناء الخدمة العامة على تدريس الرياضيات وفق مدخل STEM.

٦) إجراء دراسة للتعرف على اتجاهات المعلمين للرياضيات نحو تطبيق مدخل STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية.

المراجع العربية:

- إبراهيم صالح (٢٠١٥): "العلوم التطبيقية المتكاملة STEM"، **مجلة التعليم الالكتروني**، العدد السابع عشر STEM العلوم التطبيقية المتكاملة http://emag. Mans. Edu.eg/index. Php? Session iD: 41&Page= new&task= show&id=523.
- احمد الخطيب (٢٠٠٥): "الميول المهنية لطلاب المرحلة الثانوية بدولة الامارات العربية المتحدة وعلاقتها بكل من التحصيل والتخصص الدراسيين، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، مج ٣ ع١، ص ص١-٤٤.
- احمد الرفاعي (٢٠١٢): " أثر برنامج تدريبي مدمج في الترابطات الرياضية - يستخدم منتدى تعليمي- على تحسين معرفة واتجاه وأداء الطالب المعلم شعبة التعليم الابتدائي تخصص الرياضيات ".كلية التربية – جامعة طنطا – **مجلة تربويات الرياضيات** مج ٢١ – العدد(2) .
- أحمد خطاب (٢٠١٣): "فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات"، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، يونية، ع ١٩٥، ٥٦- ١٠٤.
- احمد عبد المجيد (٢٠١٣): أثر استخدام الترابطات الرياضية وبعض استراتيجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات والتنويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، رسالة ماجيستر، جامعة السلطان قابوس.
- أسماء الغصون، مأمون الشناق، طارق الجوارنه (٢٠١٩): "تصميم وحدة تعليمية قائمة على المنحني التكاملي STEM وبيان أثره في مهارات حل المسألة الرياضية لدي طالبات الصف العاشر الأساسي. **رسالة ماجستير**. مناهج وطرق تدريس- الجامعة الإسلامية – غزة.
- أسماء الودية. (٢٠١٧): "فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية لدي طالبات الصف التاسع الأساسي بمدينة غزة"، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، مج ٢٨ ع٧، ص ص ٧٥٢-٧٧٢.
- أشرف البسيوني (٢٠١٩): "الثقافة المعلوماتية لطلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في مصر ودور النظام التعليمي بتلك المدارس في تعزيزها "دراسة ميدانية"، **المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات. القاهرة. الجمعية المصرية للمكتبات والمعلومات والأرشيف**، مج٦، ع٢ يونيو ٢٠١٩، ص ص ٢٤٠-٢٤٢.

- آيات حسن صالح (٢٠١٣): "برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات". **مجلة التربية العلمية** مجلد ١٦ العدد الرابع يوليو ٢٠١٣.
- أيمن عبد القادر (٢٠١٧): "تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية"، المجلة الدولية المتخصصة، الجمعية الأردنية لعلم النفس، الأردن، ٦ (٦)، ص ص ١٦٧-١٨٤.
- إيهاب نصار (٢٠٠٩): "أثر استخدام الألغاز في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات والميل نحوها لدي تلاميذ الصف الرابع الأساسي بغزة" **رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية.
- بثينة بدر (٢٠١٧): إثر استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات. جامعة القصيم – **مجلة العلوم التربوية والنفسية** – مج (١٠)، ع٣
- بدرية حسانين (٢٠١٦): "التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي STEM medication **الجمعية المصرية للتربية العلمية: المؤتمر العلمي الثامن عشر:** مناهج العلوم بين المصرية والعالمية ٢٤-٢٥ يوليو، مركز الشيخ صالح، جامعة الأزهر ٩٩-١٤٠.
- بسام دياب (٢٠٠٤): "فاعلية استراتيجية مقترحة تستخدم أسلوب الروابط الرياضية في تنمية التحصيل واستقلالية التعلم لدي تلاميذ الصف السابع الأساسي في ضوء مستويات الجودة والنظام المعلوماتي" برنامج الدراسات العليا المشترك بين جامعة الأقصى وجامعة عين شمس، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.
- تسنيم الخليلي. (٢٠١٨): "فاعلية وحدة محوسبة تفاعلية في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدي طالبات الصف الثامن بغزة". **رسالة ماجستير**، مناهج وطرق التدريب بكلية التربية في الجامعة الإسلامية، بغزة.
- تفيدة غانم (٢٠١٣):" أبعاد تصميم مناهج STEM وأثر منهج مقترح في ضوئها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنشطة System thinking لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **مجلة كلية التربية جامعة بني سويف**، ديسمبر ج١٠، ص ص ١١٥-١٨٠.
- تفيدة غانم (٢٠١٥): "وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي"، **مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ع. (١)، مج. (١٨)، ص ص ١-٣٤.
- جيان ليو وآخرون (ب ت): "التعليم من أجل المستقبل التجربة العالمية لتطوير مهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين"، **مؤتمر القمة العالمي للابتكار في التعليم**، مؤسسة قطر.
- حسن بلطيه، عبد الجواد بهوت (٢٠٠٢): "فاعلية استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية الارتباطات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي". **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد الخامس، ٧٧- ٩٦.
- حسن سلامة (٢٠٠٥): "**اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**، القاهرة، دار الفجر.
- حصة الداوود (٢٠١٧): " برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل STEM في التعليم في مقرر العلوم وفاعليته في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثالث المتوسط " رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الامام بن سعود الإسلامية.

- حمدان إسماعيل (٢٠١٧): "أثر 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 " **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، مج٢٠، ع٢، فبراير، ص ص ١-٥٦.
- حمزة كنفان (٢٠١٢): "أهمية الرياضيات في حياتنا وعلاقتها مع الحاسوب". **مجلة ينابيع** (٣)، ص ص ٣٩-٤٠.
- خضره اللبان (٢٠٠٦): "المفاهيم والمهارات اللازمة لرسم وقراءة الخرائط الطلاب شعبة الجغرافيا بكليات التربية، (رسالة ماجستير)، كلية التربية بدمياط، جامعة المنصورة.
- رشا عبد الحميد (٢٠١٨): "استخدام مدخل STEMالتكاملي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية المهارات الحياتية والترابط الرياضي والميل نحو البحث العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة" كلية البنات – جامعة عين شمس- **مجلة تربويات الرياضيات مج ٢١** – العدد (٧)، يوليو، ص ص ٧٧-١٤٢.
- رضا ابو علوان (٢٠٠٥): "تضمين هندسة الفراكتال في الرياضيات المدرسية، المؤتمر العلمي الخامس "التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات " ، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، نادي أعضاء هيئة التدريس بينها**، كلية التربية, ٢١-٢٠ يوليو، ص ص ٣٥٢-٣٥٥.
- رضا السعيد (٢٠١٨): " STEM مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين"، كلية التربية جامعة دمياط.
- رفعت المليجي (٢٠٠٩): "دور ثراء بيئة التعلم في اثراء تعلم الرياضيات المدرسية"، **المؤتمر العلمي التاسع "المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات "، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، دار الضيافة، جامعة عين شمس , ٤-٥ اغسطس، ص ص ٥٥-١٠٨.
- رمضان مسعد، محمد عطوه (١٩٩٧): برنامج مقترح لتنمية بعض المهارات الرياضية لدي معلمي الجغرافيا بمرحلة التعليم الاساسي، مجلة كليه التربية بالمنصورة، العدد (٣٥)، مايو، ص ص ٩٧-١٢٧.
- زينب كاظم (٢٠١٦): "أثر استعمال الرسوم الكاريكتارية في الميل نحو تعلم العلوم لدي تلميذات الصف الخامس الابتدائي". مجلة كلية التربية، التربية الإسلامية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل.
- سليمان خير، تعزيز صالح (٢٠١٠): "**الرياضيات المدرسية وتطبيقاتها العملية**", الاردن- عمان, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- سوبرجوا (٢٠١٥): "**ماذا تعرف عن نظام التعليم الحر STEM؟** www.alaraby.co.sun.
- شاكر جبر، على الزغبي (٢٠١٨): "أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الأساسية العليا". **مجلة القدس المقترحة للأبحاث والدراسات النفسية والتربوية**، ٧ (٢٢)، ص ص ٧٠-٨٣.
- صالح الداهري (٢٠٠٨): "**علم النفس**"، ط ١، عمان، دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- عبد الله القثامى (٢٠١٧): "أثر استخدام مدخلSTEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني المتوسط "، رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية
- عبد الناصر بر (٢٠٠٨): "فعالية نموذج التعلم البنائي والأنشطة عبر المنهجية في تنمية الترابطات الرياضية وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية". **مجلة**

تربويات الرياضيات، المجلد الحادي عشر، ١٦٣-٢٢٠.

- عبد الواحد الكبيسي (٢٠٠٨): **طرق تدريس الرياضيات: أساليب امثله ومناقشات**، الاردن – عمان، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- العزب زهران (٢٠٠٤): "فعاليات استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدي طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها، المجلد السابع، العدد الأول، يوليو.
- عزة عبد السميع، سمر لاشين (٢٠٠٦): "فعالية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي والميل نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. **دراسات في المناهج وطرق التدريس – مصر**، العدد ١١٨، ص ص ١٣٣-١٦٧.
- فاطمة أبو الحديد (٢٠٠٦): "أثر تدريس وحدة في المجموعات لتلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء الذكاءات المتعددة على التحصيل والميل نحو الرياضيات". **المؤتمر العلمي السادس – مداخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات – مصر**، ص ص ٢٢٠- ٢٥٩.
- فاطمة رزق (٢٠١٥): " استخدام مدخل STEM التكاملي لتعلم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرارات لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية"، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ٦٢، ٧٩ -١٢٨
- ليلي ايوب (٢٠٠٩): "عروض مدارس امونل نماذج تكنولوجية ومسرحيه في تعليم وتعلم الرياضيات، المؤتمر العلمي التاسع "المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات"، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، دار الضيافة، جامعة عين شمس, ٤-٥ اغسطس، ص ص ١٨٩-١٩١.
- مجدي عزيز (٢٠٠٥): **"المنهج التربوي وتعليم التفكير"**، سلسلة التفكير والتعليم والتعلم، القاهرة، عالم الكتب.
- محمد أبوهلال (٢٠١٢): "أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي " رسالة ماجستير –الجامعة الإسلامية (غزة) - كلية التربية – فلسطين.
- محمد الرويس (٢٠١١):" دراسة تحليلية لمعياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدي والتتابع للرياضيات خلال الصفوف من ١-٨ في المملكة العربية السعودية"، **مجلة كلية التربية بالأزهر**، ع ١٤٥، ج ٢، مارس، ٣٧٧-٤٠٩.
- محمد عبد الفتاح (٢٠١٦):" برنامج STEM مقترح في العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية"، **مجلة التربية العلمية** – نوفمبر، مج١٩، ع ٦، ١- ٢٨.
- محمود شوق (٢٠٠٤): توجيه مناهج الرياضيات بالتعليم العام في مصر نحو الاسهام في تكوين مجتمع المعرفة، المؤتمر العلمي الرابع "رياضيات التعليم العام في مجتمع **المعرفة " الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المنعقد في نادي أعضاء هيئة التدريس ببنها**، كلية التربية، جامعة بنها, ٧-٨ يوليو، ص ص ١١-٤٤.
- ممدوح الكناني (٢٠٠٢): **"المدخل الى علم النفس"**. بيروت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- مني الحربي (٢٠١٧): "فاعلية استخدام نموذج مكارثي في تنمية عمليات تعلم العلم والميل نحو العلوم لدي طلاب الصف الأول المتوسط". (رسالة ماجستير)، القصيم، السعودية.
- مها الشمري (٢٠١٧): **"تفوق وتوافق رؤية الحاضر للمستقبل مع أهداف STEM Education (2030).** http://www.al-jazirah.con/2017/20170115/wz1.htn#service-one

- مها عبد اللطيف (٢٠١٨): "فاعلية المدخل المنظومي في تدريس العلوم لتنمية بعض المفاهيم الكيميائية والميل العلمي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية". (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة حلوان.
- مي السبيل (٢٠١٥): "أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تطوير تعليم العلوم دراسة نظرية في إعداد **المعلم. المؤتمر العلمي الرابع والعشرين للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، ص ص ٢٥٤-٢٧٨.
- ناصر يوسف (٢٠١٨): "أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدي المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل، مجلة تربويات الرياضيات، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ع٩، مج٢١، ص ص ٦ – ٥١.
- نظله حسن خضر (٢٠٠١): "نحو أسلوب جديد في عمل الروابط الرياضية بمصر" **المؤتمر العلمي السنوي الاول**: معايير ومستويات: **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة ٦ اكتوبر ,٢١-٢٢ فبراير، الجزء الاول، ص ص ١٥-٣٦
- هبه عبدالعال (٢٠١٦): "فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي"، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ١٩، ع ١٢، أكتوبر، ١٢٧-"١٦٢.
- هشام الخولي (٢٠٠٢): **"الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس"**. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- وائل عياد، (٢٠١١): " الميول المهنية والقيم وعلاقتها بتصورات المستقبل لدى طلبة كلية مجتمع غزة بوكالة الغوث الدولية، " ماجستير، كلية التربية، جامعة الازهر بغزة، فلسطين.
- وليم عبيد (٢٠٠٤): **"تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير"**. ط١، عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- ياسر بيومي، (٢٠٠٦): "الترابطات الرياضية: مدخل لتنمية الفهم في رياضيات المرحلة الابتدائية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

المراجع الأجنبية:

- Acar, Detertemiz, N, (2018): "the Effects of STEM Training on the Academic Achievement of the Grade Risin Training Teacher, international Electronic" Journal of Elementary Education, 10 (4) p 505-513.
- Albert, Lillie-R & Antos, Jennifer(2000):Daily Journals Connect Mathematics to Real Life, Teaching in the middle school,vol.5 no. 8,pp.526-531
- Association of teacher Education (2003): "Standards for teacher Educa-tors. http://www.student.....
- Bansal, S. (2012). Creation of Academic Excellence in Higher Education. International Journal of Research in Economic & Social Sciences. 2 (8). 57. Education Scotland (2016, August). Benchmarks Numeracy and Mathematics. The Scottish Government Retrieved from: http://education.gov.scot/ improvement/documents/ Numeracy MathematicsBenchmarks.Pdf.

- Barak, M. (2014): "Closing the gob between atlitucles and percptions about ICT- Enhced learning among presevices STEM Teacher's. JSC. Education, 23, 1-14.
- Bequelte, J. w. & Bequette, M. B. (2012): Aplace for art and design education in the STEM conversation art Education, 65 (2), 40-47.
- Bishop, A Clark, B. and Ocean, J. (2002): "Highly Accomplished Teaching in Mathematics.
- Briney, L & Hill, J (2013): "Building STEM education with Multinationals. Paper presented at the international conference on transnational collaboration is STEM education. Sarawak, Malaysia.
- Bybee, R. (2010a). The Teaching of Science: 21st Century perspective. NSTA Press.
- Bybee, R. (2010b). What is STEM Education?. Science, 329 (5995), 996., DOI: 10.1126/science.1194998.
- Carii, Barbara & okumu, Lillian(2008): Mathematics and the world: what do teatchers recognize as Mathematics in the Real world practice, the Montana Mathematics enthusiast, vol.5,no .2-3,pp.291-304.
- Conn, S. (2013): "Cloud computing in support of Applied learning A Baseline study of in frastrastucture Designate southern polytechnic study university information systems Education", Journal, v 11 n2 p 15-22.
- Coxford, A. F (1995): "The case of connection. In p. House, and A. F Coxford, (Eds). Connecting Mathematics across the Curriculum (pp. 3-12). VA: NCTM.
- Davidovitch, Nitza (2016) "Skill- Based teaching for undergraduate STEM Majors, American, American Journal of Engineering Education, v7 n1 p 29-39 Jun.
- Drake ،S.M ،and R.C Burns (2004): Meeting Standards through integration curriculum Alexandria VA: Association for supervision and curricula development.
- Eberle, p. (2010): Why STEM education is important?. Intech, the international Society of Automation. Retrieved from http://www.iso.org/InTechTemplate.cfm7template/contentmanagement/contenDiplay.cfm&contentID=83593.
- Elaine. J. Hon, (2014): "What is STEM Education? Tps://www.livescience.com/43296- what – is sten-education. Html.
- Esthe Bouchillon (2017): STEM Education Definition importance and standards.
- Evrin, e(2003).:effects of sbatial visualization and achievement on student use of multiple representation, college of education, degree of master of science , the florida state , university.

- Gar land , trudi h. & kahan charity v(1995): Mathematics and music: harmonious connections ,dale Seymour publication, palo alto, California.
- Glacey, K. (2011): A study of Mathematical connections through children's literature in a fifth and sixth – Grade classroom, the Middle institute partnership, Action Research project Report, university of Nebraska – Lincoln.
- Gonez, A. & Albrecht, B. (2014): "True STEM Education technology and engineering teacher 73-(4) p 8-16.
- Grubbs. E & Gubbs, J (2015): "Be yound science and Math inter grating geography education. Technology and engineering teacher, 74, 17-21.
- Harrison , M. (2011): supporting the T and E in STEM:2004-2010, design and technology education . Design and technology education association , United Kingdom: England (London) wales, 16(1), 17-25.
- Hughes, B, Wilson, G. (2017): "An object in Motion An integrative STEM approach to Accelerating student's Interest in Newon's Laws of Motion, Technology and Engineering Teacher", v77, n1 p10-16 Sep.
- Jolly, A. (2014). Six Characteristics of a Great STEM Lesson. Retrieved form https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/ 17/ctg_Jolly.stemhtml.
- Kahan, Jeremy. A & wyberg, terry r (2002): the spot problem: connecting, connecting Mathematics, Mathematics teacher, vol .95, no. 1, pp.26-31 jan .
- Laccy, A., & Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. Monthly Labor Review, 132 (11), pp 82-123.
- Marshall, S. P. (2010): "Re – imagining specialized STEM academies: lgniting and nurturing dedly different minds by design. Roeper Review, 32, 48-60.
- Meyer, K. (2016): "Student's perceptions of life skill development in project – Based learning schools, Journal of Educational Issues, v2, n1, p 91-114.
- Meyer ،M.R. (2001). Representations in Realistic Mathematics education. In A. A. Cuoco and F. R. Curcio (Eds.) The Roles of Representations in School Mathematics (PP. 238- 252). Reston ،VA: NCTM.
- National Research Council (2011): Successful STEM education: A workshop ،summary. A Beatly ،Rapporteur. Committee on highly Successful schools or Programs for k-12 STEM education ،Board on Science education and Board on testing and Assessment division of behavioral and social science and Education. Washington ،DC: The National Academics Press.
- Nc namara, Margaret(2008):integrated social studies curriculum: narratives of three elemenatary teachers in an age of accountability, teachers college, Columbia university,

- Rogers, George .l(2004):interdisciplinary lessons in musical a caustic: the science. math. Music connection, music educator journal, vol.91, no. 1.sep.,pp.24-29.
- Scott,c.(2012)An Investigation of science ;technology, engineering and mathematics (STEM) focused high schools in the u. s. journal of st em eduction: Innovations and Research,13(5),30-39
- Sherman, james & laurel, Karen(2008):a nature of science "discussion": connecting mathematics and science, journal of college science teaching, vol .36,.1,sep.,pp.18-24.
- Tusupros, N. (2009): "STEM education A project identify the Missing components, Intermediate unit1: center for STEM Ed, and learned Gifand center for service Learning about reach.
- Van verth, james m& bisho, lars m. (2008):essential mathematics for games and interactive application:a programmers guide, "second edition ", Elsevier, new york
- Winter, june. Fraces m. (1991):art and mathematics: enhancing achievement through curricular design, ph. D, the American university.