الانموذج التكاملي (STEM) وأثره في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات الترابط الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط

أ. د. رياض فاخر حميد الشرع/ قسم الرياضيات /كلية التربية / الجامعة المستنصرية
dr_riyadh2017@uomustansiriyah.edu.iq

ملخص البحث

استهدف البحث الحالي التعرف على أثر الانموذج التكاملي (STEM) في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات الترابط الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط ولتحقيق هدف البحث تم اعتماد المنهج التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) ذات الاختبار البعدي، إذ بلغ عدد أفراد عينة البحث (62) طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط توزعت الى مجموعتين إحداهما تجريبية عدد أفرادها (32) طالباً درست على وفق الانموذج التكاملي STEM واخرى ضابطة بلغ عدد أفرادها (30) طالباً درست على وفق الطريقة الاعتيادية، واجري تكافؤ المجموعتين بعدد من المتغيرات. تم إعداد اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات وفي المستويات الستة من تصنيف بلوم وهي (معرفة، واستيعاب، وتطبيق، وتحليل، وتركيب و تقويم) مؤلف من (30) فقرة اختبارية ، كما تم بناء اختبار لمهارات الترابط الرياضي تكون من (30) فقرة، وأجريت التحليلات الاحصائية المناسبة لأداتي البحث مع التأكد من الخصائص السايكومترية لهما وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الانموذج التكاملي (STEM)على المجموعة الضابطة التي درست على وفق الطريقة الاعتيادية، لذا أوصى الباحث تضمين برامج تدريب مدرسي الرياضيات في اثناء الخدمة على استخدام الأنموذج التكاملي STEM في تدريس الرياضيات في المدارس المتوسطة.

الكلمات المفتاحية: الانموذج التكاملي، مهارات الترابط الرياضي، المرحلة المتوسطة

مشكلة البحث:

يشهد العالم تطوراً هائلاً ، في جميع الميادين والمجالات، ونتيجة لذلك تداخلت وتشابكت عناصر الثقافات المختلفة ، بحيث أصبح من الصعب عزل أي فرع من فروع العلم عن باقي الفروع الأخرى، وأصبح العالم يشمل شقين متلازمين لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر ، وهما: المعرفة وطرائق التفكير ، وهذا يعكس آثاره على المسؤولين عن بناء المناهج ، فيحملهم مسؤولية تطويرها، لتساير ما يحدث من تطور سريع في جميع مظاهر الحياة ، ولتكون وسيلة لربط المدرسة بالبيئة الموجودة فيها ، ولتصبح طريقة فعالة تساعد على تنمية الاتجاهات العلمية والمهارات لدى الطلاب .

وقد لاحظ الباحث من خلال خبرته في مجال تدريس الرياضيات أن هناك ضعفا لدى الكثير من الطلبة في المهارات الرياضية ،فضلا عن عدم إدراكهم للترابطات بين مجالات الرياضيات مع بعضها البعض، والترابطات بينها وبين العلوم الأخرى وكيفية دمجها بالحياة اليومية، كذلك معاناتهم من كثرة نسيان موضوعات الرياضيات التي درسوها في السابق، فهم يعجزون عن استرجاع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة ، لذا فان حدوث النسيان على هذا النحو، يضعف من قيمة الهدف الأساسي الذي تسعى التربية لتحقيقه وهو تمكين المتعلمين من تمثيل المعلومات والمهارات ودمجها في بنائهم المعرفي. وقد دعت عدة جهات تربوية تهتم بتدريس الرياضيات إلى البحث عن أساليب وطرائق تساعد الطلاب متدني التحصيل على تحسين مستوى تعلمهم، من خلال اعتماد الطرائق والأساليب التي تتمركز حول الطالب والتي توفر فرص التعلم ذات المعنى من خلال استخدام الأنشطة المتنوعة.

كل ذلك يستوجب الأخذ بالانموذج التكاملي(STEM) في التعليم والتعلم. وبذلك تتجلى مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الاتي: هل سيتأثر تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط ومهارات ترابطهم الرياضي عند تدريسهم مادة الرياضيات على وفق الأنموذج التكاملي(STEM)؟

أهمية البحث:

الأهمية النظرية

1. تعد الرياضيات أحد المكونات الاساسية في المنهج المدرسي فقد شهدت مناهجها تطورات في السنوات الاخيرة، فقامت كثير من الدول بإعادة النظر فيها لتأتي متماشية مع حاجات مجتمعاتها نحو التقدم والرقي. (Lew, 1999: 219).
2. المنهج المدرسي وسيلة التربية والمدرسة في تحقيق الاهداف التربوية لأي مجتمع، وعن طريقه تتم ترجمة الاهداف التربوية الى مواقف وخبرات سلوكية يتفاعل معها المتعلمون ويتعلمون من نتائجها. (سعادة وابراهيم، 2011: 49).
3. سعى العديد من الباحثين في السنوات الأخيرة الى بناء عدة مشاريع تستهدف دمج التكنولوجيا مع منهج الرياضيات ومنهج العلوم، إذ يتم تقديم المعرفة بصورة تكاملية تسهم في تحويل المعرفة الى منتج قادر على تلبية احتياجات واهتمامات كل من المجتمع والمعلمين على حد سواء. إذ ان المواد التعليمية القائمة على منهجية STEM تسعى نحو دمج الجوانب النظرية بالجوانب التطبيقية للمجالات المتكاملة من خلال الأنشطة التعليمية التي تقدم الى المتعلمين وتدفعهم لممارسة التفكير الناقد والاستقصاء العلمي ومهارات البحث لأجل تحديد المشكلات وحلها عن طريق بناء المعرفة وتطبيقها (الشحيمية، 2015: 29).
4. أصبحت العملية التعليمية تهتم بعرض المواقف التعليمية وتهيئتها على شكل مشكلات تتطلب من المتعلم التفكير فيها، ومن هنا أصبحت الحاجة ملحة إلى اكتساب الطلبة أساليب جديدة، ووضع آليات محددة تتضمن تنظيم المحتوى التعليمي على وفق الانموذج التكاملي STEM.
5. لا ينبغي النظر إلى الرياضيات ككيان منعزل عن المعرفة بل يجب، أن يكون المتعلم قادرا على رؤية الرياضيات في البيئة وفي فروع المعرفة الأخرى.
6. الحداثة في الربط بين التكنولوجيا التعليمية والانموذج التكاملي STEM، وهو موضوع ذو علاقة بالتغيرات المتسارعة في التعليم والاتصال.
7. توجيه أنظار المعلمين لاختيار نماذج التعليم التي تساعد المتعلمين على أن يبنوا ترابطات بين الرياضيات والعلوم الأخرى، ومجالات الحياة، وربط فروع الرياضيات مع بعضها البعض.

الأهمية التطبيقية

1. العمل على تطوير التعليم عن طريق التعرف على انماط ابتكرت في المحتوى، والالمام بإجراءات تحليله، ثم التعرف على البرامج التي تنظم المحتوى قبل البدء في عملية التدريس، وهو دليل يرشد المعلم الى كيفية التدرج والتسلسل في عرض المعلومات المراد تدريسها، فتنظيم المحتوى عملية مثيرة وحائزة على حب المتعلم واستطلاعه، ومعززة لتعلمه. (العبد الكريم ،2015: 13).
2. قلة البحوث التي أجريت في البلاد العربية بشكل عام، وعدم وجود دراسة في العراق (على حد علم الباحث) بشكل خاص، والمتعلقة بالأنموذج التكاملي STEM. لذا فان هذا البحث يعد استجابة لسد النقص في البحوث المتعلقة بهذا الميدان المعرفي الحيوي.
3. قد تفيد نتائج هذا البحث القائمين على تأليف كتب الرياضيات من خلال تقديم الإرشادات والمقترحات الكفيلة بصياغة المحتوى وفقاً للأنموذج التكاملي STEM
4. توجيه أنظار المسؤولين في وزارتي التربية والتعليم العالي إلى ضرورة الاهتمام بالمنهج التكاملي STEM، وإعطائه ما يستحق من العناية والاهتمام في برامج إعداد المعلم، وكذلك الدورات التدريبية المخصصة لمعلمي الرياضيات خلال الخدمة.
5. محاولة لتقديم بيانات تجريبية عن إثر تعليم الانموذج التكاملي STEM في مهارات الترابط الرياضي وتحصيل مادة الرياضيات.
6. قد يقدم البحث خططاً تدريسية تفيد معلمي الرياضيات في اتخاذها أو النسج على منوالها لتعليم الطلبة الانموذج التكاملي STEM من خلال المحتوى الرياضي.

هدفا البحث: يهدف البحث الحالي الاتي الى التعرف على إثر الانموذج التكاملي STEM في: -
1. تحصيل مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط.
2. مهارات الترابط الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط.

فرضيتا البحث:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين سيدرسون المادة المقررة على وفق الانموذج التكاملي STEM، وبين طلاب المجموعة الضابطة، الذين سيدرسون المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في تحصيل مادة الرياضيات.
2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين سيدرسون المادة المقررة على وفق الانموذج التكاملي STEM، وبين طلاب المجموعة الضابطة، الذين سيدرسون المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في مهارات الترابط الرياضي.

حدود البحث: يتحدد البحث الحالي بما يأتي:
1. طلاب الصف الأول المتوسط في المديرية العامة لتربية بغداد / الرصافة الاولى للفصل الدراسي الثاني للعام 2018-2019.
2. موضوعات كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط، الجزء 2، ط2، 2017 والمتمثل بالفصلين (الخامس: الهندسة، والسادس: القياس -المساحات).
3. مهارات الترابط الرياضي الثلاثة (ربط مجالات الرياضيات مع بعضها، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى، وربط الرياضيات بالحياة).

تحديد المصطلحات:
1. الانموذج التكاملي:

عرفه (المعيقل ،2001): بانه "نهج متكامل يضم موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كوسيلة لتطوير مهارات التواصل والتفكير الناقد والملاحظة والتحقيق وحل المشكلات عند المتعلمين اثناء العملية التعليمية، ويعمل على ربط وتعميق المجالات التي يتناولها من خلال دمج معاييرها فيوظف سلوكيات التعلم والبيئة لدعم المتعلمين لأجل تحقيق الأهداف التعليمية المرغوبة" (المعيقل ،2001: 43).

وعرفه (Educational closet,2019): بانه "انموذج تعليمي، يكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويؤكد على ربط المعرفة النظرية بالمعرفة الإجرائية والمشكلات الواقعية من خلال الاستقصاء والتجريب وحل المشكلات والعمل التعاوني والتعلم القائم على المشروعات، ويدعم مهارات التفكير والابتكار والتفكير المنطقي"(Educational closet,2019,p32)

التعريف النظري" المنهج الذي يعتمد في تخطيطه وطريقة تنفيذه على إزالة الحواجز التقليدية التي تفصل بين جوانب المعرفة، مما يتيح للمتعلم اكتساب المفاهيم الاساسية التي توضح له وحدة المعرفة ودورها في حياته اليومية "

التعريف الاجرائي: مجموعة من الخطوات المنظمة، والتي توفر مجموعة من الأنشطة البينية التي تحقق التكامل بين المواد الاربعة: العلوم S، والتكنولوجياT، والهندسةE، والرياضياتM، وتقديم مشكلات وخبرات تكاملية تضم التخصصات الأربعة، ويتيح تخطي الحواجز بين موضوعات المواد الدراسية.

2. مهارات الترابط الرياضي:

عرفها (عبيد،2004): بانها "إدراك الطالب دور الرياضيات كأداة مفيدة عن طريق قوانينها واساليبها المنظمة والمنطقية وأنشطتها في كل فروعها، وفي خدمة العلوم الأخرى والأنشطة الحياتية المتنوعة، فضلا عن خدمة بعضها بعضا من داخلها" (عبيد ،2004، ص72)

وعرفها (ابو زينة وعبابنة،2007): بأنه "إحدى الكفايات التعليمية للطلبة لتمكينهم من ربط المعرفة الرياضية بالمعرفة الإجرائية وربط التمثيلات المفاهيمية والإجراءات مع بعضها البعض وتعرف العلاقات والروابط بين الموضوعات المختلفة في الرياضيات واستخدامها في حقول المعرفة الأخرى وفي الحياة". (ابو زينة وعبابنة ،2007، ص 28)

التعريف النظري: هي إدراك الطلاب الترابطات داخل مستويات المعرفة الرياضية، والترابطات بين مجالات الرياضيات المختلفة،فضلا عن الترابطات بين الرياضيات والعلوم الأخرى، والتي تمكنهم من بناء تصور أو تقوية تصور قائم بالفعل عن الرياضيات ومدى فائدتها في الحياة، والتي تمثل إبعاد المعرفة الرياضية الرئيسة، مما تساعد الطلاب على النظر الى الرياضيات ككيان مترابط ومتكامل بدلا من النظر اليها كمجموعة منفصلة من الموضوعات الرياضية.

التعريف الإجرائي: قدرة طلاب الصف الاول المتوسط على ربط الرياضيات بالحياة، وربطها بالعلوم الأخرى، وربط فروع الرياضيات بعضها مع بعض، وتقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطلاب من خلال الإجابة عن فقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي، والذي أعده الباحث لأغراض هذا البحث.

3. التحصيل:

عرفه (النجار ،2003): بأنه "إثبات القدرة على إنجاز ما تم إكسابه من الخبرات التعليمية التي وضعت من أجله". (النجار ،2003: 215).

ويعرف إجرائياً: بأنه "الدرجات التي يحصل عليها طلاب الصف الاول المتوسط مجموعتا البحث (التجريبية والضابطة) من خلال إجابتهم على فقرات الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحث لأغراض البحث والذي سيطبق في نهاية التجربة".

خلفية نظرية:

- مبررات التكامل بين المناهج المختلفة

1. وضع الحواجز بين المواد الدراسية المختلفة أصبح غير مرغوب فيه، في عصر تداخلت فيه آفاق الثقافة العامة إذ يبدو من المستحيل في ظل التسلسل الهرمي للعلوم عزل أي فرع من فروع العلم عن النظام الكلي للمعرفة العلمية.
2. الخبرة كل متكامل تندمج في تيار الخبرة الإنسانية للفرد الإنساني، لتصبح جزءً منه، وهي تعتمد على ذكاء الفرد وتفكيره للربط بين أجزائها المختلفة وتكامل المناهج يتيح الفرصة لأن ترتبط المناهج بالبيئة، فيتعرف الطلاب على مشكلات مجتمعهم، فيسهمون في حلها، وهذا يجعل المدرسة مؤسسة مهمة من مؤسسات المجتمع.
3. يدرس الطالب المناهج المتكاملة بفاعلية ويتقبلها بإيجابية، وتدريس المناهج المتكاملة لن يضيع وقت الطلاب، ولا يثير مللهم، كما إنه يكون أكثر اقتصادا في الجهد والمال، بسبب توفير عدد المدرسين اللازمين والمعامل والكتب ووسائل التقويم.
4. المناهج المتكاملة تعمل على رفع المستوى العلمي للمدرسين، إذ يجد المدرس نفسه مضطراً لان يطور نفسه ليكون على مستوى طيب في كافة التخصصات التي يشملها المنهج المتكامل.

(مجدي، 2004، ص 158-160)

- مزايا المنهج التكاملي:

1. ملائم لطبيعة المتعلمين ويشبع حاجات المتعلمين، ويراعي مطالب نموهم وميولهم.
2. يؤدي إلى وحدة المعرفة، فيكسب المتعلم النظرة الموحدة للحياة والعالم من حوله فيحقق تعلماً أفضل.
3. تكامل الخبرة وشعور المتعلم بأهميتها في حياته فيوفر الكثير من جهد المعلمين.
4. يحقق العديد من الأهداف المعرفية والوجدانية فينمي التكامل في شخصية المتعلم والقدرة على اتخاذ القرار.
5. يؤدي إلى تعلم المتعلم الكثير من الحقائق والمعارف المتكاملة مع اكسابهم القيم والاتجاهات والمفاهيم التي تفيدهم في حياتهم نظراً لتكامل المعرفة والخبرات.

(عدلي وعادل ،2001، ص355)

- دور المعلمين في المنهج التكاملي:

1. الحرص على توضيح العلاقات بين أجزاء المعرفة من خلال الموضوعات التي يدرسها الطلاب.
2. توضيح العلاقة بين المحتوى التعليمي والمتعلم، أي ربط المادة بحياة المتعلمين.
3. توضيح العلاقة بين المحتوى التعليمي والمدرسة والمجتمع.
4. البدء بوضع المعايير والأهداف بالتعاون مع المعلمين الآخرين لإيجاد منهج متماسك قوي.
5. مناقشة الطلاب بدءا من التخطيط للتعلم مرورا بالتدريس وصولا إلى التقويم داخل غرفة الصف.
6. البدء مع المعلمين الآخرين بتطوير مفاهيم المنهج وربطها معا وصولا إلى الموضوعات المتكاملة كبدائل للموضوعات المنفصلة.
7. طلب مشاركة أشخاص من المجتمع المحلي في العمل.
8. مناقشة استراتيجيات التقييم الجديدة، التي تعكس إنجازات الطلاب، باستخدام اختبارات معيارية المرجع، وبحيث يصبح للتقييم معنى في حياة الطلاب، ويتحقق النجاح للمنهج.

(الداود، 2017 :16)

- أسس تصميم المناهج القائمة على المنهج التكاملي(STEM)

1. التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات: ويتضمن هذا الأساس المفاهيم الكبرى ذات الطبيعة البينية والمتداخلة بين أساسيات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير مجموعة من الأنشطة البينية التي تحقق التكامل بين هذه المواد، وتقديم خبرات المنهج من خلال مشكلات وخبرات تكاملية تضم التخصصات الأربعة.
2. إجراء عملية الاستقصاء وتنمية طرق التفكير :يعتمد المنهج مجموعة من الأنشطة التي تعتمد على الاستقصاء، وتحفيز التفكير العلمي والابتكار مع توفير المصادر التعليمية المناسبة، كما يتضمن تطبيق استراتيجيات التعلم بعد المدرسة لتطبيق أنشطة تتمركز حول البحث
3. دراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسي :يعتمد المنهج على التصميم الهندسي لحل المشكلات الواقعية، واستخدام المهارات الرياضية الحسابية والخوارزميات لمعرفة أساسيات فروع التصميم الهندسي، كما يتضمن ربط التدريس في المدرسة بواقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.
4. تدعيم التعليم باستخدام القدرات التكنولوجية وبرامج الكمبيوتر: تعتمد المناهج المصممة وفق منهج (STEM)على التعليم الالكتروني سواء أكان ذلك بشكل متزامن أم غير متزامن، أو دمج التعليم الإلكتروني بالتعليم التقليدي.
5. تقويم الطلاب باستخدام أدوات التقويم الشامل والواقعي :منهج (STEM)يعتمد على تقويم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشكلات المنهج على حد سواء بصورة واقعية.
6. ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي :وهذا يتطلب تعزيز الأنشطة التدريبية والبحثية ذات الصلة بالمجتمع بحيث يتم ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي.

(غانم ،2013، ص 115-117)

- مهارات الترابط الرياضي:

تشير الترابطات الرياضية إلى فكرة أن المتعلمين في جميع المراحل التعليمية لابد أن يدركوا أن الرياضيات ترتبط بالواقع في كل ما حولنا ويجب تبرئتها من صفة الجمود وعدم النفع اللتين يصفها البعض بهما (شواهين وبدندي،2010، ص14). وقد أشارت وثيقة المعايير الأمريكية (NCTM,1989) إلى أن مناهج الرياضيات يجب أن تتضمن تحقيق مهارات الترابط الرياضي بحيث نستطيع أن نكسب الطلبة قدرات النظر إلى الرياضيات ككل متكامل واستكشاف المشكلات

ووصف النواتج باستخدام النماذج الرياضية البيانية و العددية والحسية والجبرية أو بالتمثيلات وتوظيف الأفكار الرياضية لتوسيع فهمهم للأفكار الرياضية الأخرى، وتوظيف التفكير الرياضي والنماذج الرياضية لحل المشكلات التي تظهر في المواد الدراسية الأخرى مثل الفن والموسيقى وعلم النفس والعلوم والمواد التجارية وتقدير دور الرياضيات في ثقافتنا ومجتمعنا (NCTM,1989).

- أنماط مهارات الترابط الرياضي

يصنف (الشارف،1996) أنماط هذه المهارات كالاتي:

1. ربط الرياضيات بالحياة أو العيش: تتمثل في قدرة الفرد على استعمال المعرفة الرياضية مثل تفسير جداول وأرقام وإحصائيات وعمليات رياضية مختلفة، ليعيش كعضو في المجتمع على أكمل وجه.
2. ربط الرياضيات بالوظيفة: إن أغلب الوظائف تحتاج إلى معرفة رياضية فمثلا، الحداد والنجار يحتاجان إلى معرفة دقيقة لموضوع الأطوال والمساحات والحجوم.
3. ربط الرياضيات بالتعلم: تساهم الرياضيات في تعلم عدد كبير من المواد، وبدون فهم الرياضيات يصبح تعلمها صعب، بل في بعض الأحيان مستحيل.
4. ربط الرياضيات بالمدينة: هنا تتضح القيم الجمالية للرياضيات، مثل التمتع بالتجريب في المواقف الرياضية وتعميم نتائج تجارب حالات خاصة إلى حالات عامة، والمتعة في اكتشاف الأنماط العددية والهندسية. (الشارف،1996، ص115-116)

ويرى (بدوي ،2003) أن لمهارات الترابط الرياضي مهارات فرعية هي:

1-مهارات الترابط بين مجالات الرياضيات: تتمثل بالارتباطات داخل الموضوعات الرياضية التي يدرسها الطالب في كل مترابط مثل الهندسة، والقياس، والاعداد، والعمليات عليها، وغيرها.

2-مهارة الترابط بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى: تتمثل بالارتباطات بين الرياضيات وكل من مادة الاجتماعيات والعلوم والتربية الصحية والرياضة واللغة العربية.

3-الترابط بين الرياضيات والحياة اليومية: تتمثل بالدور الوظيفي للرياضيات في حياة الطالب اليومية، حيث تمثل لغة التعامل مع الاعداد والأرقام (بدوي ،2003، ص312)

دراسات سابقة

- دراسات سابقة حول الانموذج التكاملي

☒ دراسة (مصطفى،2017): هدفت الى اعداد تصور مقترح لحزمة البرامج التدريبية اللازمة لمعلمي المدارس الثانوية لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات stemفي ضوء احتياجاتهم. استخدم الباحث المنهج الوصفي، من خلال استبانة تحديد الاحتياجات المكونة من ستة مجالات رئيسية وهي (التخصص، والتخطيط، والتنفيذ، والتقويم، وتكنولوجيا التعليم، والنمو المهني). تم صياغة مجموعة من الاحتياجات بلغت (71) احتياجا تندرج تحت كل مجال من المجالات الستة. وقد تم التحقق من صدقها وثباتها. وقدمت الدراسة تصور مقترح لحزمة البرامج التدريبية يتضمن منطلقاته وأهدافه وطبيعته وحزمة البرامج التدريبية والية تفعيل التصور المقترح وكيفية تنفيذه، (مصطفى عبد القادر،2017، ص168)

☒ دراسة (القثامي ،2017): هدفت الدراسة الى التعرف على اثر استخدام مدخل stemفي التحصيل الرياضي ومهارات التفكير لدى طالبات الصف الثاني متوسط. تم اعداد اختبارين: أحدهما اختبار تحصيلي والأخر اختبار مهارات التفكير العليا، وتم تطبيق التجربة على عينة من طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة جدة بلغ عددها (60) طالبة، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية

في التطبيق البعدي فيما يخص التحصيل ومهارات التفكير العليا عند مستوى (التحليل، والتركيب، والتقويم، والمستويات مجتمعة) ولصالح المجموعة التجريبية (القثامي، 2017).

☒ دراسة (المحمدي ،2018): هدفت الدراسة الى تقصي فاعلية التدريس وفق منهج stemعلى تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية في حل المشكلات. تكونت عينة الدراسة من (30) طالبة اختيرت بطريقة قصدية، واعتمدت الدراسة على استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة واختبار قبلي – بعدي. وتم اختيار مجموعة من المشكلات التي يتطلب حلها معارف ومهارات ترتبط بالمحتوى العلمي والتكنولوجي وعلم الهندسة في سياق تكنولوجي. تم بناء اختبار لقياس القدرة على حل المشكلات تكون من (10) مشكلات مفتوحة النهاية. وتم تطبيق اختبار حل المشكلات قبل وبعد اجراء التجربة بعد التحقق من صدقه وثباته. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية التدريس وفق منهج stemفي تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات (المحمدي ،2018، ص121)

☒ دراسة (العتيبي، والسعيد، 2019) : هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل stem لتدريس القطوع المخروطية في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية، ، تكونت عينة البحث من (51))طالبة من طالبات الصف الثالث بالمرحلة الثانوية، تم تقسيمهن عشوائيا الى مجموعتين إحداهما تجريبية تكونت من (25) طالبة، والأخرى ضابطة تكونت من(26) طالبة، وتم بناء اختبار تحصيلي في وحدة القطوع المخروطية، واستخدم اختبار مهارات التفكير الناقد لـ "واطسون وجليسدر"، فضلا عن تصميم دليل المعلمة وأوراق العمل للطالبات في ضوء الاستراتيجية المقترحة القائمة على مدخل التكامل STEM ، وقدد أسفرت النتائج عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات والتفكير الناقد، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية. (العتيبي والسعيد،2019، ص 411)

- دراسات سابقة حول مهارات الترابط الرياضي

☒ دراسة (الشيخي ،2000): هدفت الدراسة الى استقصاء أثر ربط محتوى الرياضيات بحياة الطلاب اليومية على تحصيل الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. استخدم الباحث المنهج التجريبي، تكونت عينة البحث من (69) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط، موزعين بين مجموعتين تجريبية وعددها (34) طالباً، وضابطة عددها (35) طالباً. تم اعداد اختبار تحصيلي، واستبانة لقياس الاتجاه. وباستخدام تحليل التباين المصاحب، أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل طلاب مجموعتي البحث تعزى للمحتوى (حياتي –مجرد)، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين اتجاهات طلاب مجموعتي البحث تعزى للمحتوى (حياتي –مجرد) ولصالح المجموعة التجريبية الذين درسوا المحتوى الحياتي (الشيخي ،2000).

☒ دراسة (البركاتي ،2008): هدفت الى معرفة أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الستة وK.W.L في التحصيل والتواصل الرياضي والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة. تكونت عينة البحث من (95) طالبة تم توزيعهم الى أربع مجموعات تجريبية أولى وعددها (21) طالبة، وتجريبية ثانية وعددها (23) طالبة، وتجريبية ثالثة وعددها (31) طالبة، وضابطة وعددها (20) طالبة. تم اعداد ثلاث أدوات وهي: اختبار تحصيلي، واختبار التواصل الرياضي، واختبار الترابط الرياضي. وباستخدام تحليل التباين المصاحب أظهرت النتائج وجود فروق دالة احصائيا وتفوق كل مجموعة من المجموعات الثلاثة الذكاءات المتعددة والقبعات الستة و K.W.L على المجموعة الضابطة من حيث التحصيل عند مستويات التذكر، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، وكذلك في الترابط الرياضي، وتفوق مجموعة الذكاءات المتعددة والقبعات الستة على المجموعة الضابطة من حيث الفهم والتواصل الرياضي. في حين تفوقت مجموعة الذكاءات المتعددة وK.W.L على المجموعة الضابطة من حيث مستوى التقويم (البركاتي ،2008)

☒ دراسة (فدعم، 2012): هدفت الدراسة الى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية تعليم مهارات معالجة المعلومات الرياضية في التواصل والترابط الرياضي وتنمية معالجة المعلومات الرياضية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. تكونت عينة البحث من (60) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط تم توزيعهن الى مجموعتين تجريبية وعددها (30) طالبة، وضابطة وعددها (30) طالبة. وقد تم اعداد اختبار لمعالجة المعلومات الرياضية، واختبارين أحدهما اختبار التواصل والأخر اختبار الترابط الرياضي. وتم استخدام الاختبار التائي لتحليل البيانات، حيث أظهرت النتائج: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية اختباري مهارات التواصل الرياضي، ومهارات الترابط الرياضي، (فدعم ،2012)

☒ دراسة (عمر، 2013): هدفت الدراسة الى معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. تكونت عينة البحث من (25) تلميذاً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة. تم اعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي. وباستخدام الاختبار التائي ومعادلة بلاك، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها تعزى لاستخدام معمل الرياضيات الافتراضي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية بعضها ببعض، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى مهارات الترابط الرياضي مجتمعة تعزى لاستخدام معمل الرياضيات الافتراضي (عمر، 2013).

☒ دراسة (العكيلي ،2015): هدفت الدراسة الى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. تكونت عينة الدراسة من (80) طالبة بواقع (40) طالبة في المجموعة التجريبية، و(40) طالبة في المجموعة الضابطة وتم اعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي. وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الترابط الرياضي ككل، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح

المجموعة التجريبية في كل مهارة من مهارات الترابط الرياضي الثلاث (ربط مجالات الرياضيات، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى، وربط الرياضيات بالحياة) (العكيلي ،2015)

- جوانب الافادة من الدراسات السابقة

1. بلورة مشكلة البحث وصياغة أهدافه وفرضياته.
2. اعداد أداتي البحث وكيفية التحقق من صدقهما وثباتهما
3. الاطلاع على الوسائل الاحصائية التي تم استخدامها في الدراسات السابقة، والتي سيفيد الباحث في اختيار الوسائل الاحصائية المناسبة لبحثه.
4. الاطلاع على خطوات الانموذج التكاملي STEM في الدراسات السابقة، والاستفادة منها في اعداد الخطط التدريسية

- إجراءات البحث

أولاً: التصميم التجريبي: تم استخدام التصميم التجريبي ذي الاختبار البعدي والذي يتطلب مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

ثانياً: مجتمع البحث: يتمثل مجتمع البحث بالمدارس المتوسطة النهارية التابعة الى المديرية العامة لتربية بغداد-الرصافة الاولى للعام الدراسي 2018-2019

5. ثالثاً: عينة البحث: تم اختيار متوسطة الفتوة للبنين من بين مدارس قاطع الاعظمية التابع للمديرية العامة لتربية بغداد-الرصافة الاولى، اختيارا قصديا، وبالاختيار العشوائي تم تحديد شعبتين من أصل خمس شعب للصف الاول المتوسط لتمثل احداها المجموعة التجريبية وهي شعبة (أ)، كان عدد طلابها (32) والاخرى المجموعة الضابطة وهي شعبة (ج)، وكان عدد طلابها (30)، وبذلك أصبح عدد طلاب عينة البحث (62) طالباً.

رابعا: إجراءات الضبط

1-إجراء التكافؤ بين المجموعتين: تم ضبط بعض المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج البحث ومنها:

أ- العمر الزمني: حيث تم الحصول على أعمار الطلاب من البطاقات المدرسية.

ب- التحصيل السابق في مادة الرياضيات: ويقصد به درجات الطلاب في مادة الرياضيات في الصف السادس الابتدائي. وتم الحصول عليها من السجل العام لإدارة المدرسة.

ج- الذكاء: وذلك باستخدام المصفوفات المتتابعة لرافن.

وبعد اختبار دلالة الفرق بين المجموعتين لكل متغير من المتغيرات أعلاه باستخدام t-test لعينتين مستقلتين أظهرت النتائج إن الفروق لم تكن ذات دلالة إحصائية إذ إن القيم المحسوبة لكل منها اقل من القيمة الجدولية البالغة (2.00) عند مستوى دلالة (0.05) مما يشير الى تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في هذه المتغيرات جدول (1)

جدول (1) تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في المتغيرات (العمر الزمني ، والتحصيل السابق في الرياضيات، والذكاء)

ت	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	t الجدولية	t المحسوبة
العمر الزمني	المجموعة التجريبية	32	150.766	5.672	2	1.501
	المجموعة الضابطة	30	151.833	6.678		
التحصيل السابق في الرياضيات	المجموعة التجريبية	32	83.593	10.345	2	0.521
	المجموعة الضابطة	30	84.833	8.162		
الذكاء	المجموعة التجريبية	32	38.781	6.861	2	1.226
	المجموعة الضابطة	30	36.133	9.961		

2. قام الباحث بالتأكد من السلامة الخارجية وكما يأتي:
1. تم تنظيم جدول الدروس الاسبوعي لمجموعتي البحث بواقع (5) حصص أسبوعيا لضمان تكافؤ الوقت المخصص لكل الدروس.
2. لضبط تأثير الخبرة التدريسية قام الباحث بنفسه تدريس مجموعتي البحث طوال مدة التجربة.
3. درست مجموعتا البحث في القاعة الدراسية نفسها كل على حدة، أي ان المجموعتين تعرضتا للظروف نفسها داخل قاعة الدراسية التي كانت في الطابق الثاني لبناية المدرسة.
4. تم تدريس المجموعة التجريبية بالمنهج التكاملي STEM وتم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية (التقليدية).
5. تساوت عدد الحصص التدريسية للمجموعتين التجريبية والضابطة لم يسمح لأي من الطلاب بالحضور مع غير مجموعته.
6.استغرقت التجربة المدة الزمنية نفسها للمجموعتين وقد تم ذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الـ دراسي2018-2019 ابتداء2019/2/18 ولغاية 2019/4/18.

خامسا: مستلزمات البحث:

1. تحديد المادة العلمية: حددت المادة العلمية في فصلين (الخامس: الهندسة، والسادس: القياس – المساحات). من كتاب الرياضيات للصف الاول المتوسط الجزء 2، ط2/ 2017.
2. صياغة الأغراض السلوكية: اعد الباحث (100) غرض سلوكي موزعة على محتوى الفصلين قيد التجربة، وقد صنفت الى المستويات الستة من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية " تذكر(35)، وفهم(25)، وتطبيق(20)، وتحليل(9)، وتركيب(6) وتقويم(5)". وقد عرضت على نخبة من المحكمين في طرائق تدريس الرياضيات لبيان آرائهم وملاحظاتهم حول مدى صلاحيتها وسلامة صياغتها، وفي ضوء تلك الملاحظات عدلت بعض الأهداف لتأخذ صيغتها النهائية.

3. إعداد الخطط التدريسية: أعدت خطط تدريسية يومية لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة بلغ عددها (40) خطة بواقع (20) خطة لكل مجموعة لضمان سير التدريس على وفق الانموذج التكاملي STEM والطريقة الاعتيادية وقد عرضت نماذج منها على المحكمين في طرائق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم وملاحظاتهم. وفي ضوء ذلك عدلت بعض الفقرات.

سادسا: أداتا البحث:

1. الاختبار التحصيلي: اعد الباحث اختباراً تحصيليا معتمداً على محتوى المادة الدراسية والأغراض السلوكية وعمد الباحث أن تكون فقرات الاختبار من نوعين الأول من نوع الاختبار من متعدد بأربعة بدائل بواقع (25) فقرة، والثاني مقالي بلغ عددها (5) أسئلة، وبذلك تألف الاختبار من (30) فقرة ، وقد اتبع الخطوات الآتية في إعداد الاختبار:

- صدق الاختبار
- الصدق الظاهري: عرضت فقرات الاختبار على مجموعة من المحكمين في طرائق تدريس الرياضيات للحكم على صلاحية الفقرات وفي ضوء ملاحظاتهم تم إجراء التعديلات الملائمة.
- صدق المحتوى للاختبار: تم التثبيت من صدق المحتوى للاختبار بإعداد جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية) والذي يتضمن محتوى المادة الدراسية والزمن اللازم لتدريس موضوعات كل فصل من فصول التجربة والأغراض السلوكية وقد حددت الأهمية النسبية للموضوعات في ضوء الوقت اللازم لتدريس موضوعات كل فصل من فصول التجربة والأغراض السلوكية جدول (2)

جدول (2) الخارطة الاختبارية المعدة لأغراض إعداد الاختبار التحصيلي

المحتوى التعليمي	عدد الحصص	زمن الحصص بالدقائق	نسبة أهمية المحتوى (الاوزان)	المستويات المعرفية						المجموع
				التذكر 35%	الاستيعاب 25%	التطبيق 20%	التحليل 9%	التركيب 6%	التقويم 5%	
الفصل الخامس	25	1125	%63	7	5	4	2	1	1	20
الفصل السادس	15	675	%37	4	2	2	1	1	-	10
المجموع	40	1800	%100	11	7	6	3	2	1	30

*التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار: طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (100) طالب من طلاب الصف الاول المتوسط في متوسطة الغربية للبنين التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد / الرصافة /1. وبعد تصحيح الإجابات رتبت الدرجات تصاعدياً ثم اخذت أعلى (27%) من إجابات الطلاب لتمثل المجموعة العليا، وأدنى (27%) من إجابات الطلاب لتمثل المجموعة الدنيا، وقد استخرجت درجة صعوبة الفقرة وقوتها التمييزية على النحو آلاتي:

1. صعوبة فقرات الاختبار: حسب صعوبة فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد باستخدام المعادلة الخاصة بها فوجد إنها تراوحت بين (0.22 – 0.76) كما حسبت صعوبة الفقرات المقاليه للاختبار باستخدام المعادلة الخاصة بها فكانت قيمها محصورة بين (0.23 – 0.65). وعلى هذا الأساس كان مستوى صعوبة فقرات النوعين مناسباً.

2.قوة تمييز فقرات الاختبار: من خلال تطبيق معادلة التمييز للفقرات الموضوعية من نوع الاختبار من متعدد بين المجموعتين العليا والدنيا تبين إنها تنحصر بين (0.250 -0.63) وكذلك بالنسبة للفقرات المقالية كان معامل التمييز بين (0.26 – 0.57). وبذلك تعد هذه المستويات جيدة.

3. فاعلية البدائل الخاطئة: عند استخدام معادلة فاعلية البدائل الخاطئة لجميع الفقرات الموضوعية أتضح أن معاملات فعالية جميع البدائل سالبة وبذلك عدت جميع البدائل الخاطئة فعالة.

- ثبات الاختبار: لأجل حساب ثبات الاختبار تم استخدام معادلة كرو نباخ ألفا وهي إحدى الطرائق التي تقيس الاتساق الداخلي ويستفاد منها في حساب ثبات الاختبارات التي تحوي فقرات موضوعية ومقاليه، وقد بلغ معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة (0.85) وهي قيمة عالية تشير الى كون الاختبار يتمتع بثبات عال ويمكن استخدامه لقياس التحصيل في الرياضيات.

2. اختبار مهارات الترابط الرياضي: حددت مهارات الترابط الرياضي استناداً الى تعريف المصطلحات الأساسية الواردة في البحث والتي مر ذكرها في (تحديد المصطلحات). واستناداً الى مسح الدراسات السابقة وأراء المحكمين في طرائق تدريس الرياضيات بثلاثة مجالات هي: ربط مجالات الرياضيات مع بعضها، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى، وربط الرياضيات بالحياة)، كما تم تحديد المفاهيم والتعميمات الرياضية مما تعرض لها أفراد عينة البحث من خلال دراستهم السابقة، وتم صياغة فقرات كل مجال لتكون منسجمة مع التعريف النظري لكل منها. فقد بلغ عدد فقرات الاختبار (30) فقرة بواقع (10) فقرات لكل مجال من نوع الاختيار من متعدد. وللتأكد من صدق الاختبار عرض في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في طرائق تدريس الرياضيات لإبداء رأيهم بما يتعلق بمضمونه وصياغة فقراته وبما يتناسب ومهارات الترابط الرياضي بمجالاتها وبناءً على ملاحظاتهم تم تعديل صياغة بعض الفقرات لتأخذ صورتها النهائية ملحق ، ولأجل إتمام الصيغة النهائية للاختبار تم إعداد تعليمات توضح كيفية الإجابة عن فقراته، وروعي فيها أن تكون سهلة وواضحة، كما وضعت درجة لاستجابة الطالب على كل فقرة، حيث أعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة ويعطى الطالب على الفقرة المتروكة أو التي يجيب عنها بأكثر من إجابة صفراً وبذلك فان أعلى درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب هي (30). وللتأكد عن مدى وضوح التعليمات وفقرات الاختبار ولحساب الوقت المناسب للإجابة عليه تم تطبيق الاختبار على عينة من طالبات الصف الاول المتوسط بلغ عدد أفرادها (40) طالبا تم اختيارهم من متوسطة الغربية للبنين فكان متوسط الزمن المستغرق (45) دقيقة. وتم التأكد من وضوح التعليمات والفقرات من قلة الاستفسارات عن كيفية الإجابة اوعن طريق وضوح التعليمات.

*التحليل الإحصائي لفقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي: طبق الاختبار على عينة تكونت من (100) طالب تم اختيارهم من متوسطة الغربية للبنين التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة بغداد / الرصافة /1، وتم ترتيب الدرجات المتحصلة من التطبيق تنازلياً، وأخذت الدرجات التي تمثل (27%) من أعلى الدرجات وأدناها للحصول على مجموعتين بأقصى ما يمكن من حجم وتمايز ثم أجريت على المجموعتين التحليلات الإحصائية الآتية:

1. صعوبة الفقرات: بعد حساب صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار وجد إنها تراوحت بين (0.28 – 0.74) مما يعني أن مستوى صعوبة الفقرات مناسب.
2. القدرة التمييزية: تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من الفقرات ووجد إنها تتراوح بين (0.23 - 0.69) مما يعني أن الفقرات ذات تمييز جيد.

3. فعالية البدائل الخاطئة: تم استخدام معادلة فعالية البدائل فظهر أن البدائل الخاطئة كانت قد جذبت إليها إجابات أكثر من طالبات الفئة الدنيا منها في الفئة العليا، حيث وجد أن معاملات فعالية جميع البدائل سالبة. لذلك تم الإبقاء على البدائل كما هي دون تغير.

*ثبات اختبار مهارات الترابط الرياضي: باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (20) وجد أن معامل ثبات الاختبار (0.79) وهو معامل ثبات جيد لهذا النوع من الاختبارات. وتم حساب معامل الثبات لكل مجال من مهارات الترابط الرياضي باستخدام نفس المعادلة المذكورة أعلاه، فكانت على النحو الآتي: (ربط مجالات الرياضيات مع بعضها 0.77، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى 0.79، وربط الرياضيات بالحياة 0.74)

سابعا: إجراءات تطبيق التجربة: اتبع الباحث الخطوات الآتية لتطبيق الدراسة ولكلتا المجموعتين:

1. زيارة الباحث المدرسة قبل تطبيق التجربة والتحدث الى مديرها ومدرس رياضيات الصف الاول المتوسط إذ تم إيضاح هدف البحث وطبيعته، كما تم الاطلاع على الموضوعات التي درست والتي لم تدرس.
2. يقوم طلاب المجموعة التجريبية بحل مسائل تطبيقية خلال عمل فردي، أو ضمن مجموعة صغيرة (4-5) طالبات.
3. يقوم الباحث بتحديد واجب بيتي ينفذه طلاب المجموعتين بشكل فردي.
4. يغلق الباحث الدرس لطلاب المجموعة التجريبية بتلخيص المعلومات التي عرض خلاله والتأكيد على خطوات الانموذج التكاملي المستخدمة في حل المسائل، أما بالنسبة لطلاب المجموعة الضابطة فتم إغلاق الدرس بمراجعة وتلخيص ما تم تعلمه.
5. تم تطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعتي الدراسة بعد الانتهاء من تدريس الفصول مباشرة.
6. رصد درجات طلاب المجموعتين على الاختبارين التحصيلي ومهارات الترابط الرياضي في جداول خاصة ومعالجتها إحصائيا.

ثامنا: الوسائل الإحصائية

1. t-test لعينتين مستقلتين: استخدم لمكافأة مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في بعض المتغيرات، وكذلك لاختبار معنوية الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين في الاختبارين التحصيلي ومهارات الترابط الرياضي.
2. معادلة صعوبة الفقرة: استخدمت لحساب معامل صعوبة فقرات الاختبارين التحصيلي ومهارات الترابط الرياضي
3. معادلة تمييز الفقرة: استخدمت لإيجاد تمييز فقرات الاختبارين التحصيلي ومهارات الترابط الرياضي.
4. معادلة فعالية البدائل: استخدمت لإيجاد فعالية البدائل للفقرات من نوع الاختيار من متعدد لاختبار مهارات الترابط الرياضي.
5. معادلة كرونباخ ألفا: استخدمت لحساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي.
6. معادلة كودر ريتشاردسون (20): استخدمت لحساب ثبات مهارات الترابط الرياضي.

- **نتائج البحث:**

اولا: عرض النتائج:

1. التحقق من صحة الفرضية الاولى، التي تنص: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا المادة المقررة على وفق الانموذج التكاملي STEM، وبين طلاب المجموعة الضابطة، الذين درسوا المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في تحصيل مادة الرياضيات ".

للتثبت من صحة هذه الفرضية حُسب المتوسط الحسابي والتباين لدرجات طلبة المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التحصيل، فلوحظ وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعتين، ولحساب دلالة الفرق بينهما، استخدمت معادلة t–test لعينتين مستقلتين، والنتائج موضحة في جدول (5)

جدول (5) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة t المحسوبة لمجموعتي البحث في درجات التحصيل.

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	t المحسوبة	t الجدولية	الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05)
المجموعة التجريبية	32	53.281	7.641	5.943	2	دالة
المجموعة الضابطة	30	41.466	8.085			

يبين الجدول (5) ان قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة (0,05)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية لان الفرق دال احصائياً ولصالح المجموعة التجريبية.

2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا المادة المقررة على وفق الانموذج التكاملي STEM، وبين طلاب المجموعة الضابطة، الذين درسوا المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في مهارات الترابط الرياضي.

للتثبت من صحة هذه الفرضية، حُسب المتوسط الحسابي والتباين لدرجات طلبة المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار مهارات الترابط الرياضي، فلوحظ وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعتين. ولحساب دلالة الفرق بينهما، استخدمت معادلة t–test لعينتين مستقلتين، والنتائج موضحة في جدول (6)

جدول (6) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة t المحسوبة لمجموعتي البحث في درجات مهارات الترابط الرياضي.

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	t المحسوبة	t الجدولية	الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05)
المجموعة التجريبية	32	26.487	3.783	4.197	2	دالة
المجموعة الضابطة	30	22.9	2.844			

يبين الجدول (6) ان قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة (0,05)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية لان الفرق دال احصائياً ولصالح المجموعة التجريبية.

ثانيا: تفسير النتائج:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يتضح من الجدولين (5،6) وجود فرق ذي دلالة إحصائية وبمستوى دلالة (0.05) ولصالح المجموعة التجريبية في تحصيل الرياضيات ومهارات الترابط الرياضي، وبهذا تم رفض الفرضيتين الصفريتين الأولى والثانية، وتأتي هذه النتيجة متفقة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسات: (مصطفى عبد القادر،2017) و(القثامي ،2017) و (المحمدي ،2018) و (العتيبي، هيفاء بنت سعد، والسعيد حمود عراقي، 2019) الذين دُرِّسوا باستخدام (الانموذج التكاملي STEM) مقارنة بالطريقة الاعتيادية. ويعزى هذا التفوق لعدة أسباب منها:

1. إن طبيعة عرض المادة العلمية عن طريق استخدام الانموذج التكاملي STEM اتاح فرصة تخطي الحواجز بين موضوعات المواد الدراسية، وجعل من عملية التعلم ذات معنى، ساعدت الطلاب على استنفار الطاقة العلمية والمعرفية المخزونة لديهم، مما سهل عملية فهمها وبالتالي فأن التعامل معها ولد حافزاً مشجعاً نحو الرغبة والاستمرارية في التعلم مما جعل لديهم القدرة على إدراك المفاهيم الرياضية المجردة من خلال التعامل مع المحسوس، الامر الذي ادى إلى رفع مستوى تحصيلهم الدراسي ومهارات الترابط الرياضي.
2. أن تعزيز استجابات الطلاب من قبل المدرس وتشجيعهم وحثهم على المشاركة الهادفة في تعلم الرياضيات بالأنموذج التكاملي STEM قد حفز فيهم روح المبادرة بهذا الاتجاه ، ومن وجهة نظر الباحث أن احترام الطالب وخبراته الذاتية المتنامية التي يمر بها ، تحفز فيه القدرة على الربط بين الرياضيات وفروعها ، لأنها تهييء المناخ الاجتماعي المناسب لعملية التعلم بوصفه عنصراً مشاركاً وفاعلاً في عملية التعليم والتعلم ، وظهر أثره أيضا في النتائج المتعلقة بالتحصيل الدراسي ، لأنها أسهمت في توجيه الطلاب في المجموعة التجريبية بطرائق جديدة للحصول على المعلومات الرياضية.
3. أدى الانموذج التكاملي STEM الى إثارة اهتمام الطلبة وتشوقهم مما زاد من رغبتهم في معرفة المادة العملية وتحضيرها قبل تنفيذ خطواتها عمليا في الصف. وكذلك الاندماج والتفاعل بين أعضاء المجموعة وتقسيم المادة الدراسية فيما بينهم مما أدى الى الشعور بالمسؤولية لكون كل عضو يعتبر خبيراً بالجزء المخصص له من المادة الدراسية. كما يوفر الانموذج التكاملي STEM فرص التعلم لجميع أعضاء المجموعة من خلال المناقشة وتبادل الافكار حول خطوات حل المشكلات العملية في الصف مما يؤدي الى اكتساب مهارات الحل المختلفة. ويرى الباحث إن سبب تفوق المجموعة التجريبية يعود الى دور المدرس في الانموذج التكاملي STEM، إذ يؤدي المدرس دورا معينا لطلابه وقت الحاجة، مزوداً بالتغذية الراجعة وقت الضرورة، وراصدا لعملية المشاركة الجماعية في المجموعات التعاونية.

ثالثا: الاستنتاجات:

1. إن التدريس على وفق (الأنموذج التكاملي STEM) يحتاج إلى تخطيط دقيق، وممارسة تفاعلية بين المدرس والطالب ضمن بيئة تعليمية منظمة، إذ أن للتنظيم الجيد واستخدام الأدوات دوراً مهماً في إنجاح الخطط التدريسية.
2. ان استعمال الأنموذج التكاملي STEM يعطي الطالب فرصة للمناقشة والحوار مع غيره من الطلاب او مع المعلم مما يكسبه لغة الحوار السليمة ويجعله نشطاً.
3. ان التدريس باستعمال الأنموذج التكاملي STEM يتفق مع اهداف تدريس الرياضيات من حيث تنظيم محتوى التعلم واعطاء المتعلم دوراً ايجابياً بالعملية التعليمية فهو يلاحظ، ويفهم، ويستنتج، ويعمم ويزاول عمليات تفكيرية مختلفة. وبذلك لم يعد دوره قاصراً على التلقي والاصغاء، فهو يكتسب

عمليات تفكيرية متنوعة تؤهله لتعلم المفاهيم وتحديد خصائصها وارتباطها بالمفاهيم الاخرى مما يعطي لتعلمه معنى، وبذلك تندمج خبراته السابقة بتعلمه اللاحق.
4. أحساس الطلاب بالمسؤولية وذلك بسبب تحديد أحدهم مقررا للمجموعة ولكل درس بشكل متناوب مما ساعد على تحسين أدائهم في ترتيب وتنظيم الأفكار.

رابعا: التوصيات:

1. تضمين برامج تدريب مدرسي الرياضيات في اثناء الخدمة على استخدام الأنموذج التكاملي STEM في تدريس الرياضيات في المدارس المتوسطة.
2. تشجيع الاختصاصين التربويين عند زياراتهم التقويمية مدرسي ومدرسات الرياضيات على استخدام الأنموذج التكاملي STEM.
3. أن تكون برامج إعداد المدرسين في كليات التربية مشتملة على استخدام الأنموذج التكاملي STEM وكيفية إعداده واستخدامه في تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية.
4. توفير بعض الأدوات والمواد البسيطة الضرورية في المدرسة التي تستخدم في إعداد وتصميم الأنموذج التكاملي.
5. تضمين المشكلات الرياضية التي تحويها كتب الرياضيات على معلومات زائدة أو ناقصة ومتناقضة ليتعود الطالب على الشك في الكلمة المطبوعة، واختيار أمثلة عملية ملموسة من واقع الحياة لتوضيح الأفكار والمفاهيم الرياضية المجردة ليسهل فهمها وإدراكها.

خامسا: المقترحات:

1. إجراء دراسة مماثلة لهذه الدراسة على مراحل دراسية اخرى مثل المرحلة الابتدائية.
2. إجراء دراسة عن معوقات تدريس الرياضيات بالأنموذج التكاملي STEM في المدارس الثانوية في العراق.
3. إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي على متغيرات أخرى كالتفكير الناقد والتفكير المركب والتفكير الاستدلالي والتفكير التوليدي والاتجاهات والميول نحو الرياضيات وغيرها.
4. إجراء دراسات أخرى للمقارنة بين الانموذج التكاملي STEM ونماذج أخرى للوقوف على أي منها أكثر فاعلية في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات الترابط الرياضي.

المصادر

- ابو زينة، فريد كامل، وعبابنة، عبد الله (2007): "مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى"، عمان دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
- بدوي، رمضان مسعد (2003): استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
- البركاتي، نيفين حمزة (2008): أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الستة وk.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة
- الداود، حصة محمد (2017) : 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 دكتوراه غير منشورة ، جامعة الامام محمد بن سعود، كلية العلوم الاجتماعية
- الدباغ، فخري واخرون، (1983): اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة المقننة للعراقيين، العراق، جامعة الموصل.

- سعادة، جودت احمد، عبد الله محمد ابراهيم (2011)، المنهج المدرسي المعاصر، ط6، دار الفكر، عمان، الاردن.
- الشارف، احمد العريفي (1996): المدخل لتدريس الرياضيات، الجامعة المفتوحة، طرابلس.
- الشحيمية، أحلام عامر (2015) : أثر استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلبة الثالث الأساسي رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة السلطان قابوس ، سلطنة عمان
- شواهين ،خيري سليمان وبدندي، تغريد صالح." الرياضيات المدرسية وتطبيقاتها العملية" ،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ،عمان ،(2010).
- الشيخي، هاشم سعيد أحمد (2000): أثر ربط محتوى الرياضيات بالحياة اليومية على تحصيل طلبة الصف الثالث المتوسط بمدينة جدة في الرياضيات وعلى اتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان.
- العبد الكريم، إيمان عمر (2015) :احتياجات التطوير المهني لمعلمات العلوم لاستراتيجيات التقويم من أجل التعلم في توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM .مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات جامعة الملك سعود : الرياض - .الأول
- عبيد، وليم (2004): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- العتيبي، هيفاء بنت سعد، والسعيد حمود عراقي (2019): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل STEM لتدريس القطوع المخروطية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية، المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية، بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية /21 – 19رجب/ 1440هـ، الموافق 26 -28/ مارس/ 2019م،
- عدلي، عزازي وعادل أبو العز، (2001): فاعلية استخدام المدخل التكاملي في تدريس منهجي اللغة العربية والعلوم لتلاميذ المرحلة الاعدادية، بحوث المؤتمر العلمي الاول للجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مصر.
- العكيلي، لمى على أحميد (2015): فاعلية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية.
- عمر، دعاء بنت خالد عبد القادر(2013): أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- غانم، تفيدة (2013): أبعاد تصميم مناهج STEM وأثر منهج مقترح في ضوئها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنظمة لدى طلاب المرحلة الثانوية .مجلة كلية التربية جامعة بني سويف.
- فدعم، أسماء عريبي (2012): أثر تعليم مهارات معالجة المعلومات الرياضية في التواصل والترابط الرياضي وتنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، ابن الهيثم، جامعة بغداد.

- القثامي، عبد الله بن سلمان (2017): أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني متوسط، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.
- مجدي، ابراهيم (2004): تنظيمات حديثة للمناهج التربوية، القاهرة مكتبة الانجلو المصرية
- المحمدي، نجوى بنت عطيان (2018): فاعلية التدريس وفق منهج stem في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، العدد 1، ص121-128
- مصطفى عبد القادر، ايمن مصطفى (2017): تصور مقترح لحزمة من البرامج التدريبية اللازمة لتطبيق مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات stemفي ضوء الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، العدد 6، ص ص168-184
- المعيقل ، عبدالله بن سعود(2001).*المنهج التكاملي* ،*مستقبل التربية العربية* ،القاهرة ، العدد22 ،ص 43-ص79.
- النجار، زينب (2003): معجم المصطلحات النفسية والتربوية، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

- https://educationcloset.com/wp-content/uploads/2019/03/2019-2020-course-catalog.pdf
- Lew, H.C. (1999):New goals and directions for Mathematics Education. In: Morgan, H.C.and Woodhouse, G(Eds):Rethinking the Mathematics Curriculum, London. Falmer Press.
- National Councit of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989) ,URL "Curriculum and evaluation standards for school Mathematics ".

المصادر باللغة الانكليزية

• Abu Zeina, Farid Kamel, and Ababneh, Abdullah (2007): "Methods of teaching mathematics for the first grades", Amman Dar Al-Masirah for printing, publishing and distribution, Amman.

• Badawi, Ramadan Mosaad (2003): Strategies in teaching and evaluating mathematics learning, i 1, Dar Al-Fikr for Printing, Publishing and Distribution, Amman.

• Al-Barakati, Nevin Hamza (2008): The Effect of Teaching Using Multiple Intelligence Strategies, Six Hats, and K.W.L on Mathematical Achievement, Communication and Interdependence among Third Grade Students in Makkah, Unpublished Ph.D. Dissertation, College of Education, Umm Al-Qura University, Makkah

• Dawood, Hessa Mohammed (2017): A proposed teaching program based on the STEM approach to education in the course of science and its effectiveness in the development of habits of mind and decision-making skills of third grade students, unpublished doctoral thesis, Imam Muhammad bin Saud University, College of Social Sciences

Al-Dabbagh, Fakhri et al. (1983): Raven's test of sequential matrices for Iraqis, Iraq, Mosul University.

• HE, Jawdat Ahmad, Abdullah Mohammed Ibrahim (2011), the contemporary school curriculum, 6th floor, Dar Al Fikr, Amman, Jordan.

Al-Sharif, Ahmad Al-Arifi (1996): Introduction to Mathematics Teaching, Open University, Tripoli.

• Al-Shahimiya, Ahlam Amer (2015): The Effect of Using STEM on the Development of Creative Thinking and Science Achievement among the Third Primary Students Unpublished Master Thesis, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman

• Shawahin, Khairi Suleiman and Badandi, Taghreed Saleh, "School Mathematics and its Practical Applications", Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Amman, (2010).

• Al-Sheikhi, Hashim Saeed Ahmed (2000): The effect of linking mathematics content with daily life on the achievement of the third grade students in Jeddah city in mathematics and their attitudes towards it. Unpublished Master Thesis, Faculty of Graduate Studies, University of Jordan, Amman.

• Abdul-Karim, Iman Omar (2015): the professional development needs of science teachers for assessment strategies for learning in the direction of science, technology, engineering and mathematics. Conference on Excellence in Teaching and Learning Science and Mathematics. - the first

• Obaid, William (2004): Teaching Mathematics to All Children in the Light of the Requirements of Standards and a Culture of Thinking, 1st Floor, Al-Masirah Publishing House, Amman.

• Al-Otaibi, Haifa Bint Saad, and Saeed Hamoud Iraqi (2019): the effectiveness of a proposed strategy based on the integration of STEM to teach the conical cuts in the development of achievement and critical thinking skills of secondary school students, the sixth conference to teach and learn mathematics The future of mathematics education in Saudi Arabia Modern trends and international competitiveness, distinctive research and experiences and future visions 19 - 21 / Rajab / 1440 AH, corresponding to 26 - 28 / March / 2019,

• Adly, Azazi and Adel Abul Ezz, (2001): The Effectiveness of Using the Integrative Approach in Teaching the Arabic Language and Science Methods to the Preparatory Stage Students, Researches of the First Scientific Conference of the Egyptian Association for Reading and Knowledge, Egyptian Association for Reading and Knowledge, Egypt.

• Al-Ugaili, Lama Ali Ahmad (2015): The Effectiveness of Using Multiple Intelligence Strategies in Mathematical Interconnection among Second Grade Students, Unpublished Master Thesis, College of Basic Education, Mustansiriya University.
• Omar, Doaa bint Khalid Abdul Kader (2013): The effect of using the virtual mathematics lab in the development of mathematical interdependence skills of fourth grade students in Makkah, Unpublished Master Thesis, Faculty of Education, Umm Al-Qura University.
• Ghanem, Tafidah (2013): The dimensions of STEM curriculum design and the impact of a proposed approach in light of the Earth system on the development of systems thinking skills in secondary school students. Journal of the Faculty of Education, Beni Suef University.
• Fadam, Asmaa Oraibi (2012): The Effect of Teaching Mathematical Information Processing Skills on Mathematical Interconnection and Developing Mathematical Information Processing Skills for Third Grade Students, Unpublished Ph.D. Dissertation, College of Education, Ibn Al-Haytham, University of Baghdad.
• Al-Guthami, Abdullah Bin Salman (2017): The Effect of Using STEM Approach to Teach Mathematics on Academic Achievement and Thinking Skills for Second Grade Intermediate Students, Unpublished Ph.D. Dissertation, Umm Al-Qura University, Makkah.
• Magdy, Ibrahim (2004): Modern organization of educational curricula, Cairo Anglo Egyptian Library
• Mohammadi, Najwa bint Atayan (2018): Effectiveness of teaching according to the stem approach in developing the ability of secondary school students to solve problems, International Journal of Educational Specialization, No. 1, pp. 121-128
• Mustafa Abdel-Kader, Ayman Mustafa (2017): a proposed concept for a package of training programs necessary to apply the science, technology, engineering and mathematics approach stem in the light of the training needs of secondary school teachers, International Journal of Specialized Educational, Issue 6, pp. 168-184
• Al-Moaikil, Abdullah bin Saud (2001). The Integrative Approach, The Future of Arab Education, Cairo, No. 22, pp. 43-p. 79.
• El-Naggar, Zeinab (2003): Dictionary of Psychological and Educational Terminology, Cairo, Egyptian-Lebanese House.
• https://educationcloset.com/wp-content/uploads/2019/03/2019-2020-course-catalog.pdf

• Lew, H.C. (1999):New goals and directions for Mathematics Education. In: Morgan, H.C.and Woodhouse, G(Eds):Rethinking the Mathematics Curriculum, London. Falmer Press.
• National Councit of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989) ,URL "Curriculum and evaluation standards for school Mathematics ".

ملحق (1) الدرجات النهائية للمجموعتين التجريبية والضابطة
على الاختبار التحصيلي ومهارات الترابط الرياضي

المجموعة التجريبية						المجموعة الضابطة					
ت	الاختبار التحصيلي	اختبار الترابط الرياضي	ت	الاختبار التحصيلي	اختبار الترابط الرياضي	ت	الاختبار التحصيلي	اختبار الترابط الرياضي	ت	الاختبار التحصيلي	اختبار الترابط الرياضي
1	48	25	19	39	20	1	38	25	19	42	25
2	62	31	20	56	25	2	45	24	20	42	26
3	57	28	21	65	35	3	36	20	21	36	24
4	61	28	22	50	30	4	44	21	22	46	28
5	53	27	23	45	27	5	36	21	23	50	19
6	67	28	24	62	33	6	42	20	24	36	20
7	30	20	25	60	32	7	51	23	25	50	24
8	44	20	26	48	25	8	52	21	26	37	23
9	58	25	27	48	26	9	36	27	27	34	21
10	50	22	28	53	28	10	28	22	28	36	25
11	54	23	29	53	28	11	29	21	29	41	28
12	55	25	30	54	28	12	61	19	30	41	30
13	50	24	31	53	30	13	64	20			
14	65	28	32	54	28	14	42	24			
15	53	23				15	35	23			
16	60	31				16	39	22			
17	48	22				17	38	20			
18	50	22				18	37	21			

The Integrative Model (STEM) and its effect on the achievements of mathematics

And Mathematical Interconnectivity Skills First grade intermediate students

By: professor Dr. Riyadh Fakher Hameed Al Shara
dr_riyadh2017@uomustansiriyah.edu.iq
Department of Mathematics/College of Education/ Mustansiriyah University

Abstract

The current research aimed to identify the impact of the integrative model (STEM) in the collection of mathematics and skills Mathematical interdependence In the first grade students, the experimental method was adopted in the two groups (experimental and control) with a post-test. The number of members of the research sample was (62) students of the first intermediate grade divided into two groups, According to the integrated model STEM and another officer, the number of its members (30) students studied according to the usual method, and the equality of the two groups a number of variables. The achievement test was conducted in mathematics and in the six levels of the Bloom classification (knowledge, comprehension, application, analysis, composition, evaluation) of 30 experimental paragraphs. The results showed that the experimental group studied using the STEM model was superior to the control group studied according to the normal method. It was recommended that in-service mathematics teacher training programs be included in the use of the STEM teaching in middle schools.

Key words: Integrative Model, (STEM), achievements, Mathematical Interconnectivity Skills