مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM

إعداد

د/ محمد بن برجس مشعل الشهراني
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
المشارك بكلية التربية
والتنمية البشرية– بجامعة بيشة

أ/ عبد الله بن علي دخيل البحيري
معلم رياضيات ـ إدارة التعليم
بمحافظة سراة عبيدة

المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤م

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية الكشف عن مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملةSTEAM، والمتمثّلة في (التكامل المعرفي، وتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين، وتضمين موضوعات التكنولوجيا، وربط الرياضيات بالهندسة والفنون والتعلّم القائم على المشروعات والمشكلات)، ولتحقيق ذلك استخدم الباحثان المنهج الوصفي القائم على أسلوب تحليل المحتوى، وتمّ تصميم بطاقة تحليل المحتوى لتحديد المتطلبات الواجب توفرها في محتوى كتب الرياضيات. وقد شملت عملية التحليل عينة من كتب المرحلة تمثّلت في كتب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول والثاني والثالث للعام الدراسي في العام الدراسي ٢٠٢٣/1445. وتمّت معالجة البيانات إحصائيًا، وتوصلت الدراسة إلى عدّة نتائج أهمها: إن مستوى الاتساق في الفصلين الأول، والثاني كان مقبولًا في المجالات جميعها ماعدا المجال الخامس، كما كان مستوى الاتساق مقبولًا للفصل الثالث للمجال الأول والثاني والرابع. وأما مستوى الاتساق في المجال الثالث فقد كان ضعيفًا، بينما كان مستوى الاتساق في المجال الخامس جيدًا. وفي ضوء هذه النتائج يوصي الباحثان بضرورة إعادة النظر في مواطن الضعف في مقررات الرياضيات للمرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملةSTEAM وتعزيز نقاط القوة .

الكلمات المفتاحية: *مقررات الرياضيات – المرحلة المتوسطة – مدخل العلوم المتكاملة STEAM.*

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

The Level of Alignment of Intermediate Stage Mathematics Curriculum Content with the Requirements of the STEAM Integrated Sciences Approach

Abstract:
This study aimed to evaluate the alignment of intermediate-stage mathematics curriculum content with the requirements of the STEAM integrated sciences approach. These requirements encompass knowledge integration, developing 21st-century skills, including technology-related topics, connecting mathematics, engineering, and arts, and incorporating project- and problem-based learning. Using a descriptive method and a content analysis approach, the researchers designed a checklist to determine the requirements for mathematics textbooks. The sample included textbooks for the second year of the intermediate stage, covering the first, second, and third terms of the 1445/2023 academic year. Statistical analysis of the data revealed several findings. The level of alignment in the first and second terms was acceptable across all domains except for the fifth domain. For the third term, alignment was sufficient in the first, second, and fourth domains. However, it was weak in the third domain and good in the fifth domain. Based on these results, the study recommended addressing the identified weaknesses in the intermediate-stage mathematics curriculum to better align with the STEAM integrated sciences approach. It also emphasized the importance of reinforcing the identified strengths.
Keywords: *Mathematics Curriculum, Intermediate Stage STEAM Integrated Sciences Approach*

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

مقدمة الدراسة:

إن للتسارع المعرفي الهائل والكبير أثرًا كبيرًا على شتى مناحي الحياة الاجتماعية والاقتصادية والفكرية حيث إن ثورة المعلومات والتطورات المستمرة أدّت إلى ضرورة مواكبة المناهج التعليمية لهذا التطوّر؛ ومن هذا المنطلق أصبح تحديث المناهج التعليمية وتطويرها ضرورة لابد منها. ومن منطلق الاهتمام الذي توليه حكومة خادم الحرمين الشريفين وتحقيقًا لرؤية المملكة ٢٠٣٠ بتنمية الموارد البشرية وعيًا بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة. كان توجه وزارة التعليم نحو تطوير المناهج الدراسية وفي مقدمتها مناهج الرياضيات، سعيًا منها للارتقاء بمخرجات التعليم لدى الطلاب والوصول بهم إلى مصاف أقرانهم في الدول المتقدّمة.

وتعدّ الرياضيات جزءً من هذا التسارع المعرفي، فلقد كانت الرياضيات وما زالت ملكة العلوم، وهي جديرة بالاهتمام كونها تمثل جزءً رئيساً من فكر العصر، وهي جانب مهم من الثقافة، وأداة تواصل للتقدّم (رحمة، ٢٠١٧).

وتُعدّ الرياضيات من أهم المجالات المعرفية إلا إن هنالك بعض المشكلات التي تواجه تدريسها وهي مشكلات متعدّدة فمنها ما هو مرتبط بالمناهج، ومنها ما يختص بالتطوّرات التقنية ومنها ما هو مرتبط بالمتعلمين ونظرًا لأن الرياضيات تتّسم بالتنوع المعرفي الكبير فهي تحتاج إلى التنوّع في المنهجيات المتبّعة التي تراعي الفروق الفردية وقدرات الطلاب المختلفة لذلك كان لزامًا التنويع في أساليب التعليم المتبعة ليتمكّن كل متعلّمٍ من اكتساب المعرفة الجيدة التي تنمي مهاراته (عبد الرحمن ،٢٠٢١).

فتطوير المنهج مما يعنيه إحداث إصلاحات وتحسينات في المنهج أو أحد عناصره بهدف مواكبة التطورات العالمية أو التطورات في المعرفة العلمية والأبحاث والاتجاهات التربوية والاستحداثات التقنية وهذه التحسينات تهدف إلى رفع فاعلية وكفاءة المنهج أو أحد مكوناته ليصل الى مستوى الجودة المتوقعة منه. (زيتون، ٢٠١٠).

وتؤكّد الاتجاهات الحديثة نحو مقررات الرياضيات وأساليب تدرسها أنها تعني عدة أمور، من بينها أنها أسلوب في التفكير أساسه الفهم والمنطق، وتعتمد على أسلوب الاكتشاف والمناقشة لبناء المعرفة والتفاوض على المعاني وتذوق الحلول، وتعمل بعض

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

الدول على تطوير وتنمية البحوث في التعليم، حيث تتعاون العديد من المؤسسات في تنفيذ بعض البرامج الخاصة في العلوم، ومن بين هذه البرامج مدخل العلوم المتكاملة STEAM (National Academy of Science, 2014).

حيث يعد مدخل العلوم المتكاملة STEAM التي تأتي اختصاراً لمسميات مجالات العلوم (Science)، والتقنية (Technology)، والهندسة (Engineering)، والفن (art) والرياضيات (Mathematics) من التوجهات العالمية الحديثة التي تسعى إلى تحقيق المنهجية المتكاملة القائمة على المشاريع وربطها بفاعلية مع مشكلات الحياة وسوق العمل، حتى يؤدي إلى استيعاب المفاهيم العلمية بشكل أكثر فاعلية والإسهام في تعزيز إدراك الطلبة، واهتمامهم بالعلوم والتقنية والرياضيات، وذلك بدوره يسهم في تنمية المستوى العلمي للطلاب لتحقيق الريادة والتنافسية (Dehaan, 2011).

ويمثل مدخل العلوم المتكاملة STEAM تطويرا لمدخل العلوم المكاملة STEM، وذلك بإضافة مجال الفن (art) إليه، على أساس إن الفن يمثل أداة ممتازة لتنمية الإبداع والابتكار، وإعداد الطلاب لمواجهة التحديات في عالمنا المتغّير بما يساعد على الانغماس أكثر في تعلّم العلوم، والتركيز على العمليات والمهارات إلى جانب المعرفة (Bequette& Bequette, 2012).

كما إن مدخل STEAM يُعدّ مدخلاً تكاملياً في التدريس، وله العديد من المزايا لتحسين موضوعات الدروس أو محتوى المقررات، وتستخدم فيه الاستعارة البصرية لتوضيح المحتوى الرئيس المطلوب، كما يوفر تعليم STEAM العديد من الفرص للطلبة لتحسين أنفسهم في العديد من المجالات (Jolly, 2014).

قد بادرت وزارة التعليم في تطوير تعليم STEAM عبر وثيقة مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم الصادرة من وزارة التعليم عام ٢٠١٠م. والتي نصّت في الهدف الثاني من أهدافها على تحسين المناهج و طرق التدريس وعمليات التقييم بما ينعكس إيجابا على مستوى الطلاب، ويحسن استيعابهم للمفاهيم، ويكسبهم المهارات العملية والتفكير العلمي، ويزيد من تحصيلهم الدراسي، يركّز هذا الهدف على تحسين الأدوات الأساسية لعملية التعليم والتعلّم ؛ ومنها المناهج الدراسية وذلك من خلال تحسين أداء

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

الطلاب في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) عن طريق تطوير مواد تعليمية للمناهج تدعم تعلّم الطالب في مواد مدخل (STEM) (مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم ، ٢٠١٠) .

مشكلة الدراسة:

تُعد الرياضيات من المواد الأساسية في المناهج التعليمية، حيث تُعدّ حجر الزاوية في تطوير قدرات الطلاب على التفكير المنطقي والتحليلي، وهي ضرورية لتحقيق التقدّم في مختلف المجالات العلمية والتقنية. إلا أنه مع تطور التعليم الحديث، ظهرت نماذج تعليمية جديدة تهدف إلى تقديم محتوى تعليمي متكامل يساهم في تعزيز مهارات الطلاب بشكل شامل. من أبرز هذه النماذج مدخل العلوم المتكاملة STEAM(العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الفنون، والرياضيات)، الذي أصبح أحد الأساليب التعليمية المعتمدة في العديد من المناهج العالمية.

وتستهدف الدراسة الحالية تعرّف مدى اتساق محتوى مقررات الرياضيات مع مدخل STEAM من خلال استكشاف مدى تكامل الرياضيات مع باقي المجالات المتضمنة في هذا المدخل. من خلال تحليل كيفية دمج الرياضيات ضمن السياق التعليمي المتكامل الذي يجمع بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والفنون. ولتحديد الفجوات أو التحديات التي قد تنشأ عند محاولة دمج الرياضيات مع هذه المجالات الأخرى. وُتعد هذه الدراسة ذات أهمية خاصة في ظل التوجهات الحديثة نحو تعليم متكامل يعزز التفكير النقدي والإبداعي وحل المشكلات في سياقات متعددة. حيث يتعين على المعلمين والمناهج التعليمية العمل على استكشاف طرق أكثر فعالية لدمج الرياضيات في بيئات التعلم التي تعتمد على مدخل STEAM، وهو ما يشكل محور الدراسة الحالية.

ونظرا لحرص وزارة التعليم على مواكبة المناهج للتطورات والتوجهات العالمية تتضح ضرورة دراسة المحتوى العام للمناهج، ومنها مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة، للتعرف على مواكبتها لمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة (STEAM).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

ومن خلال اطلاع الباحثان على نتائج اختبار TIMSSلاحظا ضعفًا في النتائج في الأعوام ٢٠١١ و٢٠١٥ وفي عام ٢٠١٩ حيث حقّقت المملكة الترتيب ٥٣ وهذا يوضح تدني مستوى الطلاب في الاختبار بما قد يعكس طبيعة مستوى تعليم الرياضيات والعلوم في المملكة العربية السعودية (TIMSS, 2019).

ومن خلال ذلك يمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي: ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع مدخل العلوم المتكاملة STEAM؟

أسئلة الدراسة الفرعية:

وتفرّع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الاتية:

١. ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب مبدأ التكامل المعرفي؟

٢. ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين؟

٣. ما مستوى اتساق تضمين محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب موضوعات التكنولوجيا؟

٤. ما مستوى اتساق ربط محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب الهندسة والفنون؟

٥. ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب التعلم القائم على المشروعات والمشكلات؟

أهداف الدراسة:

١. تحديد مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM.

٢. تحديد مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب مبدأ التكامل المعرفي.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

٣. تحديد مستوى اتساق محتوى الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب مهارات التفكير ومهارات القرن الحادي والعشرين.

٤. تحديد مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب موضوعات التكنولوجيا.

٥. تحديد مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب الهندسة والفنون.

٦. تحديد مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلب التعلم القائم على المشروعات والمشكلات.

أهمية الدراسة: تكمن أهمية هذه في:

الأهمية النظرية:

١. يؤمل أن تسهم الدراسة الحالية إبراز أهمية متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM في مقررات الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

٢. توضيح مدى تناغم محتوى مقررات الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM

٣. المساهمة في إثراء للبحوث والدراسات السابقة في مجال تعليم STEAM

الأهمية التطبيقية:

١. مساعدة المعلمين بشكل عام، ومعلمي الرياضيات بشكل خاص على تحسين طريقة تعليم الرياضيات، وبالتالي تحسين مستوى الطلبة.

٢. يؤمل أن تسهم نتائج الدراسة الحالية في مجال تطوير محتوى مقررات الرياضيات الحالي، وتدعيمه بأفكار حديثة.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تحليل محتوى كتب الرياضيات للصف الثاني المتوسط في ضوء متطلبات مدخل العلوم المتكاملة المقرّة من وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، ط ١٤٤٥- ٢٠٢٣م.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

الحدود الزمانية: تم تنفيذ الدراسة خلال العام الدراسي ١٤٤٥هـ-٢٠٢٣م.

المصطلحات الإجرائية للدراسة:

مدخل العلوم المتكاملة STEAM:

مدخل بيني للتعلّم، يطبق فيه المتعلّم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والفنون والرياضيات باستخدام مجموعة من الطرق العلمية الاستقصائية المتمركزة حول المتعلم، والمعتمدة على مدخل حل المشكلات في بنائها (Dugger, 2013).

يعرفه الباحثان إجرائياً: بأنه منحنى متعدّد التخصصات، يدمج تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون الرياضيات معًا، ويطبّق فيه المتعلّم مجموعة من الأنشطة العلمية التطبيقية وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والحاسوبية وأنشطة الفنون وأنشطة متمركزة حول الخبرة وحل المشكلات المستقبلية، والخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي واتخاذ القرار معاً ويتم تعرّف مدى توافر في محتوى مقررات كتب الرياضيات من خلال استخدام أسلوب تحليل المحتوى الذي يقوم به الباحثان بأداة التحليل المصمّمة لأغراض هذه الدراسة (بطاقة تحليل المحتوى) .

تحليل محتوى مقررات الرياضيات:

يعرّف طعيمه (٢٠٠٤) تحليل المحتوى بأنه "طريقة لدراسة وتحليل مواد الاتصال في أسلوب منظم وموضوعي وكمي بهدف قياس المتغيرات" ص.٧٥

يعرفه الباحثان تحليل محتوى مقرر الرياضيات اجرائيًا: بأنه أسلوب بحث علمي يتم تطبيقه من أجل الوصول لوصف كمي هادف ومنظم لمحتوى مقررات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل العلوم المتكاملة .STEAM، ويتم تعرّف مدى توافره من خلال استخدام بطاقة تحليل محتوى مقررات الرياضيات التي قام بتصميمها الباحثان. **الإطار النظري والدراسات السابقة**

تمهيد: تناول الباحثان في هذا الجزء من الدراسة، المفاهيم العلمية التالية: مفهوم مدخل العلوم المتكاملة (STEAM) المفهوم والتطوّر والخصائص، والمرحلة المتوسطة وأهداف تعليم وتعلّم الرياضيات وخصائص طلابها، والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

مدخل العلوم المتكاملة STEAM:

يتوافق بناء المناهج الدراسية وتطويرها مع جوانب متعدّدة في المجتمع، حيث يتم إعداد المناهج الدراسية لمواكبة التغييرات العالمية في المجالات جميعها حتى يصبح الطالب قادراً على مواجهة التحديات والاندماج في المجتمع بشكل سليم، كما يشمل تطوير المناهج الدراسية الطرق والاستراتيجيات التي يتم من خلالها تقديم المحتوى التعليمي للطلبة، فلا يمكن الاستمرار في تقديم المناهج التعليمية بصورة نظرية تعتمد على الحفظ والتلقين دون المشاركة الفاعلة من الطلبة واندماجهم فيها بشكل واضح، ومن أهم التوجهات الحديثة في التعليم هو المنحى العملي أو التطبيقي، وذلك لأنه يصقل شخصية الطالب، وينمي تفكيره ويرتقي بالمواد التعليمية من مرحلة الحفظ والتلقين إلى التطبيق العملي، وأحد هذه التوجهات العملية هو مدخل STEAM . (عقل وآخرون، ٢٠٢٠). وقد ورد تعريف هذا المدخل لدى عدد من الباحثين؛ ومن ذلك فقد عرّفه زيد (٢٠١٦) بأنه مدخل تعليمي يتضمّن مجالات STEAM، ويقوم على المشروعات والعمل الجماعي للوصول إلى نتاجات تعليمية حقيقية. كما عرّفه Mccomas, (2014). بأنه مدخل تكاملي للعلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والفنون والرياضيات بهدف إعداد جيل متنوّر يسهم في تطوير المعرفة وإعداد لمواجهة التحديات ومواكبة سوق العمل. وهو مدخل بيني التعلّم، ويطّبق فيه المتعلّم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والفنون والرياضيات باستخدام مجموعة من الطرق العلمية الاستقصائية المتمركزة حول المتعلّم، والمعتمدة على مدخل حل المشكلات في بنائها. (Dugger, 2013).

نشأة وتطوّر مدخل STEAM:

لم يكن ظهور توجه STEAM التعليمي وليد الصدفة، إنما كان نتاجاً لتطوّر العديد من الحركات الإصلاحية التي هدفت إلى تحقيق وحدة تكامل المعرفة من خلال دمج وتكامل بعض المجالات العلمية حتى يكون التعلّم شاملًا ومرتبطًا بواقع الطلاب، مما يساعدهم على حل مشكلاتهم، وإنتاج المشروعات لمواجهة التحديات الحياتية. قد قدمت العديد من المشروعات العالمية مثل مشروع التكامل بين العلم التقنية والمجتمع

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

(STS)، والذي نشأ كرد فعل للممارسات التقليدية في تدريس العلوم، حيث أهملت المناهج الجانب الاجتماعي للعلم والجوانب الشخصية للمتعلّم، وجاء مدخل (STSE) تطوراً لمدخل (STS)، وذلك لإبراز الدور الوظيفي للتطبيقات التقنية في المجتمع البيئة، ومشروع (٢٠٦١) والذي نفذته الجمعية العلمية لتقدّم العلوم (AAAS) والذي هدف إلى تطوير إدراك ومعرفة المعلمين بطبيعة وتاريخ العلوم والرياضيات والتقنية وفهم المواضيع المشتركة بينهم، ومشروع المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES)، والذي ظهر بشكل ملحوظ في تطور التربية العلمية، وجاء قانون لا طفل يتخلّف (NCLB) والذي يهدف إلى إصلاح التعليم من المرحلة الابتدائية إلى الثانوية من أجل تحسين جودة التربية والتعليم والوصول إلى الكفاءة في القراءة والرياضيات، والتأكّد من كفاءة وتأهيل المعلمين، ثم جاء قانون نجاح لكل طالب (ESSA) والذي يهدف إلى تعزيز دعم برنامج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وهو برنامج جديد للقيادة والتطوير المهني، وكان أول ظهور للمفهوم عندما نفّذت المؤسسة الوطنية الأمريكية للعلوم مشروعاً تعاونياً لمعلمي العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وقد حدث لاحقاً تطور في مفهوم (STEAM) بإضافة مجال العلوم الإنسانية والفنون إلى المجالات المتعارف عليها لتصبح (STEAM) (الشبل، ٢٠٢٠).

متطلبات تطبيق مدخل العلوم المتكاملة STEM:

أولاً: المتطلبات المتعلّقة بالمعلم: لكي يستطيع معلم الرياضات تطبيق مدخل العلوم المتكاملة STEM يجب أن تتوفر فيه مجموعة من الخصائص من أهمها ما يلي: التمتع بقدرات عقلية فائقة، واتجاهات إيجابية نحو طلابه ؛وأن يكون معلم STEM على دراية بمعايير علوم الجيل القادم، ومعايير الرياضيات الحديثة، ومعايير التكنولوجيا والعلوم؛ والإدراك بأن تعليم STEM هو مدخل متكامل عابر للتخصصات، أي أنه يرتبط بالتخصصات الأخرى، وهو تعليم عام يهدف إلى إعداد مواطن قادر على العمل في مجتمع قائم على العلوم والتكنولوجيا ؛والمعرفة الجيدة بمجال التخصص، والتخطيط للتعليم، والفهم التام لمحتوى المادة وأهدافها؛ وأن يكون على دراية بأساليب التدريس القائمة على الاستقصاء، وحل المشكلات، والتعلم بالمشروعات، ومنهجيات التعلم وكيفية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

تطبيقها في تعليم مناهج وأساليب التقويم الشامل لأداء المتعلمين ؛وفهم عمليات التعلم، ومعرفة كيفية تعلّم الطلاب ونموهم (يحياوي، ٢٠١٩).

ثانياً: المتطلّبات المتعلّقة بالطلاب:

حدّد رفاعي (٢٠١٥م) الخصائص الواجب توافرها في الطلاب لتطبيق STEM على النحو التالي: القدرة على التعامل والاستخدام المعقول والأخلاقي للتكنولوجيا وتوظيفها بطرق إبداعية، خلال عملية التعلم؛ والتعاون بين الطلبة والمعلم من أجل تطبيق مفاهيم منهج STEM بالشكل المطلوب؛ والقدرة على فهم المشكلة وتحليلها، ثم إيجاد الحلول المناسبة لها ؛والقدرة على الاستقصاء العلمي، والتصميم الهندسي، والتحليل والتفسير، واستخدام الرياضيات وتطبيقها في حل المشكلات وشرحها؛ والتحلي بالشغف والحماس للتعلّم، والاعتماد على النفس، وتحديد الأولويات، وامتلاك الثقافة العلمية ؛وتفسير وربط المعلومات المتوفرة في المادة العلمية أو المحتوى العلمي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والفنون بالطريقة المناسبة.

ثالثاً: المتطلّبات المتعلّقة بالمحتوى التعليمي:

يذكر الزهراني وأبو عودة (٢٠١٩) الخصائص النموذجية لمحتوى STEM ومنها: أن يوفر المحتوى معلومات عن STEM؛ ويركّز على قضايا ومشكلات تربط الطلبة بالعالم الخارجي، وإيجاد حلول للمشاكل الاجتماعية والاقتصادية؛ والاهتمام بالاستقصاء والتدريب العملي؛ ويقود الطلبة للاسترشاد بالتصميم الهندسي من تحديد المشكلة وصولاً لإيجاد حلول لها، ويختار الطلبة خطوات مناسبة دون تقيد؛ وتقبل إجابات متعدّدة الصحة، وتصحيح الخطأ كونه جزءً من التعلّم كما تشمل موضوعات المحتوى على متطلّبات سوق العمل.

رابعاً: المتطلّبات المتعلّقة بالبيئة التعليمية:

أشار الرشيدي والكنعان (٢٠٢٠) إلى خصائص البيئة المدرسية الملائمة لتطبيق STEM ومنها: تصميم المبنى المدرسي واتساعه، يسمح بحركة الطلبة بحرية لتنفيذ أنشطة STEM، وممارسة مشاريعه؛ وتوفر مختبرات العلوم والحاسب، وتوافر شبكة الانترنت لتنفيذ مشاريع وأنشطة STEM؛ ويحتوي المبنى على مكتبة للبحث العلمي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

المرتبط بتنفيذ مشاريع STEM؛ وتتوافر احتياطات الأمن والسلامة اللازمة بالمبنى لتنفيذ الأنشطة؛ وبيئة تعلم تقوم على التفكير الناقد في إطار من احترام المتعلمين لأقرانهم، وتقبل أفكارهم وآرائهم ؛وبيئة مشجعة تساعد الطلاب على الانخراط بالأنشطة المقدمة لهم، وتهيئ الطلبة على الانغماس في عمل المشاريع وحل المشكلات.

المرتكزات الأساسية لمدخل STEAM:

يقوم مدخل STEAM على ثلاث مرتكزات أساسية، يمكن تحديدها بالتالي:

أولاً: الممارسات العلمية والهندسية:

يقصد بها تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج والتحقّق من النظريات، حيث تعمل هذه الممارسات على مساعدة الطلاب على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية، ومن أساليبها ما يلي: طرح الأسئلة للعلوم، وتحديد المشكلات الهندسية؛ وتطوير واستخدام النماذج؛ وتخطيط وإجراء التحقيقات؛ وتعديل وتفسير البيانات؛ واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابي؛ وبناء تفسيرات وتصميم الحلول؛ والانخراط في الحجج من الأدلة؛ والحصول على تقييم ونقل المعلومات.

ثانياً: الممارسات الفنية: يقصد بها تلك الممارسات التي تعتمد على القدرات المهارية، وتركز على تكامل المعرفة عن طريق تكامل المواد الدراسية مع بعضها البعض لتكوين المفاهيم والأفكار عند المتعلمين وتقديمها لهم في صورة متكاملة، كما تركز على مساعدة الطلاب في إظهار مواهبهم التخصصية لخدمة مجتمعاتهم.

ثالثاً: المفاهيم الشاملة: يقصد بها طريقة واحدة لربط الأفكار الرئيسة مع بعضها بعضًا، بشكل يسمح بتفسير الموضوعات العلمية التي تظهر في التخصصات العلمية جميعها، كما تمكّن الطلاب من تطوير فهم تراكمي يمكن استخدامه في العلوم والهندسة (الطنطاوي، وعبد السلام، ٢٠١٧).

أهداف مدخل STEAM: يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

اكتساب الطلاب للمعرفة العلمية الأساسية للعلوم المعاصرة؛ وتنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين؛ وتنمية مهارات البحث القائم على أسس علمية؛ وتنمية مهارات الإبداع ؛والتواصل والمشاركة بين الطلاب ؛وتطوير القوى العاملة في مجالات العلوم

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات؛ وتوفير فرص التعليم والتدريب لإعداد قوى عاملة تسد احتياجات سوق العمل (National Science and Technology Council, 2012)؛وتنظيم التعلم الذاتي ؛ودعم أنماط الطلاب لتسمح للمعلم أن يقود من بعيد، فهم منظم لخطوات العمل وموزع لأدوار الطلاب؛ والاستخدام الأمثل للبنى التحتية التكنولوجية والتقنيات الرقمية لتعزيز التعلم، ومساعدة الطلاب على رفع مستوى الكفاءة التفكيرية لديهم ؛و إعطاء الطالب إحساساً بالسيطرة الواعية على تفكيره ؛وممارسة الطالب التخطيط والمراقبة والتنظيم والاستنتاج والتمثيل وإعادة البناء أثناء أداء المهمات أو إنجاز أية مشروعات أو خطط معينة (Anderson, 2016).

أهمية مدخل STEAM: يمكن تحديد أهميته من خلال الأهمية التي يمثلها لكل فئة من الفئات التالية، وذلك على النحو التالي:

المجتمع: يساعد التعليم على إيجاد حلول للكثير من التحديات التي تواجه المجتمع، من خلال الارتقاء بالمهارات في العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات لتمكين الأيدي العاملة الماهرة والمتمكنة تقنياً، وتحقيق التربية من أجل التنمية المستدامة في المجتمع.

المدرسة: يربط بين المدرسة والمجتمع من خلال الأنشطة التدريبية، حيث يجعل المدرسة منفتحة على المجتمع لمواجهة المشكلات والتحديات، وإنتاج المشروعات.

المناهج: تحسين المناهج التعليمية من خلال تنوّع استراتيجيات التدريس ووسائل التعليم والتعلم والتقويم، والتكامل بين المواد الدراسية، بحيث تدرس وكأنها مادة واحدة من الوصول إلى المعرفة العلمية الشاملة بطريقة عملية بعيداً عن الأطر النظرية.

المعلم: يمنح المعلم فرص للنمو المهني، وتطوير أدائه التدريسي وتدعيمه.

الطالب: يجعل التعلم أكثر ارتباطاً بحياة الطلاب اليومية، بحيث يطبق الطالب ما يتعلمه في المدرسة فيما يواجهه في الواقع من مشكلات وتحديات تستلزم الحل أو إنتاج مشروع، وينمي مهارات الابتكار والتقنية والنمو المهني والاتصال (الشبل، ٢٠٢٠).

الحاجة إلى مدخل STEAM:

تعد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات أسس بناء دولة اقتصادية قوية ومجتمع صحي آمن، ولكن في التعليم الحالي يتم تدريس كل مادة بصورة مستقلة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

عن الأخرى، كما يركز التعليم على العلوم والرياضيات أكثر من تركيزه على التكنولوجيا والهندسة وعدم الربط بينهم، في حين إن العالم الآن يتجه نحو وضع معايير جديدة للتعليم تركز على الربط والتكامل بين هذه المجالات، ولذلك جاء الاتجاه العالمي نحو تطبيق هذا المدخل تبعاً للحاجات التالية:

أولاً: حاجة تربوية: نتيجة انخفاض مستوى الأداء في المواد العلمية على مختلف مستويات المراحل الدراسية من جانب، وابتعاد بعضها الآخر من الطلاب عن دراسة المواد العلمية والتوجه للمواد الأدبية بالرغم من أنه قد يكون قدراته العلمية عالية، ونفور الطلاب منها بسبب عدم تمثيلها بشكل عملي، والاكتفاء فقط بالجانب النظري وفصله عن حياتهم الواقعية.

ثانيا: حاجة اجتماعية اقتصادية: نتيجة واقع الأزمة الاقتصادية العالمية في الدول الصناعية الكبرى في العقود الأخيرة، والتي أصبح سوق العمل والتنافسية فيه يتطلب وجود موظفين يتمتعون بامتلاك العديد من المهارات العلمية مما استدعى ضرورة الاهتمام بالتطبيق العلمي للعلوم داخل المدرسة، وبالفعل تزايد الطلب العالمي على خريجي برامج مدخل STEAM لما يتميزون به من مهارات نوعية (القحطاني، ٢٠١٧).

فوائد دمج مدخل STEAM في التعليم:

يقوم هذا المدخل على تغيير طريقة عرض المحتوى التعليمي وكذلك طرق التقييم، فمن خلال العمل به يتحقق نشر ثقافته، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وما تحمله هذه المهارات من أهمية كبيرة للطلبة، ومن خلاله يمكن للطالب الخريج الحديث البحث عن فرص العمل نظراً لتدريبه على مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد، كما يؤدي إلى زيادة التواصل والتشارك بين الطالب والمجتمع (Honey and et,al, 2014).

انعكاسات مدخل STEAM على المناهج:

تتطلب مواجهة تحديات واحتياجات القرن الحادي والعشرين إعادة المناهج لتُعد مواطناً يمتلك الوعى المعرفي، وقادراً على التفكير الناقد والإبداعي، ومن خلال مثل هذه المداخل قد يتحقّق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

والرياضيات، حيث يتعلم الطلاب تنظيم العالم من حولهم من خلال الرياضيات، والبحث والتقصي مثل العلماء باستخدام العلوم والتكنولوجيا، وفهم التطور العالمي والتواصل حول ما يحتاجون إليه، وما هو مطلوب وما هو ممكن في الهندسة وتنمية الإبداع من خلال الفنون لتحقيق الاستدامة في الكون الذي يعيشون فيه، ولذلك تتميز المناهج وفق هذا المدخل بالتالي: التركيز على الحياة الواقعية وسياقاتها ودمجها في المناهج ؛وتمكين التقدم في التعلم ؛وتعتمد على التكامل الداخلي والخارجي ؛والربط بين المفاهيم الحاكمة والبيئية؛ والتمركز حول المتعلم بدلاً من التمحور حول المحتوى أو الموضوع. ؛والتركيز على مهارات القرن الحادي والعشرين وتنميتها لدى المتعلمين؛ ومحتوى متكامل يتضمن خبرات عميقة ومترابطة؛ وتعليم نشط وبيئة تعلم غنية بالأنشطة المتنوعة ؛ وتحفيز الإبداع والابتكار ؛وتصميم أنشطة تعلم تتحدى عقول الطلاب، وتشجعهم على اتباع الطريقة العلمية في التفكير؛ و التركيز على ممارسة عمليات وممارسات التصميم العلمي والهندسي ؛و الاعتماد على استراتيجيات تدريس متنوعة، مثل: الاستقصاء، والمناقشة، وحل المشكلات، والنمذجة، والمشروعات وغيرها؛ و الاعتماد على التقييم الحقيقي والمتكامل للتحقق من تعلم الطلاب (Castro and et,al, 2015).

ملامح التعليم والتعلّم وفق مدخل STEAM: تتمثل ملامح التعليم والتعلم في عدة جوانب يمكن تلخيصها بالنقاط التالية: يعمل بناء شخصية الطالب بشكل متكامل، وإكسابه المهارات التي تؤهله للتعلم والعمل والعيش في القرن الحادي والعشرين؛ ويقدّم المنهج محتوى متعدّد التخصصات ومتكامل، يتضّمن خبرات عميقة ومترابطة، وترتبط ارتباطًا وثيقاً بالمجتمع والحياة اليومية، فضلاً عن إتاحة الفرصة للطلاب لدراسة المشكلات وحلها بأنفسهم ؛والتدريس في مناهج STEAM يعتمد على استراتيجيات تعليم وتعلّم، بحيث يتضمن تعلم قائم على المشروعات والاستقصاء، وعمليات التصميم الهندسي، وتعلم تعاوني وجماعي ومسؤولية مشتركة، ومناقشات جدلية مدعومة بالأدلة العلمية ؛والأنشطة المصممة في ضوء STEAM تكون متنوعة، ومتكاملة، وتحفز الإبداع والابتكار، وتناسب عمر الطالب، فضلاً عن كونها مدرسية ومنزلية، ويستخدم في تنفيذ هذه الأنشطة أدوات ومعينات تكنولوجية متنوعة تناسب الموقف، تستخدم فعلياً

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

بحيث تخدم الموقف التعليمي التعلمي؛ وبيئة التعلم في ضوء مدخل STEAM بيئة تستجيب لكل طالب على حدة وفق اهتماماته، وخبراته ونقاط تميزه واحتياجاته، وتدعم هذه البيئات مجتمع غرفة الدراسة من خلال التعاون والمسؤولية المشتركة والاحترام المتبادل، فضلاً عن كونها توفر فرصاً تتحدى كل الطلاب لتعلم العلوم ؛والتقييم في مناهج STEAM تقييم حقيقي بنائي ونهائي، يتنوع بين اختبارات عملية وشفوية وتحريرية، ويستخدم أدوات تقييم متنوعة، مثل الاختبارات والملاحظة وقوائم التحقق ومقاييس الاتجاهات واختبارات الأداء وغيرها، كما يعتمد على الأسئلة المقالية والموضوعية والعروض التقديمية والمشروعات والأبحاث وأوراق العمل وكتابة المقالات، ويقيس الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، ويتم التقييم لكل من المتعلم والمعلم، ويقوم به المعلم والمتعلم من خلال التقييم الذاتي، فضلاً عن تقييم الأقران ؛ويتعامل مدخل STEAM مع المعلم بوصفه موجه وميسر للتعلم، وأنه قادر على إحداث التكامل بين النظرية والتطبيق، وإنتاج المعرفة، فضلاً عن توفير فرص التعلم المستمر لطلابه ؛وينظر التعلم القائم على مدخل STEAM إلى المتعلم بوصفه نشط وفعّال في الموقف التعليمي، ويمارس عمليات الاستقصاء العلمي والهندسي، ويشترك مع زملائه في تنفيذ الأنشطة وإجراء المناقشات والجدل المدعم بالأدلة العلمية، ويتعلم مع العلم في جوانبه الشخصية والمجتمعية معتمداً على ذاته، فضلاً عن توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية التعلم. ومن ثم فإن التعلم وفق مدخل STEAM يعتمد على أن يتولى الطلاب مسؤولية تعلمهم وتطوير مهاراتهم، ويكون دور المعلم هو التوجيه والإرشاد والتأكد من أن كل الطلاب يعملون معاً بشكل تعاوني لتحقيق الأهداف، فضلاً عن الأنشطة التي تعتمد على إعمال العقل والأيدي معاً لدراسة مشاكل واقعية حقيقية، إذ يتم دراسة المشكلة الواحدة من منظور العلوم المتكاملة للوصول إلى حل لها، ومن خلال ذلك يكتسب الطلاب المعرفة العلمية من المجالات الخمسة معاً، وأيضاً المهارات التي تؤهلهم للتعلم والعمل والعيش في القرن الحادي والعشرين، حيث يسعى التعليم وفق مدخل STEAM إلى تنمية التفكير الهندسي، والناقد، والإبداعي، وحل المشكلات لدى

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

المتعلم، فضلاً عن تعزيز عقلية الاستفسار والتحقق، والتفكير المنطقي، ومهارات التعاون، والعمل في فريق لدى الطلاب (Miller, 2013)

طرائق تدريس مدخل STEAM:

أكدت الدراسات على وجود طرائق عدة ومختلفة لتدريس مدخل STEAM، ويمكن تحديد أبرز هذه الطرق بالتالي:

- التدريس المنفصل للفروع المختلفة، أي تدريس العلوم والتكنولوجيا والفنون والرياضيات والهندسة كل على حدة بدون تكامل صريح بينهم.
- إعداد محتوى مشترك يجمع بين مجالات المدخل المختلفة، ويعتمد هذا النوع سواء في التصميم أو التدريس على المشروعات وحل المشكلات.
- الجمع بين مجالين أو أكثر باستخدام الأنشطة الإثرائية (غانم، ٢٠١٣).

كما إن طبيعة عمليتي التعليم والتعلّم في ضوء مدخل STEAM تعتمد على نشاط المتعلّم وفاعليته في العملية التعليمية، وذلك بتنوع طرائق واستراتيجيات التدريس، ومن تلك الاستراتيجيات التعلم القائم على المشروعات، والذي يسمح بالانخراط في الممارسات التعليمية، وتحدي المتعلمين لقدراتهم من خلال مواقف استكشافية تكاملية، وتوظيف استراتيجية حل المشكلات الواقعية، و طرح الأسئلة بكافة أنواعها، وخاصة مفتوحة النهاية، مما يعمّق الفهم لدى المتعلمين، واستراتيجية المشروع البحثي، والذي يشجع المتعلمين على التفكير والانخراط في تجارب أصيلة تعتمد على مجالات العلماء، والمهندسين، والتكنولوجيين، والفنانين، أو بتطبيق الأنشطة العملية والتطبيقية، والأنشطة التكنولوجية، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي (غانم، ٢٠١٣). كما ينبغي أن تؤكد عمليتي التعليم والتعلّم وفق هذا المدخل على التالي: المشاركة الفاعلة للمتعلم، وتنمية شغفه بالتعلم؛ وتصميم بيئة تعلم حقيقية وتكاملية قائمة على المشكلات أو التطبيقات والتعلم التعاوني؛ وتوجيه المتعلم لاستكشاف قدراته وميوله واتجاهاته وما لديه من خبرات سابقة، لاستثمارها بأقصى قدرة ممكنة (Lync et,al, 2013).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

خصائص الأنشطة التعليمية وفق مدخل STEAM:

يشير Bybee (٢٠١٣) إلى أن أبرز خصائص أنشطة مدخل STEAM هي:

١. تعد وسيلة لتعزيز الكفاءة الشخصية، حيث تساعد في تحديد أهداف الحياة وتعزيز النجاح التعليمي طالما أن أهداف ومحتوى الأنشطة المقدمة جيداً.

٢. تعد وسيلة للطلاب لفهم أفضل للمفاهيم العلمية والعمليات والإجراءات، فهي تزيل أي غموض في المفاهيم أو الموضوعات التي يقومون بدراستها.

٣. تسمح هذه الأنشطة باكتساب مهارات البحث العلمي، وتطوير المنطق العلمي، وتحسين مهارات الاتصال.

٤. تسهم هذه الأنشطة في تحقيق أعلى درجات التحصيل العلمي، وتحفيز الطلاب للعمل معاً ومشاركة أفكارهم وخبرتهم ومعرفتهم مع بعضهم البعض.

٥. هذه الأنشطة لها دور كبير في دفع الطلاب إلى المنافسة، وحيث أن جو المنافسة يشجع الطلاب على بناء شراكات تعاونية.

٦. تعتمد على الاستقصاء والتحري لحل المشكلات.

٧. تعتمد على فعالية المتعلم وتحفز لديه طرق التفكير العلمي.

٨. تعمل الأنشطة القائمة على مدخل STEAM بمثابة الجسر الذي يربط الطلاب بأفراد المجتمعات المختلفة من أجل تحقيق أهدافهم.

خطوات تدريس وحدة دراسية باستخدام مدخل STEAM: يمكن تحديد خطوات تدريس وحدة دراسية باستخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM بالخطوات التالية:

١.**اختيار أنشطة تكاملية:** تضم الخمس تخصصات (العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي – الفنون – الرياضيات)، ويجب أن تعالج ناحية مهمة في حياة الطالب، وأن تؤدي إلى خبرة وفيرة متعددة الجوانب، وأن تكون مناسبة لمستوى الطالب، وتراعي الإمكانات المتاحة.

٢.**التخطيط للأنشطة التكاملية:** وذلك من خلال وضع خطة ومناقشة تفاصيلها من أهداف النشاط، وألوانه والمعرفة والمهارات والصعوبات المحتملة، على أن يقسم الطلاب إلى مجموعات، وتدون كل مجموعة عملها في تنفيذ الخطة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

٣.**تصميم التجارب والنماذج:** وذلك من خلال تعريف المشكلة، وتحديد أسس التصميم، والعصف الذهني لإيجاد الحلول، وتوليد الأفكار، واستعراض إمكانية التنفيذ، واختيار الحل الأمثل.

٤.**التنفيذ:** وهي المرحلة التي تنقل بها الخطة والمقترحات من عالم التفكير والتخيل إلى حيز الوجود، وفيها يبدأ الطلاب الحركة والعمل، ويقوم كل منهم بالمسؤولية المكلف بها، ودور المعلم تهيئة الظروف وتذليل الصعوبات، ويسمح بالوقت المناسب للتنفيذ حسب قدرات كل منهم، ويلاحظهم أثناء التنفيذ، ويشجعهم على العمل والاجتماع معهم إذا دعت الضرورة.

٥.**التقويم:** ويقصد به تقويم ما وصل إليه الطلاب أثناء تنفيذ النشاط، والتقويم عملية مستمرة مع سير النشاط منذ البداية وأثناء المراحل السابقة، إذ في نهائية النشاط يستعرض كل طالب ما قام به من عمل، وبعض الفوائد التي عادت عليه من هذا النشاط (الطنطاوي وعبد السلام، ٢٠١٧).

المرحلة المتوسطة: وأهداف تعليم وتعلّم الرياضيات وخصائص طلابها:

تمهيد:

المرحلة المتوسطة هي المرحلة التي تلي المرحلة الابتدائية، و هي مرحلة تعليمية؛ والمرحلة المتوسطة تمثّل إحدى المسارات التعليمية التي يمر عبرها الطالب في رحلته التعليمية التي يخضع فيها إلى تكوين متعدّد الأبعاد يتجزأ على مختلف المراحل التعليمية، فتأخذ كل مرحلة من تلك المراحل دورها الخاص من ذلك التكوين، وتعد المرحلة المتوسطة من بين تلك المراحل التعليمية التي أخذت نصيبها من تكوين الطلاب على مدار سنوات دراستها، وتخصص كل سنة إلى تحقيق جملة من الأهداف التعليمية والتربوية لتشكل في الأخير حقلاً متكاملاً من الأهداف (عليه، ٢٠٢٠).

أهداف التعليم في المرحلة المتوسطة: من أهداف التعليم في المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية ما يلي:

١. تمكين العقيدة الإسلامية في نفس الطالب، وجعلها ضابطة لسلوكه وتصرفاته، وتنمية محبة الله، وتقواه، وخشيته في قلبه.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

٢. تزويد الطالب بالخبرات والمعارف الملائمة لسنه، حتى يلم بالأصول والمبادئ الأساسية للثقافة والعلوم.

٣. تزويد الطالب بالخبرات والمعارف الملائمة لسنه، حتى يلم بالأصول والمبادئ الأساسية للثقافة والعلوم.

٤. تربية الطالب على الحياة الاجتماعية الإسلامية، التي يسودها الإخاء، والتعاون، وتحمل المسؤولية.

٥. تعويد الطالب على الانتفاع بوقته في القراءة المفيدة، واستثمار فراغه في الأعمال النافعة، وتصريف نشاطه بما يجعل شخصيته الإسلامية مزدهرة قوية.

٦. تقوية وعي الطالب ليعرف بقدر سنه كيف يواجه الأفكار المضللة، والمذاهب الهدامة، والمبادئ الدخيلة.

٧. إعداد الطالب لما يلي هذه المرحلة من مراحل الحياة (وزارة التعليم، ١٤١٦هـ).

أهمية المرحلة المتوسطة: تلي المرحلة المتوسطة المرحلة الابتدائية فلذا تُعدّ امتداداً لها وقاعدة للمرحلة الثانوية، فهي مرحلة انتقالية بين مرحلتين، مما يكسبها أهمية في السلّم التعليمي، ويمكن تحديد أبرز العوامل التي تكتسب من خلالها المرحلة المتوسطة أهميتها بالتالي:

١. أنها واسطة العقد في مراحل التعليم العام، لذلك تمثل المرحلة المتوسطة بحكم وضعها في السلم التعليمي مرحلة انتقال ذات أهمية في حياة الطالب.

٢. أنها المرحلة الأساس الذي تبني عليه مراحل التعليم اللاحقة، كالتعليم الثانوي والجامعي وغيره.

٣. أنها المرحلة التي فيها يتم إعداد النشء، وبناء شخصياتهم كمواطنين تكون لهم صفات وعادات وسلوكيات يحرص المجتمع على أن يتمثلها أبناءه.

٤. أنها المرحلة التي يجري فيها تثبيت وتوسيع ما حققته المرحلة الابتدائية من تنمية المهارات والمعارف الأساسية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

٥. المرحلة المتوسطة مرحلة مهمة لأنها تحدد مستقبل الطالب، لأنها تكون بانتهاء مرحلة الطفولة وابتداءً سن المراهقة، وما يتبع هذا السن من تغيرات نفسية وجسدية وعقلية وخلقية.

٦. أنها تمثل بداية مرحلة المراهقة والتي تمتاز مرحلة المراهقة في بعض المجتمعات الإسلامية بما يعرف في علم النفس بالوعي الديني، ونمو المشاعر الدينية لدى المراهق، لذلك تظهر لديه كثير من النزعات المثالية والخلقية مثل مساعدة الضعفاء والمحتاجين.

٧. أن المرحلة المتوسطة تتيح كثيراً من الفرص لكي يحقق الطالب انتماء أعمق إلى ثقافته الأصلية، فضلاً عن أنها تتيح المزيد من الفرص لتنمية قدرات الطالب واستعداداته بما يعد للاختيار التعليمي أو المهني في المرحلة التالية (العيسى، ١٤٣٠هـ).

خصائص طلاب المرحلة المتوسطة: من أهم خصائص طالب المرحلة المتوسطة ما يلي:

***خصائص النمو الجسمي:** النمو الجسمي هو التغيرات التي تظهر على الطالب في هذه المرحلة كالطول والعرض والوزن، فهو يواجه عملية تحول كامل في وزنه وحجمه وشكله، والأجهزة الداخلية والخارجية للطالب، ويعد هذا التحول الجسدي ميزة لمرحلة المراهقة؛ ويتصف النمو الجسمي في هذه المرحلة بالزيادة السريعة المفاجئة بمعدل سريع النمو، مع ملاحظة التباين في النمو بين الطلاب.

***خصائص النمو العقلي:** تزداد القدرات العقلية في النمو في هذه المرحلة، وبخاصة القدرات اللفظية، والسرعة الإدراكية، وتتسع المدارك وتنمو المعارف. ومن خصائص النمو العقلي في هذه المرحلة نمو التذكر، وزيادة القدرة على التخيل المجرد والمبني على الألفاظ، وتزداد القدرة على التفكير والاستدلال والاستنتاج والحكم على الأشياء، وحل المشكلات.

***خصائص النمو الانفعالي:** من خصائص النمو الانفعالي للطالب الارتباك، ويتمثل عجز المراهق عن مواجهة موقف معقد، لا يتمكن من التصرف حياله، وحساسيته الشديدة لنقد الكبار، وتطور مثيرات الخوف واستجاباته، وفي هذه المرحلة المتوسطة التي تتميز بتكوين بعض العواطف الشخصية نحو الذات، حيث يفخر الطالب بنفسه، ويعتد

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

برأيه، ويشعر بأنه لم يعد طفلاً، وأن له الحق في إبداء رأيه نحو الموضوعات المختلفة كما يرغب في الاستقلالية وتحمل المسؤولية.

***خصائص النمو الاجتماعي:** المقصود بالنمو الاجتماعي هنا التطور الذي يطرأ على علاقات الطالب الاجتماعية مع من يتعامل معهم ممن حوله من الأقران في مدرسته والمجتمع بشكل عام، حيث تزداد في هذه المرحلة العلاقات الاجتماعية، ويتوحد المراهق بقوة مع أقرانه، ويكون تأثيرهم عليه كبيراً فيما يتعلق بالجانب القيمي (المدخلي، ٢٠١٨).

أدوار معلم الرياضيات في المرحلة المتوسطة: تكمن أدوار معلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في النقاط التالية: تربية شخصية الطالب من جميع جوانبها؛ وهذا الدور هو أساس عمل المعلم المبدع، فهو مسؤول عن تعليم الطالب وتربيته في جميع جوانب شخصيته ويسخر كل مصادر التعلم لذلك ؛وتنمية المجتمع المحلي وخدمته ؛وإن من أهم واجبات المعلم هو الإسهام في تنمية المجتمع المحلي وخدمته، وذلك من خلال الإسهام في أنشطته ودراسة مشكلاته والإسهام في حلها، وإعداد المشروعات الهادفة المخططة لخدمة المجتمع المحلي؛ ومتابعة الأحداث الجارية والاستكشافات العلمية في التربية بشكل عام، والرياضيات بشكل خاص، إذ يمتاز هذا العصر بأنه متغير باستمرار في كل الجوانب من جوانب الحياة، وعلى المدرسة مواكبة هذا التغير ومعرفة قوانينه لضبطه وتوجيهه، وتستمر عملية المواكبة لتصل لتطوير عمل المعلم، والمدرسة باستمرار، وذلك تتحقق الأهداف التربوية؛ وتعديل المنهج في معناه الواسع وتحسينه وتطويره، والمنهج ليس هو المقرر الدراسي فحسب، بل هو مجمل الخبرات المخططة الهادفة التي تخططها المدرسة لطلابها لغرض استغلال قدراتهم إلى أقصى ما يمكن؛ واستغلال كل مصادر التعلم في بيئة التعلم والتعليم، فالكتاب ليس المصدر التعليمي الوحيد بل أنه أحد المصادر ويجب توظيف كل ما في البيئة التعليمية في هذه المصادر (بسمة، ٢٠١٢).

الدراسات السابقة:

تناول الباحثان في هذا الجزء من الدراسة عددًا من الدراسات ذات الصلة بموضوعها، وفيما يلي عرض لذلك: فقد أجريت عديد من الدراسات تناولت مدخل STEAM،ومن

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

ذلك دراسة أبو الوفا (٢٠١٧)، والتي هدف منها تصميم وحدة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضياتSTEAM، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، والاختبار أداةً لجمع البيانات، وتكوّنت عينة الدراسة من ١٠٧ تلميذاً وتلميذة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت الدراسة لعدد من النتائج أبرزها وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في المفاهيم ومهارات القرن الحادي والعشرين لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وقام كل من لو وآخرون (Lou, et al., 2017) بدراسة هدفا منها الكشف عن أثر التعليم القائم عن المشكلات في اتجاهات طالبات المدرسة الثانوية العليا في تايوان نحو منهج التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والتصميم الهندسي، والرياضيات STEAM وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، وقسّمت المجموعة إلى ثمانية فرق دراسية لتصميم سيارة رافعة باستخدام الطاقة الشمسية، وقام الباحثان بتحليل محتوى التعلم وتطبيق مقياس الاتجاه وعقد مقابلات مع الطالبات. وأظهرت النتائج إن التعلّم القائم على المشكلات يمكنه أن يزيد الاتجاه نحو التعلّم، وتحديد مجال العمل في المستقبل، كما يحقّق إكمال المهمة خطوة بخطوة ويزيد فهم المعرفة وطبيعة التكامل بين العلوم، ويسمح للطالبات بتطبيق المعرفة العلمية واكتساب المعرفة العلمية والرياضية بصورة متقنة، ويزيد من الخبرات والقدرات في مجال التكامل والتطبيق بين المعلومات. وفي السياق قام آل فرحان (٢٠١٨) بإجراء دراسة هدف منها القاء الضوء على النمو المهني لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وذلك من خلال التعرف على متطلبات بناء برنامج دبلوم لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل STEM ومن ثم بناء تصور مقترح لبرنامج (دبلوم مهني) قائم على هذه المتطلبات، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمشكلة البحث وإعداد التصور المقترح للبرنامج التدريبي، وخلص البحث إلى التوصل إلى قائمة بمتطلبات التنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل STEM قسمة إلى أربع محاور رئيسة وهي الثقافة المعرفية، والتقنية، والهندسية، والرياضية، وتم في ضوء هذه المتطلبات بناء تصور مقترح البرنامج الدبلوم لمعلمي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

العلوم والرياضيات، يتميز عن كثير من التجارب الموجودة من خلال المعارف والمهارات النوعية التي سوف تقدم والتي تشترك فيها أكثر من جهة في الجامعة ومن الكليات متعددة بخلاف كليات التربية. كما أجرى الغامدي، (٢٠١٩) دراسة هدف منها الكشف عن فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة، ولتحقيق ذلك استخدم البحث المنهج الشبه تجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (١٧) طالبة من الطالبات الموهوبات (بالصف الأول متوسط)، واعتمدت الدراسة على الأدوات الآتية: (اختبار تورانس للتفكير الإبداعي – الصورة اللفظية (أ)، وبرنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM، وقد توصلت الدراسة للنتائج الآتية : توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١)بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الدرجة الكلية، والأبعاد الفرعية لاختبار مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة لصالح التطبيق البعدي، كما تبين بأن البرنامج الإثرائي وفق اتجاه تعليم STEM له فاعلية كبيرة في تنمية كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي كما كشفت النتائج فاعلية كبيرة في تنمية الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة، ووفقاً لهذه النتائج؛ خلصت الدراسة لعدد من التوصيات، والمقترحات ذات العلاقة. وأجرى الغامدي (٢٠١٩) دراسة هدف منها إلى معرفة أثر مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتكوّن مجتمع الدراسة الأصل من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة والبالغ عددهم (١٠١٢) تلميذا، واختار الباحث منهم عينة بلغت (٤٢) تلميذا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بطريقة قصديَّة، وقسمت إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية وعددها (٢١) تلميذا، والأخرى المجموعة الضابطة وعددها (٢١) تلميذا، وتم إعداد دليل للمعلم وكتاب للطالب وفقا لمدخل STEM؛ في وحدة القياس من كتاب الرياضيات للفصل الدراسي الأول للصف الخامس الابتدائي، وتمثّلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير الرياضي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

وتمت معالجة البيانات لهذا الاختبار إحصائيا باستخدام اختبار (ت) وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، حل المسائل الرياضية اللفظية، ومهارات التفكير الرياضي ككل) حيث بلغت قيمة (ت) على التوالي (، ٧.٦٠٨، ٦.٩٣٢ ، ٩.٠٦٩ ، ١٢.٨٤٦ ، ١٤.٦٠٨) وبحجم أثر مرتفع لكل مهارة وللتفكير الرياضي ككل بلغ على التوالي (٠.٥٩، ٠.٥٤، ٠.٦٦، ٠.٨٨، ٠.٨٤)، وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بعدد من التوصيات من أهمها : تفعيل استخدام مدخل STEM في البيئة الصفية لتعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية، وتوفير البنية الأساسية اللازمة للتعلم وفق هذا المدخل. وأجرى الأحمدي (٢٠٢٠)دراسة هدف منها تحليل محتوى منهج العلوم في ضوء المنهج المتكاملSTEAM ، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي القائم على أسلوب تحليل المحتوى ، وتمثلت أدوات الدراسة باستمارة تحليل المحتوى، وشمل مجتمع الدراسة كتب العلوم، وتمثلت العينة بمجموعة من موضوعات كتب العلوم، وعينة من المتخصصين في تعليم STEAM، وتوصلت الدراسة لنتائج أبرزها إن آراء المتخصصين في مجال تعليم STEAM اتفقوا على أن تحقيق متطلبات المعرفة التكاملية ومتطلبات المهارات التكاملية والمتطلبات المتعلقة بالممارسات العلمية والتقنية والهندسية في محتوى كتب العلوم متوافر بدرجة متوسطة. وقام السيد (٢٠٢٠) بإجراء دراسة هدف منها تقصي تأثير أنشطة إثرائية لوحدة الكائنات الحية قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM لتنمية الحس العلمي والاستمتاع بتعلّم العلوم، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة باختبار الحس العلمي، ومقياس الاستمتاع بتعلّم العلوم، وشمل مجتمع الدراسة طلاب الصف الرابع الابتدائي بمدرسة السادات الابتدائية، وبلغت العينة (٧٦) طالباً، وتوصلت الدراسة لنتائج أبرزها وجود فروق دالة إحصائياً في كل من اختبار الحس العلمي، ومقياس الاستمتاع بتعلّم العلوم لصالح المجموعة التجريبية. وفي السياق فقد عكف كل من عزام وآخرون (٢٠٢٠) لإجراء دراسة هدفوا منها تقصي أثر التدريس وفق منحى

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات STEAM في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي مقارنة بالطريقة التقليدية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي، وشمل مجتمع الدراسة طلبة الصف الثامن الأساسي بمدارس محافظة إربد، وبلغت العينة (١٨) طالبة، وتوصلت الدراسة لنتائج أبرزها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار التفكير الرياضي واختبار التحصيل في مجموعات البحث وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وقام الغيلاني (٢٠٢٠)بإجراء دراسة الكشف عن فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في أنشطة إثرائية معدة وفق نموذج STEAM، وشمل مجتمع الدراسة جميع التلميذات الموهوبات المجتازات للمشروع الوطني للكشف عن الموهوبين، وبلغت العينة (٢٣٩) طالبة، وتوصلت الدراسة لنتائج أبرزها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لكل مهارة (الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، التنبؤ) لصالح المجموعة التجريبية. وقام كل من العنزي، والعنزي (٢٠٢١) بإجراء دراسة هدفا منها الكشف عن أثر وحدة تدريسية مطورة وفق مدخل العلوم المتكاملة العلوم التقنية الهندسة الفنون الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبية، والاختبار أداةً لجمع البيانات، وشمل مجتمع الدراسة طالبات مدارس المرحلة المتوسطة في محافظة رياض الخبراء بمنطقة القصيم، وبلغت العينة (٨٢) طالبة، وتوصلت الدراسة لنتائج أبرزها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وقام الغامدي، (٢٠٢٠) بإجراء دراسة هدف منها تعرّف مستوى نواتج التعلّم الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية في ضوء تطبيق تعليم STEM بأبعاد ثلاثة هي عمليات التفكير، والأداء المهاري، واتجاهات التحصيل. ولتحقيق استخدمت

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وطبقت على عينة مكوّنة من (١٠٠) طالب وطالبة من فصول ومدارس الموهوبين بمحافظة جدة بالمرحلة الثانوية. وتم بناء استبانة لقياس نواتج التعلم الإبداعي للطلاب الموهوبين، لتقييم نواتج التعلم الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين في مدارس رعاية الموهوبين. وأشارت النتائج إلى أن مستوى الطلاب الموهوبين في نواتج التعلم الإبداعي جاءت بمستوى مرتفع في المستوى العام وفي كل الأبعاد؛ حيث جاء بالمركز الأول مجال " الأداء المهاري" يليه "عمليات التفكير"، ثم "اتجاهات التحصيل"، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق بين متوسطات درجات استجابات الطلاب الموهوبين حول مستوى نواتج التعلم الإبداعي تعزى لمتغير النوع الاجتماعي، ومتغير نظام الدراسة. وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة قدم عدة توصيات، ومنها: ضرورة تصميم برامج إثرائية في ضوء منحى STEM لتنمية نواتج التعلم الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين، وأهمية تبني برامج تدريبية لمعلمي الموهوبين من أجل تنمية مهاراتهم في مجال تعليم التفكير الإبداعي لدى الموهوبين. وقام عمران وأبوناجي، ومنصور. (٢٠٢٣) بإجراء دراسة هدفوا منها تنمية بعض مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام بيئة تعلم الكترونية قائمة على مدخل STEM وتكونت مجموعة البحث من (٦٠) تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الحرية للتعليم الأساسي بإدارة منفلوط التعليمية – محافظة أسيوط – تم تقسيمهم إلى مجموعتين: الأولى المجموعة الضابطة (٣٠) تلميذا، والثانية المجموعة التجريبية (٣٠) تلميذا. درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في التعليم، ودرست المجموعة التجريبية باستخدام بيئة تعلم الكترونية قائمة على مدخل STEM في الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م. وتمثلت مواد البحث وأدواته في قائمة ببعض مهارات البرمجة الشيئية ببرنامج سكراتش المتضمنة في مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات للصف الأول الإعدادي، وبيئة تعلم إلكترونية، ودليل المعلم، ودليل المستخدم لاستخدام بيئة التعلم الإلكترونية، واختبار تحصيلي، وكراسة الأنشطة، وبطاقة ملاحظة، وبطاقة تقييم منتج نهائي، والأدوات من إعداد الباحثين، وبعد التأكد من صدق وثبات الأدوات قام الباحثون بتطبيقها على مجموعتي البحث قبليا

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

وبعديًا، وتمت معالجة البيانات إحصائيا والوصول إلى النتائج. وقد أظهرت النتائج إن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على مدخل STEM أدى إلى تنمية مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وبناءً على ذلك كانت أهم توصيات ومقترحات الدراسة هي الاستفادة من بيئات التعلم الإلكترونية ومدخل STEM التكاملي في تنمية المهارات المختلفة لدى التلاميذ، والتركيز على تنمية مهارات البرمجة لدى التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة. وفي السياق قام كل من يوسف، وأبو موسى.(٢٠٢٤) بإجراء دراسة هدفا منها الكشف عن أثر التدريس القائم على منحى (STEM) على التحصيل في مبحث العلوم لدى طلبة الصف السابع، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي لملائمته لأهداف الدراسة، وبلغ عدد أفراد الدراسة (٤٠) طالبا وطالبة تم اختيارهم قصديًا من طلبة الصف السابع من إحدى المدارس الخاصة في العاصمة عمان، تم توزيعهم عشوائيا إلى مجموعتين؛ التجريبية التي تم تدريسها باستخدام منحى (STEM) وعدد أفرادها (٢٠) طالبا وطالبة، والضابطة التي تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية وعدد أفرادها (٢٠) طالبا وطالبة، وتم بناء أداة الدراسة (اختبار تحصيل العلوم)، والتأكد من صدقه وثباته، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلي وفقا لطريقة التدريس، وكانت الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام منحى (STEM) مقارنة بأفراد المجموعة الاعتيادية، وأوصت الدراسة بعدة توصيات تؤكد على ضرورة دمج منحى (STEM) في العملية التعليمية في المواد العلمية الأخرى، ومع مراحل دراسية متعددة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

أوجه التشابه:

١. تتشابه الدراسة مع الدراسات السابقة من حيث الموضوع (مدخل STEAM).

٢. تتشابه الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة من حيث من منهج البحث، مثل دراسة الأحمدي (٢٠٢٠م) تحليل المحتوى.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

أوجه الاختلاف:

١. تختلف الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة من ناحية منهج البحث، حيث تتبع الدراسة الحالية المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى.

٢. تختلف الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة من ناحية أداة البحث، حيث تستخدم الدراسة الحالية استمارة تحليل المحتوى.

٣. تختلف الدراسة الحالية عن جميع الدراسات السابقة من حيث الهدف منها.

أوجه الاستفادة الدراسات السابقة:

١. تحديد مشكلة الدراسة الرئيسة.

٢. تحديد أسئلة الدراسة الفرعية.

٣. تحديد منهج الدراسة المناسب.

٤. تحديد أداة الدراسة المناسبة.

٥. تحديد محاور الإطار النظري.

٦. الاستفادة من المراجع الواردة بها.

المنهجية والإجراءات

منهج البحث: تم الاعتماد في هذه الدراسة على منهج الوصفي تحليل المحتوى الذي يمكن من خلاله تصنيف وتحليل المعلومات في فئات معينة ومعالجتها إحصائيا، للوصول إلى بعض الاستنتاجات التي يمكن من خلالها إصدار الحكم على محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من حيث مستوى اتساق المحتوى مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM.

مجتمع البحث وعينته: يعرف أبو علام (٢٠٠٦، ١٥٤) مجتمع الدراسة بأنه " جميع الأفراد أو الأشياء او العناصر الذين لهم خصائص واحدة يمكن ملاحظتها).

تكون مجتمع الدراسة من جميع كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية التي أصدرتها شركة ماجروهيل العالمية McGraw-Hill بالتعاون مع وزارة التعليم. وتم اخيار كتب الرياضيات للصف الثاني المتوسط عينة للدراسة، وعددها ٣ كتب.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

أداة البحث: لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها قام الباحثان بتصميم بطاقة لتحليل المحتوى التي يعرفها الهاشمي، وعطية (٢٠٠٩) بأنها " أداة علمية هادفة تستخدم وفق إجراءات منظمة دقيق، مما يجعل النتائج أكثر فاعلية في تفسير المحتوى التعليمي ويسهل على المعلم أو الفاحص تمييز مضامينه العلمية والتربوية بشكل واضح ودقيق "(ص٣٠). وقد تم بناءها من خلال إعداد قائمة تضم عددا من معايير مدخل العلوم المتكاملة STEAM والتي ينبغي مراعاتها في كتب المرحلة المتوسطة، وذلك باتباع الخطوات التالية:

إعداد قائمة بمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM:

تم إعداد قائمة بمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM للمرحلة المتوسطة، باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من إعداد قائمة المتطلبات: يتحدد الهدف من قائمة المتطلبات في كون ذلك هدفًا من أهداف الدراسة حيث يمكن الرجوع الى القائمة للحكم على مستوى الاتساق بين كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة ومدخل العلوم المتكاملة STEAM من خلال استخدام هذه القائمة أداةً للتحليل.
- تحديد مصادر اشتقاق قائمة المتطلبات: عن طريق الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة (العربية والأجنبية) ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية وما تضمنته من أدوات.
- التعرف على طبيعة مادة الرياضيات وأهدافها التدريسية.
- التعرف على الخصائص العمرية لطلاب المرحلة المتوسطة.

وفي ضوء ذلك قام الباحثان بإعداد القائمة الرئيسة لمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM وذلك بتحديد خمس متطلبات رئيسة لمدخل العلوم المتكاملة STEAM، يندرج تحت كل متطلب ما يشكله من مؤشرات فرعية التي يتم التحليل على أساسها، وبذلك تضمنت بطاقة تحليل المحتوى في صورتها الأولية (٤٧) فقرة موزعة على خمس متطلبات، كالتالي:

١. تحقيق مبدأ التكامل المعرفي، وعدد مؤشراتها الفرعية (١٠) متطلبات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

٢. تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وعدد مؤشراتها (٩) متطلبات.
٣. تضمين محتوى الرياضيات بموضوعات التكنولوجيا، وعدد مؤشراتها (١٢) متطلبًا
٤. ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون، وعدد مؤشراتها (٩) متطلبات.
٥. التعلّم القائم على المشروعات والمشكلات، وعدد مؤشراتها (٧) متطلبات.

موضوعية أداة البحث:

صدق أداة البحث: تم تقدير صدق الأداة من خلال عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة جامعيين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من صلاحية الأداة ومناسبتها لغرض الرسالة، وقد أبدى المحكمون ملحوظاتهم، وتم الأخذ بها، وفي ضوء ذلك قام الباحثان بإجراء التعديلات اللازمة من حذف لبعض الفقرات والتعديل لبعضها الاخر، وفي هذا الإطار يمكن التنبؤ بصدق الأداة ثم صدق عملية التحليل. وعليه تكون بطاقة تحليل المحتوى قد أخذت صورتها النهائية، مكونة من (٤٠) مؤشرًا. فرعيًا موزعًا على (٥) مجالات رئيسة:

١- تحقيق مبدأ التكامل المعرفي (١٠).
٢- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرون (٦).
٣- تضمين محتوى الرياضيات بموضوعات التكنولوجيا (١١).
٤- ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون (٨).
٥- التعلم القائم على المشروعات والمشكلات (٥).

ثبات أداة البحث: قام الباحثان بحساب ثبات التحليل من خلال ثبات الاتساق عبر الأفراد، وللتأكد من ثبات بطاقة التحليل مع زميل اخر معلم للرياضيات في المرحلة المتوسطة ومهتم بتعليم STEAM في تحليل العينة من خلال اتباع الخطوات التالية:

١- الاطلاع على محتوى الكتب وقراءتها قراءة بشكل دقيق.
٢- قراءة قائمة مؤشرات المجالات بشكل دقيق.
٣- البحث عن توفر المؤشرات في كل فقرة موضع التحليل.
٤- رصد التكرارات واستخراج النسب المئوية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

وبعد ذلك قام الباحثان بحساب معامل الاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة هولستي لحساب معامل ثبات التحليل وهي:

معامل الثبات = $M2/(N1 + N2)$

M = عدد الفئات المتفق عليها

N1+N2 = مجموع الفئات التي حللت

وقد بلغ معامل الثبات ٨٥% تقريبا وهذا مؤشر جيد على ثبات بطاقة التحليل، ويدل على انها تتمتع بدرجة كبيرة من الثبات.

خطوات الدراسة الإجرائية :

1. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتصلة بموضوع مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM
٢. إعداد قائمة بمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM.
٣. إعداد استمارة تحليل المحتوى.
٤. التأكد من صدق وثبات أداة التحليل .
٥. جمع كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية التي أصدرتها شركة ماجروهيل العالمية McGraw–Hill بالتعاون مع وزارة التعليم في العام الدراسي ١٤٤٥هـ/٢٠٢٣م باستخدام أداة التحليل .
٦. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا باستخدام التكرارات والنسب المئوية .

كما تم الحكم على مستوى الاتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM كالتالي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (١) مستوى الاتساق لمحتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM

مستوى الاتساق	النسبة المئوية	
	الى	من
ضعيف	%٢٠	٠
مقبول	%٤٠	%٢١
جيد	%٦٠	%٤١
عالي	%٨٠	%٦١
عالي جدا	%١٠٠	%٨١

٧. عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها .

٨.تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

المعالجات الإحصائية: استخدم الباحثان في هذه الدراسة لتحليل البيانات التي تم جمعها برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) باستخدام التكرارات والنسبة المئوية.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

عرض النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الرئيس ونصه:(ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM)؟

تمت الإجابة عنه من خلال الخطوات التالية:

إعداد قائمة بمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM للمرحلة المتوسطة، باتباع الخطوات التالية:

١.تحديد الهدف من إعداد قائمة المتطلبات: يتحدد الهدف من قائمة المتطلبات حيث يمكن الرجوع الى القائمة للحكم على مستوى الاتساق بين كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة ومدخل العلوم المتكاملة STEAM من خلال استخدام هذه القائمة أداة للتحليل.

٢.تحديد مصادر اشتقاق قائمة المتطلبات: عن طريق الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة (العربية والأجنبية) ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية وما تضمنته من أدوات،

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

مثل دراسة (القثامي،٢٠١٨)، (غانم،٢٠١٣)، (Olivarez,2012)، (غائب،٢٠١٥)، عبد الفتاح (٢٠١٦)، الرويلي (٢٠١٥)، الداود (٢٠١٧).

٣.التعرّف على طبيعة مادة الرياضيات وأهدافها التدريسية.

٤.التعرّف على الخصائص العمرية لطلاب المرحلة المتوسطة.

وفي ضوء ذلك قام الباحثان بإعداد القائمة الرئيسة لمتطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM وذلك بتحديد خمس متطلبات رئيسة لمدخل العلوم المتكاملة STEAM، يندرج تحت كل متطلب مؤشرات فرعية التي يتم التحليل على أساسها، فتضمنت الأداة في صورتها الأولية (٤٧) فقرة موزعة على خمس متطلبات، كالتالي:

- تحقيق مبدأ التكامل المعرفي، وعدد مؤشراتها الفرعية (١٠) فقرات.
- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرون، وعدد مؤشراتها (٩) فقرات.
- تضمين محتوى الرياضيات بموضوعات التكنولوجيا، وعدد مؤشراتها (١٢) فقرة.

* ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون، وعدد مؤشراتها (٩) فقرات.

* التعلم القائم على المشروعات والمشكلات، وعدد مؤشراتها (٧) فقرات.

ثم قام الباحثان بعرض القائمة على مجموعة من المحكمين من الأساتذة الجامعيين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من صلاحية الأداة ومناسبتها لقياس ما وضعت له.

وبعد الأخذ بتعديلات السادة المحكمين توصلت الدراسة إلى قائمة بمستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل العلوم المتكاملة (STEAM) هي (٤٠) مؤشرًا ، موزعة على النحو التالي:

١.تحقيق مبدأ التكامل المعرفي (١٠) مؤشرات.

٢- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرون (٦) مؤشرات.

٣- تضمين محتوى الرياضيات بموضوعات التكنولوجيا (١١) مؤشرًا.

٤- ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون (٨) مؤشرات.

٥- التعلم القائم على المشروعات والمشكلات (٥) مؤشرات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

وبلغ عوامل الثبات نحو ٨٥% وهذا مؤشر جيد على ثبات بطاقة التحليل، ويدل على أنها تتمتع بدرجة كبيرة من الثبات. وبذلك تكون الدراسة قد أجابت عن سؤالها الرئيس.

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ونصه: (ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع مبدأ التكامل المعرفي)؟ للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب التكرارات والنسب المئوية للمجال الأول تحقيق مبدأ التكامل المعرفي مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM في العام الدراسي 5 ٢٠٢٣/١٤٤٤م للفصل الدراسي الأول والثاني والثالث في كتب محتوى مقررات الرياضيات للمرحلة المتوسطة، فكانت النتائج كما توضحها الجداول (١، ٢، ٣).

جدول (١) يوضح التكرارات والنسب في المجال الأول :تحقيق مبدأ التكامل المعرفي (الفصل الدراسي الاول)

الرقم	المجال الاول	التكرار	النسبة (%)
١	يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للعلوم بالرياضيات	17	%13.8
٢	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للتكنولوجيا بالرياضيات	7	%5.7
٣	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للهندسة بالرياضيات	14	%11.4
٤	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للفنون بالرياضيات	1	%0.8
٥	يوظف المحتوى المعرفة الرياضية في تفسير بعض الظواهر الطبيعية	8	%6.5
٦	يتضمن المحتوى أمثلة تهدف إلى إكساب الطالب قدرًا من الثقافة التصنيعية والفنية	3	%2.4
٧	يستخدم المحتوى التمثيلات الرياضية لتعزيز الاكتشافات العلمية	12	%9.8
٨	يربط المحتوى مواقف من حياة المتعلم بالرياضيات	38	%30.9
٩	عرض المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية غير نمطية يتطلب حلها الربط بين المعارف الرياضية المختلفة	14	%11.4
١٠	يقدم المحتوى أمثلة تساعد على تنمية ميول الطلاب نحو المجالات العلمية والتكنولوجية والهندسية والفنية	9	%7.3
١-١	المجموع	123	%100.0

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (١) إن أعلى نسبة مئوية بلغت (30.9%) لعبارة (يربط المحتوى مواقف من حياة المتعلم بالرياضيات) في مجال تحقيق مبدأ

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

التكامل المعرفي للفصل الأول، بينما أدنى نسبة لعبارة (0.8%) (يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للفنون بالرياضيات).

جدول (٢) يوضح التكرارات والنسب في المجال الأول: تحقيق مبدأ التكامل المعرفي (الفصل الثاني)

الرقم	المجال الاول	التكرار	النسبة (%)
١	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للعلوم بالرياضيات	7	%6.7
٢	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للتكنولوجيا بالرياضيات	5	%4.8
٣	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للهندسة بالرياضيات	15	%14.4
٤	يتضمن المحتوى المفاهيم الأساسية للفنون بالرياضيات	5	%4.8
٥	يوظف المحتوى المعرفة الرياضية في تفسير بعض الظواهر الطبيعية	6	%5.8
٦	يتضمن المحتوى أمثلة تهدف الى إكساب الطالب قدرًا من الثقافة التصنيعية والفنية	5	%4.8
٧	يستخدم المحتوى التمثيلات الرياضية لتعزيز الاكتشافات العلمية	6	%5.8
٨	يربط المحتوى مواقف من حياة المتعلم بالرياضيات	42	%40.4
٩	عرض المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية غير نمطية يتطلب حلها الربط بين المعارف الرياضية المختلفة	7	%6.7
١٠	يقدم المحتوى أمثلة تساعد على تنمية ميول الطلاب نحو المجالات العلمية والتكنولوجية والهندسية والفنية	6	%5.8
١-٢	المجموع	١٠٤	%100.0

أظهرت النتائج في الجدول (2) إن أعلى نسبة مئوية بلغت (٤٠.٠%) لعبارة (يربط المحتوى مواقف من حياة المتعلم بالرياضيات) في مجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي للفصل الثاني، بينما أدنى نسبة 4.8% لعبارة (يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للتكنولوجيا بالرياضيات). وعبارة (يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للفنون بالرياضيات)، وعبارة (يتضمن المحتوى أمثلة تهدف الى إكساب الطالب قدرًا من الثقافة التصنيعية والفنية)

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (٣) يوضح التكرارات والنسب في المجال الأول: تحقيق مبدأ التكامل المعرفي (الفصل الثالث)

الرقم	المجال الاول	التكرار	النسبة (%)
١	يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للعلوم بالرياضيات	3	%3.5
٢	يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للتكنولوجيا بالرياضيات	0	%0.0
٣	يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للهندسة بالرياضيات	18	%20.9
٤	يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للفنون بالرياضيات	5	%5.8
٥	يوظف المحتوى المعرفة الرياضية في تفسير بعض الظواهر الطبيعية	2	%2.3
٦	يتضمن المحتوى أمثلة تهدف الى إكساب الطالب قدرًا من الثقافة التصنيعية والفنية	2	%2.3
٧	يستخدم المحتوى التمثيلات الرياضية لتعزيز الاكتشافات العلمية	9	%10.5
٨	يربط المحتوى مواقف من حياة المتعلم بالرياضيات	29	%33.7
٩	عرض المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية غير نمطية يتطلب حلها الربط بين المعارف الرياضية المختلفة	12	%14.0
١٠	يقدم المحتوى أمثلة تساعد على تنمية ميول الطلاب نحو المجالات العلمية والتكنولوجية والهندسية والفنية	6	%7.0
١-٣	المجموع	٨٦	%100.0

أظهرت النتائج في الجدول رقم (٣) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٣٣.٧% لعبارة (يربط المحتوى مواقف من حياة المتعلم بالرياضيات) في مجال تحقيق مبدأ التكامل المعرفي للفصل الثالث، بينما أدنى نسبة 0.0% لعبارة (يتضمن المحتوى المفاهيم الاساسية للتكنولوجيا بالرياضيات).

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ونصه :(مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين)؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتطبيق أداة تحليل المحتوى التي تم إعدادها لهذا الهدف، وتحليل كتب محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملةSTEAM في العام الدراسي 1445/٢٠٢٣م، ومن ثم حساب

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

التكرارات والنسب المئوية للمجال الثاني: تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين للفصل الأول والثاني والثالث، فكانت النتائج كما في الجداول رقم (٤، ٥، ٦).

جدول (٤) يوضح التكرارات والنسب في المجال الثاني: تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين (الفصل الأول)

الرقم	المجال الثاني	التكرار	النسبة (%)
١	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي	5	%8.3
٢	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تنمي مهارات الابداع	19	%31.7
٣	يتضمن المحتوى والانشطة مواقف تعليمية تنمي مهارة التفكير الناقد	12	%20.0
٤	يشتمل المحتوى بعض القيم الاجتماعية والاتجاهات وأوجه التقدير التي يجب تنميتها لدى الطلاب	3	%5.0
٥	يشتمل المحتوى على قائمة ببعض المصادر للحصول على المعلومات	3	%5.0
٦	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف وقضايا رياضية تنمي على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات	18	%30.0
١-٢	المجموع	60	%100.0

أظهرت النتائج في الجدول (٤) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٣٠.٠% لعبارة (يقدم المحتوى أنشطة ومواقف وقضايا رياضية تنمي على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات) في مجال تنمية مهارات القرن الحادي ولعشرين للفصل الأول، بينما أدنى نسبة ٥% لعبارة (يشتمل المحتوى بعض القيم الاجتماعية والاتجاهات وأوجه التقدير التي يجب تنميتها لدى الطلاب).، وعبارة (يشتمل المحتوى على قائمة ببعض المصادر للحصول على المعلومات).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (٥) يوضح التكرارات والنسب في المجال الثاني: تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين (الفصل الثاني)

الرقم	المجال الثاني	التكرار	النسبة (%)
١	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي	3	%5.7
٢	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تنمي مهارات الابداع	10	%18.9
٣	يتضمن المحتوى والانشطة مواقف تعليمية تنمي مهارة التفكير الناقد	11	%20.8
٤	يشتمل المحتوى بعض القيم الاجتماعية والاتجاهات وأوجه التقدير التي يجب تنميتها لدى الطلاب	1	%1.9
٥	يشتمل المحتوى على قائمة ببعض المصادر للحصول على المعلومات	12	%22.6
٦	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف وقضايا رياضية تنمي على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات	16	%30.2
٢-٢	المجموع	٥٣	%100.0

أظهرت النتائج في الجدول (5) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٣٠.٠% لعبارة (يقدم المحتوى أنشطة ومواقف وقضايا رياضية تنمي على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات) في مجال تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين للفصل الثاني، بينما أدنى نسبة ٥% لعبارة (يشتمل المحتوى بعض القيم الاجتماعية والاتجاهات وأوجه التقدير التي يجب تنميتها لدى الطلاب)، وعبارة (يشتمل المحتوى على قائمة ببعض المصادر للحصول على المعلومات). ويُشرك الطلبة في تعلمهم، ويساعدهم على تطوير المهارات ذات الصلة بالتعلم والابتكار، والتعلم، ووسائل الإعلام، والتكنولوجيا، والمهارات الحياتية والمهنية اللازمة ليكونوا ناجحين في القرن الحادي والعشرين.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (٦) يوضح التكرارات والنسب في المجال الثاني: تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين (الفصل الثالث)

الرقم	المجال الثاني	التكرار	النسبة (%)
١	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي	1	%1.6
٢	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تنمي مهارات الابداع	19	%29.7
٣	يتضمن المحتوى والانشطة مواقف تعليمية تنمي مهارة التفكير الناقد	19	%29.7
٤	يشتمل المحتوى بعض القيم الاجتماعية والاتجاهات وأوجه التقدير التي يجب تنميتها لدى الطلاب	2	%3.1
٥	يشتمل المحتوى على قائمة ببعض المصادر للحصول على المعلومات	2	%3.1
٦	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف وقضايا رياضية تنمي على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات	21	%32.8
٣-٢	المجموع	٦٤	%100.0

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (6) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٣٢.٨% لعبارة (يقدم المحتوى أنشطة ومواقف وقضايا رياضية تنمي على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات) في مجال تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين للفصل الثالث، بينما أدنى نسبة 1.6% لعبارة (يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي).يقوم مدخل STEAM على تغيير طريقة عرض المحتوى التعليمي وكذلك طرق التقييم، فمن خلال العمل على مدخل ستيم يتحقق نشر ثقافة STEAM، وكذلك تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وما تحمله هذه المهارات من أهمية كبيرة للطلبة، كذلك من خلال العمل على مدخل STEAM يمكن للطالب الخريج الحديث البحث عن فرص العمل نظراً لتدريبه على مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد، كما يؤدي مدخل STEAM إلى زيادة التواصل والتشارك بين الطالب والمجتمع (2014).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ونصه : (ما مستوى اتساق تضمين محتوى الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بموضوعات التكنولوجيا)؟ للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتطبيق أداة تحليل المحتوى التي تم إعدادها لهذا الهدف، وتحليل كتب محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAM في العام الدراسي ١٤٤٥/٢٠٢٣م، ومن ثم حساب التكرارات والنسب المئوية للمجال الثالث: تضمين موضوعات التعلم الالكتروني والعلوم والتقنية المعاصرة للفصل الأول والثاني والثالث، فكانت النتائج كما في الجداول (٧، ٨، ٩).

جدول (٧) يوضح التكرارات والنسب في المجال الثالث: تضمين موضوعات التكنولوجيا (الفصل الأول)

الرقم	المجال الثالث	التكرار	النسبة (%)
١	يوظف المحتوى الرياضي المفاهيم والمبادئ الرياضية في تفسير جوانب الصلة بين الرياضيات والتكنولوجيا	7	%23.3
٢	يوظف المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية النمطية	4	%13.3
٣	يوظف المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية الحياتية	3	%10.0
٤	يوظف المحتوى المعارف الرياضية من خلال النمذجة في فهم وتحليل قيود و مخاطر وتأثيرات التكنولوجيا	0	%0.0
٥	يوظف المحتوى المواقف والقضايا التكنولوجية في عمل اكتشافات رياضية	3	%10.0
٦	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم تكنولوجية تهدف الى تعزيز مهارات التفكير الحسابي بطريقة ممتعة وجذابة	3	%10.0
٧	يقدم المحتوى معارف ومفاهيم ومهارات تكنولوجية مناسبة للمرحلة الدراسية	4	%13.3
٨	يقدم المحتوى خبرات تكنولوجية مرتبطة بمجالات الابتكار والتصنيع	2	%6.7
٩	يوظف المحتوى المفاهيم والمبادئ الرياضية في تقديم الوعي للطلاب بأنظمة التكنولوجيا لشبكة الانترنت	0	%0.0
١٠	يوظف المحتوى القضايا والمشكلات التكنولوجية في عرض الافكار الرياضية	2	%6.7
١١	يوظف المحتوى البرامج الحاسوبية والوسائل التكنولوجية الحديثة في دعم المعارف والمفاهيم الرياضية	2	%6.7
١-٣	المجموع	٣٠	%100.0

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

أظهرت النتائج في الجدول الواردة (٧) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٢٣.٣% لعبارة (يوظف المحتوى الرياضي المفاهيم والمبادئ الرياضية في تفسير جوانب الصلة بين الرياضيات والتكنولوجيا) في مجال تضمين موضوعات التعلم الالكتروني والعلوم والتقنية المعاصرة للفصل الأول، بينما أدنى نسبة 0.0% لعبارة (يوظف المحتوى المفاهيم والمبادئ الرياضية في تقديم الوعي للطلاب بأنظمة التكنولوجيا لشبكة الانترنت).

جدول (٨) يوضح التكرارات والنسب في المجال الثالث: تضمين موضوعات التكنولوجيا (الفصل الثاني)

الرقم	المجال الثالث	التكرار	النسبة (%)
١	يوظف المحتوى الرياضي المفاهيم والمبادئ الرياضية في تفسير جوانب الصلة بين الرياضيات والتكنولوجيا	٥	%16.7
٢	يوظف المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية النمطية	٤	%13.3
٣	يوظف المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية الحياتية	٤	%13.3
٤	يوظف المحتوى المعارف الرياضية من خلال النمذجة في فهم وتحليل قيود و مخاطر وتأثيرات التكنولوجيا	١	%3.3
٥	يوظف المحتوى المواقف والقضايا التكنولوجية في عمل اكتشافات رياضية	1	%3.3
٦	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم تكنولوجية تهدف الى تعزيز مهارات التفكير الحسابي بطريقة ممتعة وجذابة	٣	%10.0
٧	يقدم المحتوى معارف ومفاهيم ومهارات تكنولوجية مناسبة للمرحلة الدراسية	٥	%16.7
٨	يقدم المحتوى خبرات تكنولوجية مرتبطة بمجالات الابتكار والتصنيع	١	%3.3
٩	يوظف المحتوى المفاهيم والمبادئ الرياضية في تقديم الوعي للطلاب بأنظمة التكنولوجيا لشبكة الانترنت	٣	%10.0
١٠	يوظف المحتوى القضايا والمشكلات التكنولوجية في عرض الافكار الرياضية	0	%0.0
١١	يوظف المحتوى البرامج الحاسوبية والوسائل التكنولوجية الحديثة في دعم المعارف والمفاهيم الرياضية	٣	%10.0
٢-٣	المجموع	٣٠	%100.0

أظهرت نتائج التحليل في الواردة الجدول (8) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ١٦.٧% لعبارة (يوظف المحتوى الرياضي المفاهيم والمبادئ الرياضية في تفسير جوانب الصلة بين الرياضيات والتكنولوجيا) في مجال تضمين موضوعات التعلم الالكتروني

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

والعلوم والتقنية المعاصرة للفصل الثاني، بينما أدنى نسبة 0.0% لعبارة (يوظف المحتوى القضايا والمشكلات التكنولوجية في عرض الافكار الرياضية).

جدول (٩) يوضح التكرارات والنسب في المجال الثالث :تضمين موضوعات التكنولوجيا (الفصل الثالث)

الرقم	المجال الثالث	التكرار	النسبة (%)
١	يوظف المحتوى الرياضي المفاهيم والمبادئ الرياضية في تفسير جوانب الصلة بين الرياضيات والتكنولوجيا	4	66.7%
٢	يوظف المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية النمطية	1	16.7%
٣	يوظف المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية الحياتية	0	%0.0
٤	يوظف المحتوى المعارف الرياضية من خلال النمذجة في فهم وتحليل قيود و مخاطر وتأثيرات التكنولوجيا	0	%0.0
٥	يوظف المحتوى المواقف والقضايا التكنولوجية في عمل اكتشافات رياضية	1	%16.7
٦	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم تكنولوجية تهدف الى تعزيز مهارات التفكير الحسابي بطريقة ممتعة وجذابة	0	%0.0
٧	يقدم المحتوى معارف ومفاهيم ومهارات تكنولوجية مناسبة للمرحلة الدراسية	0	%0.0
٨	يقدم المحتوى خبرات تكنولوجية مرتبطة بمجالات الابتكار والتصنيع	0	%0.0
٩	يوظف المحتوى المفاهيم والمبادئ الرياضية في تقديم الوعي للطلاب بأنظمة التكنولوجيا لشبكة الانترنت	0	%0.0
١٠	يوظف المحتوى القضايا والمشكلات التكنولوجية في عرض الافكار الرياضية	0	%0.0
١١	يوظف المحتوى البرامج الحاسوبية والوسائل التكنولوجية الحديثة في دعم المعارف والمفاهيم الرياضية	0	%0.0
٣-٣	المجموع	٦	%100.0

كشفت نتائج تحليل المحتوى الواردة في الجدول (٩) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ١٦.٧% لعبارة (يوظف المحتوى الرياضي المفاهيم والمبادئ الرياضية في تفسير جوانب الصلة بين الرياضيات والتكنولوجيا) في مجال تضمين موضوعات التعلم الالكتروني والعلوم والتقنية المعاصرة للفصل الثالث، بينما أدنى نسبة 0.0% لعبارات (يوظف

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

المحتوى التكنولوجيا بطريقة استراتيجية في حل المشكلات الرياضية الحياتية)، و(يوظف المحتوى المعارف الرياضية من خلال النمذجة في فهم وتحليل قيود ومخاطر وتأثيرات التكنولوجيا) ، و(يوظف المحتوى معارف ومفاهيم تكنولوجية تهدف الى تعزيز مهارات التفكير الحسابي بطريقة ممتعة وجذابة)، و(يوظف المحتوى البرامج الحاسوبية والوسائل التكنولوجية الحديثة في دعم المعارف والمفاهيم الرياضية).

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: ونصه: (ما مستوى اتساق ربط محتوى الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بالهندسة والفنون)؟، وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتطبيق أداة تحليل المحتوى التي تم إعدادها لهذا الهدف، وتحليل كتب محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملة STEAMفي العام الدراسي 1445/٢٠٢٣م، ومن ثم حساب التكرارات والنسب المئوية للمجال الرابع: ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون للفصل الدراسي الأول والثاني والثالث، فكانت النتائج كما توضحها الجداول رقم (١٠، ١١، ١٢).

جدول (١٠) يوضح التكرارات والنسب في المجال الرابع: ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون (الفصل الأول)

الرقم	المجال الرابع	التكرار	النسبة (%)
١	يحلل المحتوى صفات وخصائص الاشكال الهندسية	10	%11.2
٢	يوظف المحتوى التمثيل البصري والنماذج الهندسية	22	%24.7
٣	يدعم المحتوى تطوير واستخدام التمثيلات الرياضية	15	%16.9
٤	يستخدم المحتوى التصميم الهندسي في وصف وتحليل البيانات وبناء النماذج	7	%7.9
٥	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية توظف التصاميم الهندسية والفنية	11	%12.4
٦	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب حب الاستكشاف والملاحظة والتساؤل وحل المشكلات	9	%10.1
٧	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب الابتكار والتصنيع	7	%7.9
٨	يوظف المحتوى عمليات التصميم الهندسي والرسم الفني لحل المشكلات الواقعية	8	%9.0
١-٤	المجموع	٨٩	%100.0

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

أظهرت نتائج تحليل المحتوى الواردة في الجدول (١٠) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٢٤.٧% لعبارة (يوظف المحتوى التمثيل البصري والنماذج الهندسية ا) في مجال ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون للفصل الأول، بينما أدنى نسبة .7.9% لعبارات (يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب الابتكار والتصنيع).

جدول (١١) يوضح التكرارات والنسب في المجال الرابع: ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون (الفصل الثاني)

الرقم	المجال الرابع	التكرار	النسبة (%)
١	يحلل المحتوى صفات وخصائص الاشكال الهندسية	7	%14.3
٢	يوظف المحتوى التمثيل البصري والنماذج الهندسية	٦	%12.2
٣	يدعم المحتوى تطوير واستخدام التمثيلات الرياضية	٥	%10.2
٤	يستخدم المحتوى التصميم الهندسي في وصف وتحليل البيانات وبناء النماذج	٣	%6.1
٥	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية توظف التصاميم الهندسية والفنية	٦	%12.2
٦	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب حب الاستكشاف والملاحظة والتساؤل وحل المشكلات	٤	%8.2
٧	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب الابتكار والتصنيع	٤	%8.2
٨	يوظف المحتوى عمليات التصميم الهندسي والرسم الفني لحل المشكلات الواقعية	١٤	%28.6
٤-٢	المجموع	٤٩	%100.0

ظهر من خلال نتائج تحليل المحتوى الواردة في الجدول (١١) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٢٨.٦% لعبارة (يوظف المحتوى عمليات التصميم الهندسي والرسم الفني لحل المشكلات الواقعية) في مجال ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون للفصل الثاني، بينما أدنى نسبة ٦.١% لعبارة (يستخدم المحتوى التصميم الهندسي في وصف وتحليل البيانات وبناء النماذج).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (١٢) يوضح التكرارات والنسب في المجال الرابع: ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون (الفصل الثالث)

الرقم	المجال الرابع	التكرار	النسبة (%)
١	يحلل المحتوى صفات وخصائص الاشكال الهندسية	7	%12.1
٢	يوظف المحتوى التمثيل البصري والنماذج الهندسية	9	%15.5
٣	يدعم المحتوى تطوير واستخدام التمثيلات الرياضية	9	%15.5
٤	يستخدم المحتوى التصميم الهندسي في وصف وتحليل البيانات وبناء النماذج.	4	%6.9
٥	يقدم المحتوى أنشطة ومواقف ومشكلات رياضية توظف التصاميم الهندسية والفنية.	8	%13.8
٦	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب حب الاستكشاف والملاحظة والتساؤل وحل المشكلات.	6	%10.3
٧	يوظف المحتوى معارف ومفاهيم رياضية هندسية تنمي لدى الطالب الابتكار والتصنيع.	6	%10.3
٨	يوظف المحتوى عمليات التصميم الهندسي والرسم الفني لحل المشكلات الواقعية.	9	%15.5
٤-٣	المجموع	٥٨	%100.0

أسفرت نتائج تحليل المحتوى الواردة في الجدول (١٢) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ١٥.٥% لعبارة (يوظف المحتوى التمثيل البصري والنماذج الهندسية) و(يدعم المحتوى تطوير واستخدام التمثيلات الرياضية)، و(يوظف المحتوى عمليات التصميم الهندسي والرسم الفني لحل المشكلات الواقعية) في مجال ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون للفصل الثالث، بينما أدنى نسبة ٦.٩% لعبارة (يستخدم المحتوى التصميم الهندسي في وصف وتحليل البيانات وبناء النماذج).

عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس: ونصه: (ما مستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع التعلّم القائم على المشروعات والمشكلات؟ وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بتطبيق أداة تحليل المحتوى التي تم إعدادها لهذا الهدف، وتحليل كتب محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملةSTEAM في العام الدراسي 1445/٢٠٢٣م، ومن ثم

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

حساب التكرارات والنسب المئوية للمجال الخامس التعلم القائم على المشروعات والمشكلات للفصل الدراسي الأول والثاني والثالث، فكانت النتائج كما توضحها الجداول رقم (١٣، ١٤، ١٥).

جدول (١٣) يوضح التكرارات والنسب في المجال الخامس: التعلم القائم على المشروعات والمشكلات (الفصل الأول)

الرقم	المجال الخامس	التكرار	النسبة (%)
١	يتضمن المحتوى مواقف تدعم المشروعات القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات	0	%٠.٠
٢	يوجه المحتوى المتعلم بالقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العلم والانتاج	0	%٠.٠
٣	يتضمن المحتوى مواقف وانشطة تدعم المشروعات الاستمتاعية مثل الرحلات المدنية	0	%٠.٠
٤	يوجه المحتوى الى القيام بمشروعات يكتسب منها المتعلم المهارات العلمية والاجتماعية والحياتية	0	%٠.٠
٥	يتضمن المحتوى انشطة ومهارات حل المشكلات بصورة ابداعية	٥	%١٠٠
١-٥	المجموع	٥	%100

أظهرت نتائج تحليل المحتوى الواردة في الجدول (١٣) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ١٠٠% لعبارة (يتضمن المحتوى انشطة ومهارات حل المشكلات بصورة ابداعية) في مجال التعلم القائم على المشروعات والمشكلات للفصل الأول، بينما أدنى نسبة 0.0,% لعبارات (يتضمن المحتوى مواقف تدعم المشروعات القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات)، و(يوجه المحتوى المتعلم بالقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العلم والإنتاج)

(يتضمن المحتوى مواقف وأنشطة تدعم المشروعات الاستمتاعية مثل الرحلات المدنية)، (يوجه المحتوى إلى القيام بمشروعات يكتسب منها المتعلّم المهارات العلمية والاجتماعية والحياتية).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (١٤) يوضح التكرارات والنسب في المجال الخامس: التعلم القائم على المشروعات والمشكلات (الفصل الثاني)

الرقم	المجال الخامس	التكرار	النسبة (%)
١	يتضمن المحتوى مواقف تدعم المشروعات القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات	٠	%0.0
٢	يوجه المحتوى المتعلم بالقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العلم والانتاج	0	%0.0
٣	يتضمن المحتوى مواقف وانشطة تدعم المشروعات الاستمتاعية مثل الرحلات المدنية	0	%0.0
٤	يوجه المحتوى الى القيام بمشروعات يكتسب منها المتعلم المهارات العلمية والاجتماعية والحياتية	0	%0.0
٥	يتضمن المحتوى انشطة ومهارات حل المشكلات بصورة ابداعية	٩	%١٠٠
٢-٥	المجموع	٩	%100

كشف تحليل نتائج المحتوى الوارد في الجدول (١٤) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ١٠٠% لعبارة (يتضمن المحتوى انشطة ومهارات حل المشكلات بصورة ابداعية) في مجال التعلم القائم على المشروعات والمشكلات للفصل الثاني، بينما أدنى نسبة 0.0,% لعبارات (يتضمن المحتوى مواقف تدعم المشروعات القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات)، و(يوجه المحتوى المتعلم بالقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العلم والانتاج).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (١٥) يوضح التكرارات والنسب في المجال الخامس: التعلم القائم على المشروعات والمشكلات (الفصل الثالث)

الرقم	المجال الخامس	التكرار	النسبة (%)
١	يتضمن المحتوى مواقف تدعم المشروعات القائمة على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات	4	%28.6
٢	يوجه المحتوى المتعلم بالقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العلم والانتاج	0	%0.0
٣	يتضمن المحتوى مواقف وانشطة تدعم المشروعات الاستمتاعية مثل الرحلات المدنية	0	%0.0
٤	يوجه المحتوى الى القيام بمشروعات يكتسب منها المتعلم المهارات العلمية والاجتماعية والحياتية	0	%0.0
٥	يتضمن المحتوى انشطة ومهارات حل المشكلات بصورة ابداعية	10	%71.4
٣-٥	المجموع	١٤	%100.0

اتضح من خلال نتائج تحليل المحتوى الوارد في الجدول (١٥) إن أعلى نسبة مئوية بلغت ٧١.٤% لعبارة (يتضمن المحتوى انشطة ومهارات حل المشكلات بصورة ابداعية) في مجال التعلم القائم على المشروعات والمشكلات للفصل الثالث، بينما أدنى نسبة 0.0,% لعبارات (يوجه المحتوى المتعلم بالقيام بمشروعات تشاركية تعتمد على العلم والانتاج.)، و(يتضمن المحتوى مواقف وانشطة تدعم المشروعات الاستمتاعية مثل الرحلات المدنية، (يوجه المحتوى الى القيام بمشروعات يكتسب منها المتعلم المهارات العلمية والاجتماعية والحياتية).

اتفقت هذه النتيجة مع دراسة لو وأخرون(Lou, et al., 2017) التي هدفت إلى الكشف عن أثر التعليم القائم عن المشكلات في اتجاهات طالبات المدرسة الثانوية العليا في تايوان نحو منهج التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والتصميم الهندسي، والرياضيات STEM حيث أظهرت نتائجها إن التعلم القائم على المشكلات يمكنه أن يزيد الاتجاه نحو تعلّم، وتحديد مجال العمل في المستقبل، كما يحقق إكمال المهمة خطوة بخطوة ويزيد فهم المعرفة وطبيعة التكامل بين العلوم، ويسمح للطلبة تطبيق المعرفة العلمية واكتساب المعرفة العلمية والرياضية بصورة متقنة، ويزيد من الخبرات والقدرات في مجال التكامل والتطبيق بين المعلومات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

جدول (١٦) يوضح التكرارات والنسب المئوية للفصل الأول والثاني والثالث للمجالات الخمسة

المجال	الفصل الأول		الفصل الثاني		الفصل الثالث		المجموع	
	ن	%	ن	%	ن	%	ن	%
التكامل المعرفي	123	39.3%	104	33.2%	86	27.5%	313	%١٠٠
تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين	60	33.9%	53	29.9%	64	36.2%	177	%١٠٠
تضمين موضوعات التكنولوجيا	30	45.5%	30	45.5%	6	9.1%	66	%١٠٠
ربط الرياضيات بالهندسة والفنون	89	45.4%	49	25.0%	58	29.6%	196	%١٠٠
التعلم القائم على المشروعات والمشكلات	5	17.9%	9	32.1%	14	50.0%	28	%١٠٠

أظهرت نتائج تحليل المحتوى في الجدول (١٦) إن أعلى نسبة للاتساق بلغت ٤٥.٥% للمجال الثالث، في الفصل الأول، و٤٥.٥% للمجال الثالث في الفصل الدراسي الثاني، بينما بلغت ٥٠.٠% للمجال الخامس للفصل الثالث .

جدول (١٧) يوضح مستوى الاتساق للفصل الأول والثاني والثالث للمجالات الخمس

المجال	الفصل الأول		الفصل الثاني		الفصل الثالث	
	%	مستوى الاتساق	%	مستوى الاتساق	%	مستوى الاتساق
التكامل المعرفي	39.3%	مقبول	33.2%	مقبول	27.5%	مقبول
تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين	33.9%	مقبول	29.9%	مقبول	36.2%	مقبول
تضمين موضوعات التكنولوجيا	45.5%	جيد	45.5%	جيد	9.1%	ضعيف
ربط الرياضيات بالهندسة والفنون	45.4%	جيد	25.0%	مقبول	29.6%	مقبول
التعلم القائم على المشروعات والمشكلات	17.9%	ضعيف	32.1%	مقبول	50.0%	جيد

أظهرت نتائج تحليل المحتوى في الجدول (١٧) إن مستوى الاتساق في الفصل الأول لجميع المجالات كان مقبولاً ماعدا المجال الخامس، وبالنسبة للفصل الثاني كانت مستوى الاتساق لجميع المجالات مقبول، وللفصل الثالث كان مستوى الاتساق للمجال

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

الأول والثاني والرابع مقبول والمجال الثالث ضعيف، بينما المجال الخامس كان مستوى اتساقه جيد.

اتفقت هذه النتيجة مع دراسة الأحمدي (٢٠٢٠) والتي تناولت تقويم كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، حيث توصلت الدراسة لنتائج أبرزها آراء المتخصصين في مجال تعليم STEM اتفقت على تحقيق متطلبات المعرفة التكاملية ومتطلبات المهارات التكاملية والمتطلبات المتعلقة بالممارسات العلمية والتقنية والهندسية في محتوى كتب العلوم بدرجة متوسطة. واختلفت مع دراسة كل من (عزام وآخرون ٢٠٢٠؛ والعنزي، والعنزي ٢٠٢١ ؛ وعمران وأبوناجي، ومنصور، ٢٠٢٣؛ ويوسف، وأبو موسى، ٢٠٢٤) من حيث موضوع الدراسة والهدف منها، وكذا النتائج التي توصلت إليها في ضوء مدخل STEM.

أهم النتائج: توصلت الدراسة لعدد من النتائج، ومن أهمها:

١.توصلت الدراسة إلى قائمة بمستوى اتساق محتوى مقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مدخل العلوم المتكاملة(STEAM) هي (٤٠) مؤشرًا، موزعة على النحو التالي: تحقيق مبدأ التكامل المعرفي (١٠) مؤشرات؛ وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرون (٦) مؤشرات؛ وتضمين محتوى الرياضيات بموضوعات التكنولوجيا (١١) مؤشرًا؛ وربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون (٨) مؤشرات؛ والتعلّم القائم على المشروعات والمشكلات (٥) مؤشرات.

٢.إن مستوى الاتساق في الفصلين الأول، والثاني كان مقبولًا في المجالات جميعها ماعدا المجال الخامس، كما كان مستوى الاتساق مقبولًا للفصل الثالث للمجال الأول والثاني والرابع. وأما مستوى الاتساق في المجال الثالث فقد كان ضعيفًا، بينما كان مستوى الاتساق في المجال الخامس جيدًا.

٣. في المجال الأول:(**مبدأ تكامل المعرفي**) في ضوء مدخل STEM كشفت نتائج تحليل المحتوى بإن نسب تضمينها في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة (الصف

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

المتوسطة موضوع الدراسة) تروحت النسب ما بين (٣٠.٩% -0.8%) للفصل الأول، و(٤٠.٠% -4.8%) للفصل الثاني، و(٣٣.٧% -0.0%) للفصل الثالث.

٤. في المجال الثاني:(**تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين**) في ضوء مدخل STEM كشفت نتائج تحليل المحتوى بإن نسب تضمينها في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة (الصف المتوسطة موضوع الدراسة) تراوحت النسب ما بين (٣٠.٠% -٥%) للفصل الأول، و(٣٠.٠% -٥%)) للفصل الثاني، و(٣٢.٨% -1.6%) للفصل الثالث.

٥. في المجال الثالث:(**تضمين موضوعات التعلّم الالكتروني والعلوم والتقنية**) في ضوء مدخل STEM كشفت نتائج تحليل المحتوى بإن نسب تضمينها في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة (الصف المتوسطة موضوع الدراسة) تراوحت النسب ما بين (٢٣.٣%- 0.0%) للفصل الأول، و(١٦.٧% -0.0%) للفصل الثاني و(١٦.٧% -0.0%) للفصل الثالث.

٦. في المجال الرابع: (**ربط محتوى الرياضيات بالهندسة والفنون**) في ضوء مدخل STEM كشفت نتائج تحليل المحتوى بإن نسب تضمينها في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة (الصف المتوسطة موضوع الدراسة) تراوحت النسب ما بين (٢٤.٧% - %) للفصل الأول، و(١٥.٥% -٦.١%) للفصل الثاني، و(١٥.٥% -٦.٩%,) للفصل الثالث.

٧. في المجال الخامس:(**التعلّم القائم المشروعات على والمشكلات**) في ضوء مدخل STEM كشفت نتائج تحليل المحتوى بإن نسب تضمينها في كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة (الصف المتوسطة موضوع الدراسة) تراوحت النسب ما بين (١٠٠% - 0.0%) للفصل الأول، و(١٠٠% - 0.0%,) ، و(٧١.٤% - 0.0%,)) للفصل الثالث.

٨. وقد لوحظ من خلال تحليل نتائج كتب رياضيات الصف الثاني المتوسط بأن نسبة تضمين مدخل STEM في المحتوى التعليمي أقل من (٥٠%) في المجالات جمعيها ما عدا المجال الخامس.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

التوصيات: في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج فإن الباحثين يوصيان بما يلي :

١. الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في الميدان في تطوير كتب الرياضيات للصف الثاني المتوسط في ضوء مدخل STEM.

٢.ضرورة إطلاع المختصين بالمناهج الدراسية على المعايير العالمية لتطوير المناهج وطرق التدريس.

٣.ضرورة إعادة النظر في مواطن الضعف في مقررات الرياضيات للمرحلة المتوسطة مع متطلبات مدخل العلوم المتكاملةSTEAM وتعزيز نقاط القوة .

٤.تضمين كتب الرياضات خبرات معرفية في سياق العالم الحقيقي، ومن واقع بيئة الطالب ومجتمعه المحلي، مع التركيز على القضايا والمشكلات الخاصة بالمجتمع السعودي المرتبطة بمجالاتSTEAM .

٥.عقد دورات تدريبية وورش عمل للمعلمين حول مهارات توظيف مدخلSTEAM في الرياضيات.

٦.زيادة التركيز على مجال الإعداد المهني من خلال تضمين كتب الرياضيات حبرات ونشاطات مهنية تطبيقية حول الوظائف والمهن المرتبطة بمجالات STEAM.

المقترحات: في ضوء نتائج وتوصيات الدراسة يقترح الباحث ما يلي :

١. إجراء دراسات لتحليل محتوى كتب الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة في ضوء المعايير الدولية.

٢. تقويم كتب الرياضيات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات STEAM.

٣. دراسة أبرز مهارات القرن الحادي والعشرين، التي يجب تضمينها في مناهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

٤. تحديد متطلبات مدخل STEAM التي يمكن من خلالها بناء برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي الرياضيات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٩٠) العدد الرابع ج (٣) أكتوبر ٢٠٢٤

المراجع:

المراجع العربية:

- أبو الوفا، رباب. (٢٠١٧م). وحدة قائمة على مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM وفاعليتها في تنمية المفاهيم الحاكمة والبيئية ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية، ٩ (٣)، ٢٠-٨٣.
- الأحمدي، علي. (٢٠٢٠م). تقويم كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. مجلة دراسات العلوم التربوية، ٤٧ (٤)، ٣٩٢-٤١٣.
- آل فرحان، إبراهيم أحمد. (٢٠١٨)، برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم التقنية والهندسة والرياضيات STEM، المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط، مج٣٤، ع٥، ص ٢٥١- ٢٨٦.
- بسمة، حزام. (٢٠١٢م). علاقة التنشئة الأسرية بظهور العنف المدرسي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، الجزائر.
- ترلينج، بيرني؛ فأدل، تشارلز؛ (٢٠١٣). مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم في الحياة في زمننا (ترجمة بدر الصالح). الرياض، المملكة العربية السعودية: النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود ز
- رحمة، أريج. (٢٠١٧م). أثر توظيف التدريس المتمايز في تنمية بعض مهارات الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الرشيدي، فاتن؛ والكنعان، هدى. (٢٠٢٠م). تقويم البيئة المدرسية لتدريس العلوم في ضوء المتطلبات اللازمة لتنفيذ المشروعات التطبيقية لتعليم STEM بمنطقة القصيم. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٤ (١)، ٥٦٢- ٥٩١.
- رفاعي، عقيل. (٢٠١٥م). بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتقييم الأداء الإداري لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM بجمهورية مصر العربية. مجلة التربية، ٣٤ (١٦٢)، ٣٧٩- ٤٤٦.
- روفائيل، عصام؛ يوسف، محمد (٢٠٠١). تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرون. القاهرة، مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.

- الزهراني، أميرة؛ وأبو عودة، عبد الرحمن. (٢٠١٩م). متطلبات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، ٩ (٣)، ١٥١- ١٧٨.
- زيتون، حسن حسين. (٢٠١٠). مدخل الى المنهج الدراسي رؤية عصرية، القاهرة: الدار الصولتية.
- زيد، عبد الله. (٢٠١٦م). فاعلية برنامج للتنمية المهنية عن بعد في تعديل معتقدات معلمي الفيزياء حول تعليم STEM القائم على المشروعات. أبها: جامعة الملك خالد.
- السيد، علياء. (٢٠٢٠م). أنشطة إثرائية لوحدة الكائنات الحية قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM لتنمية الحس العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحث العلمي في التربية، (٢١)، ٢٣٦-٢٧٧.
- الشبل، منال. (٢٠٢٠م). نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ STEAM. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣ (١)، ٢٥٥-٣٠٤.
- طعيمة، رشدي (٢٠٠٤م). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه، أسسه، استخداماته. دار الفكر العربي.
- الطنطاوي، محمد؛ وسليم، شيماء. (٢٠١٧م). استخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكليتي التربية والتربية النوعية. مجلة كلية التربية ببنها، (١١١)، ٣٧٥-٤٢٦.
- عبد الرحمن، لما. (٢٠٢١م). أثر استخدام إستراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة التربوية لتعليم الكبار بكلية التربية بجامعة أسيوط، ٣ (٢)، ٥٤- ٨٩.
- العتيبي، أريج. (٢٠١٨م). تصورات معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية نحو التعلم عن طريق مدخل STEM في محافظة يافا. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، (٤١)، ١-٢٤.
- عزام، حنان؛ والزعبي، علي؛ وجوارنة، طارق. (٢٠٢٠م). أثر نشاطات قائمة على منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٨ (٤)، ٣٩٥-٤١٥.

- العزيزي، محمود. (٢٠٢٠م). تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الأول ثانوي في الجمهورية اليمنية في ضوء معايير NCTM للرياضيات المدرسية. مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٣٥ (٧)، ٦- ٧٥.
- عسيري، محمد؛ العمراني، هيا؛ الذكير، فوزي (٢٠١٣). مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية. الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- عقل، مجدي؛ وصالح، نجوى، وصيام، شيماء. (٢٠٢٠م). فاعلية منحى ستيم STEAM في تنمية مهارات اللغة العربية لدى طلبة الصف الثاني الأساسي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٨ (١)، ٢٥-٤٧.
- عليه، أحلام. (٢٠٢٠م). التقويم التربوي في المرحلة المتوسطة على ضوء إصلاحات الجيل الثاني. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر.
- عمران، عبد الحافظ عمران بركات، وأبو ناجي، محمود سيد، منصور، ماريان ميلاد. (٢٠٢٣)، أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مدخل STEM في تنمية بعض مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مج٣٩، ع٨، ص،٩١- ١٤٥.
- العنزي، أحلام؛ والعنزي، فياض. (٢٠٢١م). أثر وحدة تدريسية مطورة وفق مدخل العلوم المتكاملة العلوم التقنية الهندسة الفنون الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة العلوم التربوية، ٣٣ (٤)، ٦٧٧-٦٩٨.
- العيسى، علي. (١٤٣٠هـ). تنمية القيم الأخلاقية لدى طلاب المرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي التربية الإسلامية بمحافظة القنفذة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
- الغامدي، رضوان أحمد رضوان. (٢٠١٩). أثر مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة المخواة، مج٣٥، ع١٢، ص ٤٦٥-٥٠٢.
- الغامدي، سامية عبد الخالق عمر. (٢٠١٩). فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات، المجلة العلمية، مج٣٥، ع٥، جزء٢، ص،٨٣- ١٢٤.
- الغامدي، نورة سعد، (٢٠٢٠)، مستوى نواتج التعلم الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية بمحافظة جدة في ضوء تطبيق تعليم STEM، مج٧٩، ع٧٩، ص، ٢٤٢٣-٢٤٥٤.

- غانم، تفيدة. (٢٠١٣م). أبعاد تصميم مناهج STEM وأثر منهج مقترح في ضوئها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنظمة لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بجامعة بني سويف، ١٦ (٥١)، ١-٢٥.
- الغيلاني، أمل. (٢٠٢٠م). فعالية أنشطة إثرائية وفق STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة. المجلة العربية لإعلام وثقافة الطفل، ٣ (١٢)، ٤٧-٧٨.
- القاضي، عدنان. (٢٠١٩م). منحى STEAM فلسفته أهدافه مستويات تعلم الطلبة فيه تطبيقاته في المنهاج الدراسي. الخبر: دار الكتاب التربوي.
- القحطاني، حسين. (٢٠١٧م). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١ (٩)، ٢٣-٤٢.
- المدخلي، محمد. (٢٠١٨م). إسهامات معلم المرحلة المتوسطة في تنمية القيم لطلابه والمعوقات التي تواجهه ومقترحات علاجها. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ٩ (١)، ١٥٥-١٨٥.
- مشروع الملك عبد الله بن عبد العزيز لتطوير التعليم العام (٢٠١٠).
- المؤسسة التربوية بولاية ميريلاند بالولايات المتحدة الأمريكية (Maryland State Board of Education,2012).
- وزارة التعليم. (١٤١٦هـ). وثيقة سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية. الرياض: وزارة التعليم.
- يحياوي، إبراهيم. (٢٠١٩م). تأثير تكنولوجيا الإعلام والاتصال على العملية التعليمية في الجزائر. عمّان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- يوسف، عبير، وأبو موسى، مفيد. (٢٠٢٤)، أثر التدريس القائم على منحى (STEM) على التحصيل في مبحث العلوم لدى طلبة الصف السابع، ص، ١-٨١

المراجع الأجنبية

- Anderson C. H 2016: An Evaluation of a STEM Based Afterschool Program for At-Risk Youth A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Science in Teaching in General Science Portland State University.
- Bequette, J. W. & Bequette, M. B. (2012). A Place for art and design education in the STEM conversation. Art Education, 65(2), 40–47.
- Bybee, R. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA press.

- Castro, A.J., Ayres, P. & Pass, F. (2015). The Potential of embodied cognition to improve STEAM instructional dynamic visualizations. In: X. Ge, D. Ifenthaler, J. Michael Spector (Eds.), emerging technologies for STEAM education: Full STEAM ahead, 113-136. Springer International Publishing Switzerland.
- DeHaan, R. (2011). Teaching Creative Science Thinking. Science, 334(6062),1499-1500.
- Dugger, W. (2013). Evolution of stem in the United States, international technology and engineering eduactors associational technology and engineering educators' association, 2 (9) 130 - 142.
- Dugger, W.(2013) . Evolution of stem in the United States, international technology and engineering eduactors associational technology and engineering educators association, 2 (9) 130 - 142.
- Honey M. Pearson G. & Steingraber H. (2014). STEM Integrated in K12 Education National Academy of Sciences USA.
- Lynchm S., Behrend, T., Burton,E And Means, B.(2013). Inclusive Stem-focused high schools: stem education policy and opportunity structures. Paper presented at the NARST Annual Conference in rio Grande, Puerto Rico.
- McComas W. F. (2014). The Language of Science Education an Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Technology and Learning. Rotterdam AW: Sense Publishers.
- Miller, J. (2013). STEAM for student engagement. In: R. McBride & M. Searson (Eds.), Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2013, 3288–3298. Chesapeake: AACE.
- National Science and Technology Council 2012 Report from the Federal Coordination in STEM Education Task Force Committee on STEM Education. Coordination Federal Science Technology and Mathematics STEM Education Investment Progress Report. Response to the requirement of America COMPETES Reauthorization.
- National Academy of Science, (2014). Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy. Washington, DC. USA.
- TIMSS. (2019) . TIMSS 2019 and TIMSS Advanced 2019 International Results.

المراجع الالكترونية:

- Jolly, A. (2014, November 18). STEM vs. STEAM: Do the Arts Belong? Education Week Teacher. Retrieved from:
- https://www.edweek.org/tm/articles/2014/11/18/ctqjolly-stem-vs-steam.html