مجلة الجامعة الإسلامية

للعلوم التربوية والاجتماعية

مجلة علمية دورية محكمة

تصدر أربع مرات في العام خلال الأشهر:

(مارس، يونيو، سبتمبر، ديسمبر)

العدد 22 - المجلد 41

ذو الحجة 1446 هـ - يونيو 2025 م

معلومات الإيداع في مكتبة الملك فهد الوطنية

النسخة الورقية :

رقم الإيداع: 1441/7131

تاريخ الإيداع: 1441/06/18

رقم ردمد : 1658-8509

النسخة الإلكترونية :

رقم الإيداع: 1441/7129

تاريخ الإيداع: 1441/06/18

رقم ردمد : 1658-8495

الموقع الإلكتروني للمجلة :

https://journals.iu.edu.sa/ESS

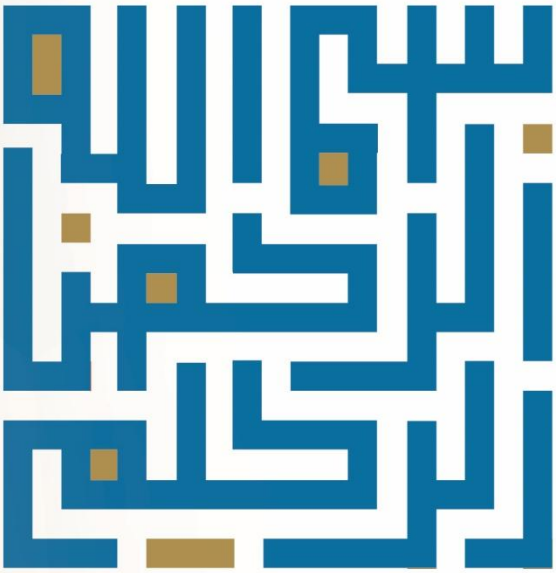
البريد الإلكتروني للمجلة :

ترسل البحوث باسم رئيس تحرير المجلة

iujourna14@iu.edu.sa

البحوث المنشورة في المجلة
تعبرعن آراء الباحثــين ولا تعبر
بالضرورة عن رأي المجلة

جميع حقوق الطبع محفوظة
للجامعة الإسلامية



قواعد وضوابط النشر في المجلة

- أن يتسم البحث بالأصالة والجدية والابتكار والإضافة المعرفية في التخصص.
- لم يسبق للباحث نشر بحثه.
- أن لا يكون مستلاً من أطروحة الدكتوراه أو الماجستير سواء بنظام الرسالة أو المشروع البحثي أو المقررات.
- أن يلتزم الباحث بالأمانة العلمية.
- أن تراعى فيه منهجية البحث العلمي وقواعده.
- أن لا تتجاوز نسبة الاقتباس في البحوث التربوية (25%)، وفي غيرها من التخصصات الاجتماعية لا تتجاوز (40%).
- أن لا يتجاوز مجموع كلمات البحث (12000) كلمة بما في ذلك الملخصين العربي والإنجليزي وقائمة المراجع.
- لا يحق للباحث إعادة نشر بحثه المقبول للنشر في المجلة إلا بعد إذن كتابي من رئيس هيئة تحرير المجلة.
- أسلوب التوثيق المعتمد في المجلة هو نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA) الإصدار السابع، وفي الدراسات التاريخية نظام شيكاغو.
- أن يشتمل البحث على : صفحة عنوان البحث، ومستخلص باللغتين العربية والإنجليزية، ومقدمة، وصلب البحث، وخاتمة تتضمن النتائج والتوصيات، وثبت المصادر والمراجع، والملاحق اللازمة مثل: أدوات البحث، والموافقات للتطبيق على العينات وغيرها؛ إن وجدت.
- أن يلتزم الباحث بترجمة المصادر العربية إلى اللغة الإنجليزية.
- يرسل الباحث بحثه إلى المجلة إلكترونيًا ، بصيغة (WORD) وبصيغة (PDF) ويرفق تعهدًا خطيًا بأن البحث لم يسبق نشره ، وأنه غير مقدم للنشر، ولن يقدم للنشر في جهة أخرى حتى تنتهي إجراءات تحكيمه في المجلة.
- المجلة لا تفرض رسوما للنشر.

الهيئة الاستشارية :

معالـي أ.د : محمد بن عبدالله آل ناجي
رئيس جامعة حفر الباطن سابقاً

معالي أ.د : سـعيد بن عمر آل عمر
رئيس جامعة الحدود الشمالية سابقاً

معالي د : حسـام بن عبدالوهاب زمان
رئيس هيئة تقويم التعليم والتدريب سابقاً

أ. د : سـليمان بن محمد البلوشي
عميد كلية التربية بجامعة السلطان قابوس سابقاً

أ. د : خالـد بن حامد الحازمي
أستاذ التربية الإسلامية بالجامعة الإسلامية سابقاً

أ. د : سـعيد بن فالح المغامسي
أستاذ الإدارة التربوية بالجامعة الإسلامية سابقاً

أ. د : عبداللـه بن ناصر الوليعي
أستاذ الجغرافيا بجامعة الملك سعود

أ.د. محمد بن يوسف عفيفي
أستاذ أصول التربية بالجامعة الإسلامية سابقاً

هيئة التحرير:

رئيس التحرير :

أ.د : عبدالرحمن بن علي الجهني

أستاذ أصول التربية بالجامعة الإسلامية في المدينة المنورة

مدير التحرير :

أ.د : محمد بن جزاء بجاد الحربي

أستاذ أصول التربية بالجامعة الإسلامية في المدينة المنورة

أعضاء التحرير:

معالي أ.د : راتب بن سلامة السعود

وزير التعليم العالي الأردني سابقا
وأستاذ السياسات والقيادة التربوية بالجامعة الأردنية

أ.د : محمد بن إبراهيم الدغيري

وكيل جامعة شقراء للدراسات العليا والبحث العلمي
وأستاذ الجغرافيا الاقتصادية بجامعة القصيم

أ.د : علي بن حسن الأحمدي

أستاذ المناهج وطرق التدريس بالجامعة الاسلامية في المدينة المنورة

أ.د. أحمد بن محمد النشوان

أستاذ المناهج وتطوير العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

أ.د. صبحي بن سعيد الحارثي

أستاذ علم النفس بجامعة أم القرى

أ.د. حمدي أحمد بن عبدالعزيز أحمد

عميد كلية التعليم الإلكتروني
وأستاذ المناهج وتصميم التعليم بجامعة حمدان الذكية بدبي

أ.د. أشرف بن محمد عبد الحميد

أستاذ ورئيس قسم الصحة النفسية بجامعة الزقازيق بمصر

د : رجاء بن عتيق المعيلي الحربي

أستاذ التاريخ الحديث والمعاصر المشارك بالجامعة الاسلامية في المدينة المنورة

د. منصور بن سعد فرغل

أستاذ الإدارة التربوية المشارك بالجامعة الإسلامية في المدينة المنورة

الإخراج والتنفيذ الفني:

م. محمد بن حسن الشريف

التنسيق العلمي:

أ. محمد بن سعد الشال

سكرتارية التحرير:

أ. أحمد شفاق بن حامد

أ. علي بن صلاح المجبري

أ. أسامة بن خالد القماطي

الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة

ISLAMIC UNIVERSITY OF MADINAH

فهرس المحتويات : ❋

م	عنوان البحث	الصفحة
1	تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لطلابهم وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم د. سلمان بن صاهود راقي العتيبي / أ.د. سعاد بنت مساعد سليمان الأحمدي / أ.د. سحر بنت عبده محمد السيد	11
2	دور قيادة المحيط الأزرق في تحسين جودة خدمات الجامعات في السعودية في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030 د. لولوة بنت صالح الفراج	57
3	فاعلية استراتيجية قائمة على النمذجة في تدريس الدّراسات الاجتماعية في تنمية بعض المهارات الحياتية ومهارات التعلُّم الذاتي لدى طالبات الصف الأول المتوسط د. عبلاء بنت محمد الربيعان	103
4	التسامح والتماسك الأُسري كمنبئين بالتمكين النفسي لدى المعلمين والمعلمات المتزوجين حديثاً بالرياض أ.د. ريم بنت سالم علي الكريديس	155
5	واقع المناعة التنظيمية في المدارس الأهلية بمحافظة الأحساء من وجهة نظر المديرين والوكلاء د. عبد الله بن محمد العدساني	193
6	فاعلية الواقع الممتد في تنمية مهارات إنتاج المحتوى الرقمي المرخص والاتجاه نحو رخصة المشاع الإبداعي لدى طالبات مقرر تصميم المحتوى الرقمي في جامعة طيبة د. جواهر بنت ظاهر محمد العنزي	223
7	الأزمات الأسرية وعلاقتها بالمرونة النفسية وبعض المتغيرات الديموغرافي لدى المرأة ربة الأسرة بمدينة الرياض د. أفنان بنت فهد إبراهيم بن دايل	259
8	فاعلية نموذج الفورمات (MAT4) في تنمية المفاهيم النَّحْوية وزيادة الدافعية نحو تعلُّم اللغة العربية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية د. منى بنت عبد الله بن محمد البشر	301
9	تصورات معلمات صعوبات التعلم المرحلة الابتدائية لنموذج الاستجابة للتدخل (RTI) ودرجة تطبيقهن له في مدارس منطقة الجوف د. أفراح بنت فهد النصيري	355
10	جهود المملكة العربية السعودية في الحفاظ على أمن البحر الأحمر (1395- 1398ه/1975- 1978م) "دراسة تاريخية وثائقية" د. مترك بن تركي بن درع السبيعي	393

❋ترتيب الأبحاث حسب تاريخ ورودها للمجلة مع مراعاة تنوع التخصصات

الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة

ISLAMIC UNIVERSITY OF MADINAH

تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لطلابهم وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم

Mathematics Teachers' Perceptions Towards Employing (STEM) Approach to develop their Students' Future Skills and its relationship to their Cognitive Flexibility

إعداد

د. سلمان بن صاهود راقي العتيبي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

قسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية – جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز

Dr. Salman Sahud Raqi Alotaibi

Associate Professor of Curriculum and Mathematics Education

Department of Curricula and Teaching Methods - College of Education - Prince Sattam Bin Abdulaziz University

Email: ss.alotaibi@psau.edu.sa

أ.د. سعاد بنت مساعد سليمان الأحمدي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

قسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

Prof. Souad Musaed Sulaiman Al-Ahmadi

Professor of Curriculum and Mathematics Education

Department of Curricula and Teaching Methods - College of Education - Imam Muhammad bin Saud Islamic University

Email: saahmady@imamu.edu.sa

أ.د. سحر بنت عبده محمد السيد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

قسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية – جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز

Prof. Sahar Abdo Mohamed Elsayed

Professor of Curriculum and Mathematics Education

Department of Curricula and Teaching Methods - College of Education, Prince Sattam Bin Abdulaziz University

Email: s.elsayed@psau.edu.sa

DOI:10.36046/2162-000-022-001

تم دعم هذا البحث بواسطة عمادة البحث والدراسات العليا بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز من خلال المقترح البحثي رقم: ٢٠٢٣/٠٢/٢٤٤٢٤م

د. سلمان بن صاهود راقي العتيبي / أ.د. سعاد بنت مساعد سليمان الأحمدي / أ.د. سحر بنت عبده محمد السيد

تاريخ التقديم: ٢٠٢٤/٠٥/١٥ م تاريخ القبول: ٢٠٢٤/٠٦/١٢ م

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من معلمي الرياضيات بإدارة تعليم الخرج للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ عددهم (٥٠)، واستخدمت الدراسة: استبيان وبطاقة المقابلة الشخصية- من إعداد الباحثين، لاستطلاع الرأي وتحديد درجة تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لدى طلبة المرحلة المتوسطة، ومقياس المرونة الإدراكية لدينيس وفاندر (Dennis& Vander, 2010) بعد ترجمة وتقنين الباحثين، وبطاقة المقابلة الشخصية- من إعداد الباحثين. وتوصلت النتائج إلى أن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لدى طلبة المرحلة المتوسطة جاءت بدرجة مرتفعة جدًا، كذلك وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين تصورات معلمي الرياضيات والمرونة الإدراكية لديهم، وتُشير أيضًا لأهمية التكامل بين تعلُم الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا في ضوء مهارات المستقبل، وأهمية عقد البرامج والدورات لتدريب معلمي الرياضيات حول تبني أفضل الممارسات التدريسية.

الكلمات المفتاحية: منهجية (STEM)؛ تعليم الرياضيات؛ مهارات المستقبل؛ المرونة الإدراكية.

Abstract

This research aimed to identify mathematics teachers' perceptions towards employing (STEM) approach in developing future skills and their relationship to their cognitive flexibility. The research used the descriptive method. The research sample consisted of (50) mathematics teachers in Al-Kharj Education Administration for the first semester of the 1445 HD. To answer research questions, the study used a questionnaire and personal interview card- prepared by the researchers, to survey opinions and determine the degree of perceptions of mathematics teachers towards employing STEM approach to develop future skills among intermediate school students, and the Cognitive Flexibility Scale (Dennis & Vander Wal, 2010) after translating and codification by the researchers, and the personal interview card- prepared by the researchers. the results revealed a very high degree of mathematics teachers' perceptions towards employing STEM approach to develop the future skills of intermediate school students, as well as the existence of a statistically significant positive relationship between mathematics teachers' perceptions and their cognitive flexibility, it also indicates the importance of integration between learning mathematics, science, engineering and technology in light of future skills, and the importance of holding programs and courses to train mathematics teachers on adopting the best teaching practices in that regard.

Keywords: (STEM) Approach; Mathematics learning; Future Skills; Cognitive Flexibility.

المقدمة

يشهد العالم تغيرات متلاحقة نتيجة التطور السريع في التقدم العلمي والتكنولوجي، وهذا ما أثر بدوره على الأنظمة التعليمية للقيام بدورها في تسخير كافة الإمكانات لإعداد جيل يمتلك المعرفة والمهارات اللازمة للتوافق مع متطلبات واحتياجات هذه المرحلة، ويبرز من خلال ذلك أهمية دمج وتضمين المهارات الجديدة في الرياضيات المدرسية واستثمار التكنولوجيا، والعلوم والهندسة، باعتبارها مجالات مشتركة بصورة فائقة.

ويعد مدخل (STEM) أحد مداخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من أحدث الاتجاهات في تصميم المناهج، والذي يسعى إلى تحسين قدرة الطلبة على حل المشكلات واكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، من خلال اشراكهم في أنشطة تتطلب معرفة متعددة التخصصات (Hong et al.,2019)؛ حيث تقوم فكرة دمج مجالات المحتوى للعلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا على مبدأ التعلم المتماسك والتطبيقات في العالم الحقيقي والتعلم لأغراض حقيقية لحل المشكلات مع القدرة على الابتكار (William& Dugger,2013)، وقد أكد بايبي (Bybee 2013) أن تعليم (STEM) يسعى لتمكين جميع الطلبة من تطبيق المحتوى والممارسات الأساسية من تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على المواقف الحياتية، وهذا يتطلب تحليل موقف التخصصات الأربعة في المنهج الدراسي، واستراتيجيات التدريس، وتحصيل الطلبة، ونقاط القوة والضعف، والتوافق مع المعايير العالمية.

وتبرز الحاجة إلى التحدي في مجال الابتكار ومزج مهارات المستقبل بالمواقف التعليمية، واختيار المتعلم المتميز في كافة مجالات الرياضيات والعلوم والتقنية والهندسة، وهذا ما أكدته توصيات مؤتمر القمة للابتكار في التعليم (٢٠١٣) بأن الارتقاء بالمهارات في الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة أمر حاسم لبناء قوى عاملة مبتكرة، متنوعة وتنافسية (Yang & Tsai, 2010؛ وايز،٢٠١٣). وهذا من خلال المعلم المتميز الذي لديه القدرة على التكيف مع المواقف التعليمية المختلفة وحل المشكلات، والنظر إليها من وجهات نظر متعددة والانتقال من فكرة إلى أخرى بيسر وسهولة (Murry et al., 1990).

ويضيف التعلُّم بمنهجية (STEM) للرياضيات المعنى الحقيقي أثناء التصميم الهندسي ومواجهة التحديات؛ لأنه يساعد الطلبة على تنمية مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، وتطبيق مهارات الرياضيات في سياق العالم الحقيقي وإزالة الحواجز، ويقودهم للاستدلال نحو المشكلات المركبة، وتحليل الحلول المتعددة، والتواصل بالأفكار والنتائج، وتنمية العادات العقلية مع المهارات الرياضية الضرورية .(NCTM, 2015) كما أن مهارات المستقبل تحدد السبل التي تكفل تعليم الرياضيات بنجاح، فهي تشمل جوانب المعارف والمهارات والقيم بالرياضيات (NRC,2001؛ Smit & Bakker, 2016؛ هاشم، ٢٠١٩؛ السيد، ٢٠٢١).

ويستمر دور المعلمين في التغيير مع تلقيهم مسؤوليات وأدوار جديدة في تنمية تحصيل الطلبة، وتعزيز الممارسات المدرسية الناجحة، ودمجهم لمناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتقنيات المبتكرة التي تعزز التعلم (Torres& Statti, 2023). وتتميز منهجية (STEM) بالاهتمام البالغ بتنمية مهارات الطلاب العلمية والتكنولوجية، وتوظيف المفاهيم ومبادئ العلوم والتقنية والرياضيات في التصاميم الهندسية، والذي يولد عنها أفكارٌ جديدةٌ وإبداعيةٌ (Torres et al., 2014).

وقد أظهرت الدراسات التأثير الايجابي للتدريس وفق برامج منهجية (STEM) حيث يؤكد كاراديمير ويلدمير (Karademir& Yildirm,2021) أن تعليم (STEM) هو التعلم بالحياة، لذا يمكن لهذا النهج المرتكز على المشكلة أن يعزز المهارات المعرفية العليا لدى الطلاب، مثل التفكير التحليلي والنقدي، والتفكير الإبداعي، والبراعة، والتواصل، والتعاون. (Mystakidis et al,, 2022)، وجميع تلك المهارات تعد من المهارات المستقبلية الأساسية التي ينبغي أن يمتلكها الطلاب.

لذا ظهر الاهتمام العالمي بتحقيق تعلم وفق منهجية (STEM) ، حيث أكدت توصيات الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة National Science Teachers Association (NSTA,2012) على ضرورة استخدام الهندسة وتكنولوجيا المعلومات في مجالات العلوم والرياضيات.

وتعد تصورات المعلمين نحو مهنة التدريس والمحتوى التدريسي عاملاً مؤثراً في ممارساتهم التدريسية وفي سعيهم لتحقيق النواتج المرغوبة، حيث أظهرت دراسة آدمز (Waters,2006) أن فهم المعلمين للمعرفة العلمية مرتبط بتصوراتهم ومعتقداتهم حول التعليم والتدريس، لأهميتها في استخدام الاستراتيجيات التدريسية المناسبة للمحتوى والصف، كما أظهرت بعض الدراسات أن هناك علاقة إيجابية بين مستوى تصورات المعلمين وفهمهم، ومستوى وتطبيقات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Nadelson, et al., 2013; Chai,2019)، كذلك أظهرت دراسة فقيهي (٢٠١٩) أن تصورات المعلمين أتت متوافقة بدرجة كبيرة في التعليم وفق منحى (STEM) من حيث مبررات التكامل والاسلوب الأمثل للتكامل والفاعلية الذاتية نحو التكامل.

وتعد المرونة الإدراكية عنصر من عناصر الأداء التنفيذي للعمل، وهي مجموعة من القدرات تساعد في الانخراط في السلوك الموجه نحو الهدف (Zmigrod, et al, 2019) وبالرغم من أن العواطف من العوامل المؤثرة في العملية التعليمية بصورة كبيرة، إلا أن العديد من الدول تفتقر إلى فهم واضح لدورها في التعلم (OECD, 2019)، وتشمل المشكلات العاطفية الأكثر شيوعًا: مستويات منخفضة من التحفيز والمشاركة، وانخفاض الثقة والقلق (Noyes &Dalby, 2020)، وقد طالب بيلوك ومالوني (Beilock & Maloney,2015) بضرورة معالجة العوامل العاطفية المعروف أنها تؤثر على التعلم وخص بذلك تعلم الرياضيات.

وقد أكد العنزي والجبر (٢٠١٧) أن معرفة المعلم بالمادة الدراسية وتصوراته حولها يوضح كيفية أدائه وتعاونه في تدريس مجالات (STEM) ، وكذلك يعكس التطور التقني المعاصر أهمية امتلاك معلمي الرياضيات للمرونة الإدراكية، من خلال اتخاذ القرارات تجاه العديد من المشكلات التي تتطلب التغلب على المؤثرات المعيقة، وتحديد تلك المشكلات بدقة والتفكير العميق للبحث عن الحلول المتنوعة الأصيلة وتقييمها بموضوعية.

وألقت دراسة غازي (٢٠١٣) الضوء على المرونة الإدراكية كأحد الخصائص الفردية المميزة للتفكير، وتعني بالقدرة على إجراء التغيير في المعنى، أو التفسير، أو فهم المسألة أو تعديل اتجاه التفكير أو استراتيجية العمل إذا تطلب ذلك، كما تؤكد دراسة عبد الكريم وابراهيم (٢٠٢١) أن القدرة على إجراء هذا التغيير تؤدي إلى العثور على الحل المناسب لشروط المسألة موضوع التفكير.

في حين ترى دراسة ديك ووايسهاراتDeak& Wiseheart (٢٠١٥) أن المرونة الإدراكية هي القدرة على تعديل الذاكرة العاملة والانتباه واختيار الاستجابة في رد الفعل عند تغيير متطلبات المهمة. وتنعكس مستويات المرونة الإدراكية وفقاً لدراسة بيرجلاند Bergland (٢٠١٥) أنه كلما زادت المرونة الإدراكية لدى الشخص كلما زادت فرصه لتحسين إمكانياته.

مشكلة الدراسة:

تمثلت مشكلة الدراسة وفقًا للاعتبارات الآتية:

١. أكد برنامج التحول الوطني على أهمية منهجية (STEM)، وأوصى بإنشاء مراكز لتطوير تعليم هذا المنحى (برنامج التحول الوطني ٢٠١٦-٢٠٢٠)، وعقدت العديد من المؤتمرات واللقاءات لمناقشة سبل توظيفه في العملية التعليمية؛ ومعالجة أوجه القصور والتحديات ومن ذلك: مؤتمر التميز في تعليم وتعلُّم الرياضيات الأول. توجُّه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، ٢٠١٥م، جامعة الملك سعود، الرياض.

٢. يعد مجال تعليم وتعلُم الرياضيات الأساس لبقية العلوم، كونها تستخدم القوانين والمعادلات والقواعد الرياضية في تحليل الأفكار والبيانات العلمية بطريقة دقيقة، كما أن مناهج الرياضيات المطورة في المملكة العربية السعودية وفق سلاسل ماجروهل تم تضمينها العديد من الأنشطة قائمة على الربط بين فروع العلوم، كما أنها من أهم النواتج المرغوبة من تعليم الرياضيات وهذا يتوافق مع فلسفة منهج (STEM) وأهدافه، حيث أكد عليها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics) [NCTM], (2015) على ضرورة تقديم الرياضيات كمادة للتفكير والاتصال بما يساعد على جعل الطلبة مفكرين. إلا أن عدد من الدراسات أظهرت أن هناك قصور وضعف في ممارسات معلمي الرياضيات التدريسية لتنمية المهارات اللازمة لمتطلبات المستقبل، منها دراسة الخزيم والبلوى (٢٠٢٠) التي أظهرت الضعف في تنمية مهارات التعلم والابداع وفق متطلبات القرن الحادي والعشرين.

٣. زيادة الإسهام العلمي والبحثي للدراسات التي تركز على تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم؛ من خلال الرجوع إلى قواعد المعلومات المتاحة التي تضم الأبحاث المنشورة في تعليم وتعلم

الرياضيات، حيث تعتبر تصورات المعلمين نحو التوجهات الحديثة عامل مؤثر في قراراتهم التدريسية ومصدر دعم أو مقاومة لتلك التوجهات وفي تحقيق النواتج المرغوبة لدى الطلبة، وكذلك في ممارسة المرونة الإدراكية، حيث أوضح Beswick (2005) أن لدى المعلمين علاقة متبادلة بين معتقداتهم وممارساتهم التي تتطور معا وتؤثر في بعضها، لذا لا يمكن اجراء أي عمليات إصلاحية أو تطويرية دون التثبت من سلامة تلك التصورات والمعتقدات، وقد أظهرت الدراسات تباينًا في تأثير المرونة الإدراكية وتصورات المعلمين وادوارهم في التكامل وفق منهجية (STEM) بين الايجاب والسلب (Czajka& McConnell, 2016; Suwarma& Kuman, 2019; Timarova& Salaets, 2011;).

لذا ارتأى الباحثون دراسة "تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية (STEM) لتنمية مهارات المستقبل في المعارف والمهارات والقيم، بمكوناتها السبعة (القيادة- التفكير الناقد- التفكير الابتكاري- المواطنة الرقمية- العمل كفريق- الذكاء الاجتماعي- التواصل)، وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم في مكوناتها الأربعة (القدرة على فهم المعنى والدلالة المناسبة للموقف التعليمي- التفكير بمرونة- احترام الرأي والرأي الآخر- السيطرة على الأشياء المعقدة)"، **وذلك من خلال الإجابة على تسؤلات الدراسة:**

١. ما درجة تصورات معلمي الرياضيات نحو توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ؟

٢. ما طبيعة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات نحو توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى:

١. الكشف عن درجة تصورات معلمي الرياضيات نحو توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ.

٢. تحديد طبيعة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات نحو توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم.

أهمية الدراسة:

قد تفيد نتائج الدراسة:

١. المشرفين على توجيه خططهم الداعمة في تحسين تصورات المعلمين حول توظيف منهجية ستيم (STEM).

٢. المختصين في إدارة التدريب على اعداد برامج تدريبة داعمة في تعزيز التصورات الإيجابية للمعلمين الداعمة في تنفيذ منهجية ستيم (STEM) بما يسهم في تنمية مهارات المستقبل لدى طلبتهم.

٣. إثراء المجال البحثي في تناول المرونة الإدراكية؛ لأهميتها في تنظيم وتعديل المعارف والخبرات في كافة المواقف التعليمية والحياتية.

حدود الدراسة:

الحدود المكانية: إدارة تعليم الخرج- بمنطقة الرياض.

الحدود البشرية: عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

الحدود الموضوعية: في بعض مفاهيم الرياضيات للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول؛ لمناسبتها مع منهجية (STEM) (الأعداد النسبية- الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورث- التناسب والتشابه)، ومهارات المستقبل.

الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ.

مصطلحات الدراسة:

التصورات.

عرفها (صبري، ٢٠٠٢، ٥٠) بأنها الآراء والبنى أو الأفكار العقلية الموجودة لدى الفرد حول موضوع أو اجراء أو عملية ما.

ويعرفها الباحثون بأنها: مجموعة الآراء والمعتقدات التي يحملها معلمو رياضيات الصف الثاني المتوسط نحو توظيف منهجية (STEM) في ممارساتهم التدريسية لتنمية مهارات المستقبل، وتقاس من خلال استجاباتهم على أداة الدراسة المعدة لذلك.

منهجية (STEM).

تُعرف منهجية STEM بأنها التعلُم والعالم الحقيقي القائم على المشكلات، والذي يربط الأنظمة الأربعة (S, T, E, M) من خلال مداخل تدريسية نشطة ومتجانسة، ولا تدرس بمعزل عن بعضها البعض بنفس الكيفية التي توجد بها في العالم الحقيقي (Vaquez et al., 2013).

ويعرفها الباحثون بأنها: مدخل تعليمي احترافي يستمتع من خلاله الطلاب بتكامل تعليم وتطبيق الرياضيات مع: الهندسة، التكنولوجيا، والعلوم، بهدف تنمية مهارات المستقبل عند تدريس محتوى الرياضيات بالصف الثاني المتوسط.

مهارات المستقبل Future Skills.

تُعرف مهارات المستقبل بأنها تطبيقات متقاطعة للمعارف والقيم والمهارات والمواقف الهامة في عملية التطور الفردي، والتعلُم مدى الحياة (UNESCO, 2015).

ويعرفها الباحثون بأنها: جميع نواتج التعلُم من المعارف والمهارات والقيم في (القيادة- التفكير الناقد- التفكير الابتكاري- المواطنة الرقمية- العمل كفريق- الذكاء الاجتماعي- التواصل) الموجودة في محتوى الرياضيات الفصل الدراسي الأول التي يستطيع طلبة الصف الثاني المتوسط تحقيقها، وتقاس من خلال مقياس مهارات المستقبل المعد لهذا الغرض.

المرونة الإدراكية Cognitive Flexibility.

تُعرف المرونة الإدراكية بأنها قدرة الفرد على التكيف مع استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات المعرفية لمواجهة ظروف جديدة غير متوقعة في البيئة، والتفكير في بدائل متنوعة لحل المشكلات في المواقف المختلفة (Dennis & Vander, 2010).

ويعرفها الباحثون بأنها: قدرة معلمي رياضيات الصف الثاني المتوسط على التطبيق الأفضل والمرن لمعارفهم الرياضية، وإنتاج البنيات المعرفية المرنة المفتوحة، والاستجابة الإبداعية التكيفية

للمواقف التعليمية المختلفة عند تدريسهم طلبتهم. ويقاس من خلال مقياس المرونة الادراكية المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة

منهجية (STEM).

نالت منهجية (STEM) اهتمامًا واسعًا بين مختلف دول العالم في القرن الحادي والعشرين؛ لأنها تهتم بتكامل وترابط تعليم وتطبيق الرياضيات مع المجالات المرتبطة بها: الهندسة، التكنولوجيا، والعلوم بصورة تظهر تكامل جوانب المعرفة والمفاهيم المتصلة بها؛ مما يساعد الطلاب على فهم العالم الطبيعي، ودعم المعرفة العلمية بصورة مشتركة، بتوظيف التقنية، وتطبيق المبادئ الرياضية والعلمية والهندسية. حيث تعد كفاءات (STEM) جزءًا أساسيًا من الاستجابة التعليمية للتحولات التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة (Kennedy& Odell, 2014)، ويتألف (STEM) من مناهج متعددة التخصصات بصورة تكاملية لمواجهة التحديات الحقيقية والمعقدة والعملية.

وقد حدد المجلس القومي للبحوث (National Research Council, 2011) ثلاثة أهداف عامة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من الروضة وحتى الصف الثاني عشر: زيادة التدريب المتقدم والمهن في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوسيع القوى العاملة القادرة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وزيادة المعرفة العلمية لجميع الطلاب.

كما أصدر المجلس الدولي لجمعيات تعليم العلوم The International Council of Associations for Science Education (ICASE) إعلانه بشأن التعليم وفق منحى STEM إن الحصول على تعليم عالي الجودة هو حق أساسي للجميع. في ضوء أهداف التنمية المستدامة وتعزيز تعليم العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات. وأن الترابط بين هذه التخصصات هو الذي سيدفع التقدم (ICASE, 2013).

وبالرغم من الاهتمام العالمي بتعليم (STEM) والاعتراف بفوائده في القطاع التعليمي، إلا أن الدراسات أظهرت أن طبيعة تطبيقاتها وممارساتها التعليمية مازالت محدودة (المالكي، ٢٠٢١؛ Tofl-Grehl& Callahan, 2016). كما أظهرت الدراسات أن هناك قصوراً في تعريف الطلبة

بالعالم الحقيقي للتقدم العلمي عند تدريس العلوم والرياضيات، وأوصت بأهمية تغيير تصورات المعلمين كونها أحد أهم الأسباب المؤثرة في الممارسات التعليمية وتعزيز النتائج التعليمية للطلبة (Ulderich, 2023 ؛٢٠٢٢ عبوشي وشناعة، Czajka& McConnell, 2016 ;).

كما يتزايد الاعتراف بتعليم وأبحاث العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على مستوى العالم باعتبارها أساسية للتنمية والإنتاجية الوطنية، والقدرة التنافسية الاقتصادية والرفاه المجتمعي، والأداء المقارن الذي يقاس بالتقييمات الدولية (PISA & TIMMS)، لتعزيز المشاركة والأداء العلمي، والمبادرات المتعلقة بالتدريس وتحديث استراتيجياته في التعليم، ومع تنوع التعريفات لمنهجية (STEM) فيجب أن تكون متسقةً في تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، وقابلةً للتطبيق لمعالجة المحتوى والعمليات الأساسية، والتي ستساعد بتمكين المتعلمين من تطوير حل المشكلات الواقعية، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لخلق فرص وخبرات تعليمية مهنية ذات جودة عالية، وبالتالي التأهيل إلى وظائف المستقبل National Academy of Engineering (NAE), 2009؛ English, 2017؛ Freeman et al., 2019؛حسن، ٢٠٢١ ؛ Farwati et al., 2021؛ بلبل، ٢٠٢٢).

واهتمت العديد من الدراسات والبحوث بمنهجية (STEM) وفقًا للمنحى التكاملي في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ حيث أكدت دراسة (Tsupros, 2009؛ أحمد، ٢٠١٦؛ السعيد، ٢٠١٨؛ الغامدي، ٢٠١٩؛ Murphy et al., 2019؛ Martín-Páez et al., 2019؛ الرويثي والمحمدي، ٢٠٢٠؛ Elsayed, 2022) على أهمية تصميم وتنفيذ المناهج وفق منهجية (STEM)، واكتساب المعلومات والمهارات بشكل فعال.

كما ألقت العديد من الدراسات (Wang & Cheng, 2023؛ حويل والأسمري، ٢٠٢١؛ Suwarma & Kumano, 2019؛ Wurdinger& Allison, 2017) الضوء على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وأنه يتطلب تعليماً عالي الجودة من خلال اختيار المعلمين للموضوعات واستراتيجيات التدريس المناسبة.

وفي دراسة (Margot& Kettler ,2019)التي ركزت على تحليل الدراسات التي تناولت منهجية (STEM) منذ (٢٠٠٠–٢٠١٧) للإجابة عن السؤال كيف تصف الأبحاث تصورات

المعلمين لاستخدام أساليب تدريس منحى (STEM) وتوصلت إلى أن التصورات تتأثر بالمتغيرات (المعلم، أنشطة التطبيق، التكامل بين المناهج الدراسية، واستمتاع الطلبة، وكفاح الطلبة، وقيمة منهجية (STEM)، كذلك تؤثر معتقدات كفاءة المعلم وقيمة التعليم بمنهجية(STEM) ، على رغبتهم في المشاركة والتنفيذ.

لذا يتطلب تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، أن يكون جميع الطلاب جزءًا من رؤية العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتزويد المعلمين بالتطوير المهني المناسب. وإتاحة الفرص التي تمكنهم من توجيه جميع طلابهم نحو اكتساب المعرفة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتزويدهم بالمهارات والكفاءات (Crow, et al., 2013).

خطوات توظيف منهجية (STEM).

وذلك من خلال الدمج بين المهارات والقدرات الأربعة التالية في بعض مفاهيم محتوى الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول (الأعداد النسبية- الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورث- التناسب والتشابه):

المعرفة العلمية :S وتتكون من ثلاثة أبعاد:

١. معرفة الحقائق والمبادئ والمفاهيم والنظريات والقوانين الأساسية في مجال العلوم.

٢. القدرة على الاقتران والربط بين تلك الأفكار.

٣. العمليات والممارسات والأساليب الخاصة بالتفكير التي تطور المعرفة عن العالم الطبيعي وحل المشكلات الحياتية الواقعية (Vaquez, et al, 2013, 9-11).

المعرفة التكنولوجية T: وتعني القدرة على فهم واستخدام وإدارة وتقييم التكنولوجيا، ويتعين على المتعلمين فهم وتطوير كيفية استخدام التكنولوجيا وامتلاك المهارات اللازمة لتحليل كيفية تأثيرها بتعديل العالم الطبيعي، بهدف تلبية الحاجات والرغبات الإنسانية (National Research council, 2011,202).

المعرفة الهندسية E: وتعني القدرة على إنجاز الأهداف وحل المشكلات عن طريق تطبيق عملية التصميم الهندسي، فهي مدخل وأسلوب منظم لتصميم العمليات والأشياء والنظم بهدف تلبية الحاجات والمتطلبات الإنسانية. حيث يصبح المتعلمين قادرين على تطبيق مبادئ وعمليات

وممارسات الهندسة في مواقف جديدة، وتعني أيضًا القدرة على تحديد المشكلات القابلة للحل، وتوليد حلول جديدة واختبارها، وكيفية تعديل التصميم وفقًا للعديد من الاعتبارات الوظيفية والأخلاقية والاقتصادية والجمالية من أجل الوصول إلى الحل الأمثل.

المعرفة الرياضية M: وتعني قدرة المتعلم على فهم وتحديد الأدوار التي تلعبها الرياضيات في العالم، فالمتعلمين ذو المعرفة بالرياضيات قادرين على القيام وإصدار الأحكام على أساس جيد ودمج واستخدام الرياضيات بطرق تلبي حاجات ومتطلبات الأفراد كمواطنين مفكرين ومتأملين ومهتمين وبنائيين (Organization for Economic co-operation, 2009, 95).

وتعتمد مجموعة من المواقف والأنشطة والمشروعات (غندورة،١٩٩٧؛ صالح،٢٠٠٦؛ NRC, 2011) والتي تتميز بما يلي:

١. المشاركة الإيجابية للمتعلم.

٢. تنويع التعلُم.

٣. ترسيخ خبرات الرياضيات التعلُمية من خلال ربطها بالحياة، وتخصصات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة.

٤. تمنية مهارات حل المشكلات، الدافعية، ومهارات التفكير العليا.

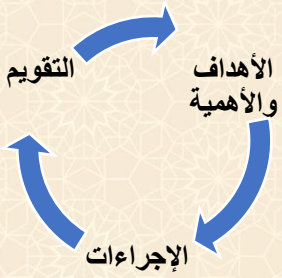
وتتضح أهم خطوات توظيف منهجية ستيم (STEM) في الدراسة الحالية كما يلي:

١. الأهداف والأهمية.

٢. الإجراءات وفقًا للخطة الزمنية.

٣. تقويم أداء الطلاب.

وذلك وفقًا للمخطط التالي:



شكل (١) خطوات التصور المقترح لمنهجية ستيم (STEM) برياضيات الصف الثاني المتوسط

أولاً: الأهداف والأهمية.

وتشتمل على:

١. تحديد نواتج التعلم.

٢. تحديد الأهداف العامة وفكرة الدرس والمفردات.

٣. تحديد الأنشطة والأساليب والمهام الأدائية المتكاملة بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، وذلك وفقًا للزمن المحدد.

ثانيًا: الإجراءات وفقًا للخطة الزمنية.

يتم في هذه المرحلة ترجمة الجانب النظري في ضوء منهجية ستيم (STEM) إلى واقع عملى محسوس. وتقوم المجموعات بتنفيذ خطة العمل، وهي المرحلة التي تنتقل بها الخطة والأهمية والأهداف من عالم التفكير والتخيل إلى حيز الوجود، ومن أهم استراتيجيات التدريس المستخدمة:

التعلُم القائم على المشروعات: اقتراح فكرة المشروع، وضع تصور مبدئي لها، تصميم ورسم هندسي للمشروع، ويقوم المعلم بتوجيه الطلاب نحو التنويع في المشروعات المختارة، وتقديم الملاحظات والتحفيز، وتعديل سير المشروع وتقييمه وفقًا للمعايير المحددة، وتقويم الطلاب لمشاريعهم جماعيًا بعضهم البعض، ثم اعتماده بعد إجراء التعديلات النهائية للحصول على المنتجات الابتكارية.

التعلُم التعاوني: يتم تقسيم الفصل إلى مجموعات، ويتمثل أداء مهام تلك المجموعات التعليمية في تنفيذ المشروعات الابتكارية.

الاستقصاء الموجه: يتم تحديد الخطوات التي يسير فيها الطالب للوصول إلى المفاهيم والتعميمات الجديدة، من خلال الأنشطة التي تمكنه من البحث واكتشاف القواعد العلمية والرياضية، وتسجيل استنتاجاته واختبار صحتها والتوصل إلى الصحيح منها سواء كان نظرية، أو قانونًا، أو نتيجة، أو قاعدة.

العصف الذهني: توليد الأفكار الكمية خلال حصص الرياضيات والنقاش العميق حولها، من أجل الحصول على الأفكار النوعية التي تُسهم في حل المشكلات بشكل إبداعي.

التعلُم القائم على حل المشكلات: يحدد الطلاب معلومات المشكلات من أفكار وحقائق ويقوم المعلم بتحويل نواتج التعلُم إلى مشكلات حياتية عملية أمام الطلاب، ومساعدتهم على مواجهتها جماعيًا من خلال تبادل الأفكار والآراء وتحديد المواد الأدوات اللازمة لحلها، واستخدام مصادر تعلم متنوعة ودقيقة، ثم التعلُم الذاتي ووضع خطة العمل والتنافس البناء من خلال عرض الحلول وتصويب النتائج للوصول إلى الحل، ثم عرض النتائج وتفسيرها.

فهذه المرحلة هي مرحلة النشاط والحيوية، ويقوم كل طالب بما هو مطلوب منه سواء فرديًا أو جماعيًا، ودور المعلم هو تهيئة الظروف والتوجيه التربوي، والملاحظة أثناء التنفيذ وتشجيعهم على العمل، ويجتمع معهم لمناقشة بعض الصعوبات ويقوم بالتعديل في سير الخطة إذا تطلب ذلك.

حيث إنها تُسهم في تنمية مهارات المستقبل بجميع مكوناتها، وذلك بطريقة منهجية ومنظمة من خلال التعلم الذاتي، والعمل الجماعي من خلال التعلم التعاوني، والمشاريع التي يمكن أن توكل إليهم، الأمر الذي يضعهم في جو حواري تشاركي فيما بينهم ومع المجتمع الخارجي من جهة، وتنمية الحس الرياضي من جهة أخرى.

ثالثًا: تقويم أداء الطلاب.

يتضح تقويم أداء الطلاب من خلال الإجراءات الأسس والمكونات والخطوات الرئيسية لخطوات توظيف منهجية (STEM) برياضيات الصف الثاني المتوسط، كما أن الأنشطة المصممة

والمشاريع حرة للإثراء والتقييم فردياً أو جماعياً من خلال أسئلة المستويات المعرفية العليا، الاسئلة التأملية وهي مرتبطة بالمعرفة المتعلقة بالتخصصات الأربعة وكيفية الاستفادة منها في بناء المشروع الابتكاري، عرض الملصق العلمي لمكونات المشروع وأهميته من خلال تعلُمهم بعض مفاهيم الرياضيات (المساحة والحجم- المعادلات والمتباينات- الدوال الخطية)، ملفات الإنجاز، والمنتج الابتكاري، مع استخدام وسائل التواصل وقواعد المعلومات الرقمية، والمناقشات المفتوحة داخل غرفة الصف ومن خلال منصة مدرستي.

وتأسيسًا على ما سبق تتضح أهمية المناهج الدراسية القائمة على منهجية (STEM) والبرامج التدريبية للمعلمين في تلبية متطلبات الاقتصاد المعرفي؛ من أجل تأهيل الطلاب للمسابقات العالمية التي تعدهم لسوق العمل وتشجعهم على الإبداع والابتكار.

مهارات المستقبل.

في عصر متضخم بكم المعلومات والعمليات الرقمية والتي تتطلب معالجتها والتفاعل معها للتوازن مع التغيرات المتسارعة التي تصاحبها حيث ستؤثر الاشكال الجديدة من التفاعل وإنتاج المعرفة على الحياة اليومية، والمهارات المستقبلية هي المهارات التي ستصبح أكثر أهمية للحياة المهنية والمشاركة الاجتماعية في السنوات القادمة، لذا كان لابد من تجهيز الجيل الجديد بالمهارات المستقبلية اللازمة للتعايش والتوافق مع متطلبات الحياتية المستقبلية.

كما تتضح أهميَّة تعلُم الرياضيات ومدى فائدتها القصوى للمستقبل؛ حتى يصل المتعلم لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة، ويكتسب الثقة في استخدامها (Kilpatrick et al., 2001)

وقد حدد (Kirchherr et al., 2018) المهارات المستقبلية في ثلاثة مجالات لكل منها مجموعة فرعية من المهارات وهي كما يلي:

أولا: المهارات التكنولوجية: وتشمل مجموعة من المهارات الفرعية: (تحليل البيانات المعقدة؛ والروبوتات والأجهزة الذكية؛ وتطوير الشبكة؛ والتصميم المرتكز على المستخدم؛ والترجمة التقنية؛ وتصميم وإدارة أنظمة تكنولوجيا المعلومات الشبكية.

ثانيا: المهارات الرقمية الأساسية: وتشمل: محو الأمية الرقمية؛ والتفاعل الرقمي، التعاون؛ العمل الرشيق؛ والتعلم الرقمي؛ والأخلاق الرقمية.

ثالثا: المهارات الأساسية: وتشمل: القدرة على حل المشكلات؛ والابداع؛ الإجراءات الريادية والمبادرة؛ والقدرة على التكيف؛ والمثابرة.

ويصنف المنتدى الاقتصادي العالمي في تقرير مستقبل الوظائف مهارات المستقبل على أنها أهم (١٠) مهارات مطلوبة في سوق العمل، وهي: القدرة على التعامل مع المشكلات المعقدة وبحث حلولها، والتفكير الناقد، والإبداع والابتكار، وإدارة الأفراد والفرق، والعمل والتنسيق مع الآخرين، والذكاء العاطفي/ الاجتماعي، والبصيرة وحسن التقدير وصنع القرار، والتوجه والاهتمام بخدمة العملاء، والتفاوض، والمرونة الإدراكية (World Economic Forum, 2020).

وتصنف الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم مهارات المستقبل كمهارات للقرن الحادي والعشرين وفقًا للمعايير التالية (ISTE, 2016):

تمكين المتعلم: يستثمر الطلاب التكنولوجيا في تحقيق الكفاءة في مخرجات التعلم استنادًا إلى المعرفة العلمية.

المواطن الرقمي: يتعرف الطلاب على الحقوق والواجبات في العالم الرقمي.

منتج المعرفة: يقدم الطلاب خبرات تعلُم هادفة ابتكارية لأنفسهم أو للآخرين.

مصمم مبتكر: يستخدم الطلاب التكنولوجيا في تقديم الحلول الابتكارية للمشكلات.

ذو تفكير حاسوبي: يطور الطلاب الأساليب التكنولوجية في اختبار حلول المشكلات.

مبدع في تواصله: يتواصل الطلاب إبداعيًا من خلال المنصات، الأدوات، والقوالب.

المشارك العالمي: يستخدم الطلاب الوسائل الرقمية في إثراء تعلمهم بالمشاركة الفعالة مع الآخرين محليًا ودوليًا.

كما حددت منظمة الشراكات مهارات المستقبل (ترلينج وفادل، ٢٠١٣): مهارات التعلم والابتكار، وتتكون من مهارات: الإبداع والابتكار، والتفكير الناقد وحل المشكلات، والتواصل، والتعاون، بالإضافة إلى مهارات المعلومات والإعلام والتكنولوجيا وتتكون من الثقافة: المعلوماتية، الإعلامية، والتكنولوجية، بالإضافة إلى المهارات المهنية والحياتية وتتكون من: المرونة، والتكيف، والمبادرة والتوجيه الذاتي، والمهارات الاجتماعية، والإنتاجية والمحاسبية، والقيادة والمسئولية.

وصنفت هيئة تقويم التعليم والتدريب مهارات المستقبل وفقًا للإطار الوطني للمؤهلات (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠) إلى:

المعارف: وتشمل المعرفة، والعمق المعرفي في مجال التعلم والعمل أو المهنة.

المهارات: وتتضمن المهارات الإدراكية، والعملية والبدنية، ومهارات التواصل وتقنية المعلومات؛ من أجل التعلُم المستمر والعمل أو المهنة.

القيم: وتشمل مهارات التعامل مع الآخرين، وتحمل المسؤولية للنجاح بمجالات الحياة والعمل أو المهنة.

وتعتبر مهارات المستقبل بمثابة الخبرات المستقبلية المطلوبة بسوق العمل، ودفع عجلة الاقتصاد الوطني؛ حيث جاءت أهمية تلك المهارات متفقة مع رؤية برنامج التحول الوطني في وزارة التعليم، وهي: "تعليم يدفع بعجلة الاقتصاد الوطني" (برنامج التحول الوطني، ٢٠٢٠). وتتضح أهمية مهارات المستقبل في قطاع تعليم الرياضيات وعلاقتها بتنمية الاقتصاد الوطني؛ لأن الرياضيات من أهم التخصصات الحيوية والمرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالمجتمع، ولها صلة وطيدة بدفع عجلة الاقتصاد الوطني.

كما ألقت العديد من الدراسات الضوء على مهارات المستقبل، وأهميتها في تنمية العديد من نواتج التعلم المرغوبة لدى المتعلمين. كما حددت عدداً كبيراً من الممارسات الصفية التي يمكن من خلالها تنمية مهارات المستقبل لدى الطلاب، ودور فئات المجتمع التربوي في ذلك (محمود،٢٠١٥م؛ هاشم، ٢٠١٩؛ TIMSS, 2019؛ الشهراني، ٢٠٢٠؛ Szabo et al., 2020؛ World Economic Forum, 2020).

ويتضح من خلال ما سبق أن الاقتصاد المعرفي القائم على استثمار العقول المنتجة، ورفع مستوى المعارف والمهارات والقيم من خلال المناهج الدراسية القائمة على منهجية (STEM) والبرامج التدريبية للمعلمين؛ من أجل تأهيل الطلاب للمسابقات العالمية التي تعدهم لسوق العمل وتشجعهم على الإبداع والابتكار.

علاوةً على ضرورة الاهتمام بمهارات المستقبل من خلال توفير البيئة المحفزة على الإبداع والابتكار لإعداد الطلاب على نحو أفضل، ليصبحوا مبدعين ومنتجين وموجهين ذاتياً في مجتمع

القرن الحادي والعشرين، لأنها تعد مؤشراً لكفاءة الطالب بين أقرانه. بالإضافة إلى أهمية التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات كأحد الركائز الرئيسية لتحقيق أهداف التعليم والتعلُّم، وتمكينهم من التطبيق الأفضل والمرن لمعارفهم، وإنتاج البنيات المعرفية المرنة المفتوحة، والاستجابة الإبداعية التكيفية للمواقف التعليمية المختلفة.

المرونة الإدراكية:

تُعبر المرونة عن قدرة الفرد على تسخير الموارد الشخصية والسياقية للتنقل في طريقهم من خلال التحديات (Knight, 2007)، ويتأثر نموها ويتفاعل مع القدرات الشخصية وبيئات التعلم بمرور الوقت (Ungar, 2012)، كما تعرف المرونة المعرفية بأنها القدرة على التحول بين أنماط التفكير والتكيف مع البيئات الجديدة أو المتغيرة (Zmigrod, et al., 2019) ، وهي القدرة على تعديل سلوك الفرد بشكل مناسب وفقا للبيئة المتغيرة، وتظهر أهميتها في قدرتها على خفض القلق وزيادة مستوى التحفيز والنجاح (Timarova& Salaets, 2011)، كما عرفها Yeager& Dweck (2012) بأنها "استجابة سلوكية أو عاطفية لتحدي أكاديمي أو اجتماعي إيجابي أو مفيد للتنمية.

وقد وجد (Mayes, et al., 2009) أن المرونة الإدراكية تنبأت بالأداء في الرياضيات، واعتبر المرونة الإدراكية مهارة لتعلم كيفية القراءة وحل المسائل الرياضية. ويُعرَّف مصطلح "المرونة الرياضية" بالطريقة التي يتعامل بها بعض الطلاب مع الرياضيات بثقة في نتيجة ناجحة لعملهم الشاق، والمثابرة في مواجهة الصعوبة والاستعداد للمناقشة والتأمل والبحث (Ofsted, 2012) وتهدف إلى التخفيف من تطور الخوف والقلق الرياضي لدى المتعلمين والمشكلات المصاحبة له، التي تؤدي إلى المقاومة والعزوف عن تعلم الرياضيات (Lee & Johnston, 2017)، وقد حدد (Williams, 2014) أربعة جوانب تعتمد عليها المرونة الرياضية، وهي: القيمة الشخصية للرياضيات؛ ومعرفة كيفية العمل في الرياضيات وبالأخص كيفية النضال؛ ويحمل عقلية النمو؛ وأن تكون جزءًا من مجتمع تعليمي داعم.

وتتضح أهمية المرونة الإدراكية كوظيفة أدائية ذهنية تساعد الفرد على تنويع وتغيير طرق التعامل العقلي مع الأمور حسب طبيعتها، بتحليل صعوباتها إلى عوامل يمكن الإحاطة بها والاستفادة منها في التوصل إلى الحلول (Dennis& Vander 2010).

مكونات المرونة الإدراكية.

تتكون المرونة الإدراكية بحسب النماذج المفسرة لها على النحو التالي (بريك، ٢٠١٧: ٩٧؛ بشارة، ٢٠٢٠: ٣١٥؛ Dennis& Vander, 2010):

أولاً: نموذج ديللون وفينيارد.

ويفترض أن هناك ثلاثة مكونات للمرونة الإدراكية وهي:

الترميز المرن: وهو وقدرة المتعلمين على ترميز كل مثير من المثيرات بعدة معاني باستخدام تعريفات متعددة.

التجميع المرن: ويساعد هذا المكون المتعلمين على توليد تكتيكات متعددة للحل من خلال التفكير الاستقرائي.

المقارنة المرنة: ويطور هذا المكون قدرة المتعلمين على تغيير الحلول التكتيكية كلما حدث تغيير في المهمات، حيث يقوم الفرد باختيار عناصر معينة للحل ويقوم بمقارنتها بعده أنماط أخرى.

ثانياً: نموذج مارتن وروبن.

ويفترض أن هناك ثلاثة مكونات للمرونة الإدراكية وهي: اعتراف الفرد بتوافر بدائل مختلفة اعتمادًا على عمليات المعرفة الاجتماعية، واستعداده للتكيف استناداً إلى الدافعية الداخلية لديه، وحالة الشعور بالثقة التي تعينه على التصرف لتوليد السلوك.

ثالثاً: نموذج فيور.

ويؤكد على وجود ثلاثة أبنية أساسية للمرونة الإدراكية وهي: التنوع المعرفي، الجدة المعرفية، والتشكيل المعرفي.

رابعاً: نموذج دينس وفاندروول.

ويفترض أن المرونة الإدراكية تتضمن ثلاثة مظاهر مقيسة لها وهي:

قدرة الفرد على إدراك المواقف الصعبة والتحكم فيها، قدرته على تقديم التفسيرات البديلة والمتعددة لأحداث الحياة والسلوك الإنساني، وقدرته على إنتاج وتوليد الحلول البديلة والمتعددة للمواقف الصعبة.

مبادئ نظرية المرونة الإدراكية

يتفق كل من الفيل، ٢٠١٣؛ (Carvalho& Moreira, 2005; Heath, et al., 2008) على عدة مبادي متكاملة ومترابطة تشكل في مجموعها بنية النظرية وإطارها العام، تتمثل هذه المبادئ في:

تجنب التبسيط الزائد: التأكيد على الترابط بين المفاهيم، وعرض كل احتمالات التعقيد والتداخل المفاهيمي، لمقاومة حدوث الفهم السطحي لمحتوى مادة التعلم.

التأكيد على التعلُم القائم على الحالة: تقديم أكثر من حالة وأمثلة متعددة لتوضيح المحتوى ليتمكن المتعلم من تطبيق ما تعلمه في سياقات ومواقف متعددة.

تقديم المحتوى بطرق متعددة: تقديم محتوي المادة التعليمية بطرق متعددة ووجهات نظر مختلفة، مما يثري التعلم والتطبيق المرن للمعارف في المواقف الجديدة.

التأكيد على بنية المعرفة وليس نقلها: التأكيد على ضرورة أن يبني المتعلم معرفته بنفسه لكي يحدث الفهم العميق لمادة التعلم، وتطبيقها في المواقف الجديدة.

دعم المعرفة المعتمدة على السياق: تقديم المعرفة من واقع حياة المتعلمين، حيث إن المعرفة الجديدة التي تبنى من السياق هي نتيجة تفاعل المعرفة والخبرات السابقة والسياق.

دعم الترابط في المعرفة: تقديم المعرفة بشكل مترابط متكامل وكفكرة واحدة مع توضيح الترابط والتشابك بين مكونات المعرفة؛ يسهل فهمها وبالتالي تطبيقها.

علاقة المرونة الإدراكية بنظريات التعلُم

يوضح عبد الكريم، وابراهيم (٢٠١٥) أن مبادئ نظرية المروتة الإدراكية تتشابه مع مبادئ نظريات التعلم التالية: النظرية البنائية: حيث التركيز على بناء المتعلم المعرفة بنفسه، وهذا ما يتفق مع مبادئ نظرية المرونة الإدراكية مبدأ التأكيد على بنية المعرفة وليس نقلها.

نظرية أوزوبل: حيث التأكيد على أن المعلومات الجديدة يجب أن تُدمج مع المعلومات السابق تعلمها بوعي وإدراك من جانب المتعلم، وهذا يتفق مع مبدأ دعم التعقيد في المعرفة "الترابط".

نظرية بياجيه: النمو المعرفي للطلبة من خلال التكيف في المواقف الجديدة، ومن خلال المعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية، وهذا ما يتفق مع مبدأ تقديم المعرفة بطرق متعددة.

ويشير(Dennis& Vander, 2010) إلى أن المرونة الإدراكية ترتبط بجوانب الاستراتيجيات المعرفية للتعلُم المنظم ذاتيًا، فالطلبة ذوي المرونة الإدراكية العالية أكثر وعيًا للعمليات الذهنية والبدائل الممكنة والتعامل مع الخبرات المعرفية الأكثر تعقيدًا.

وتوصلت نتائج دراسة كارترايت وآخرون (٢٠١٠) Cartwright. et. al., إلى وجود تأثير إيجابي للمرونة الإدراكية علي الفهم القرائي والتذكر، ويشير كل من (Dennis& Vander, 2010; Farrant et. al., 2012) إلي تميز الطلاب الذين يمتلكون مستوى مرتفع من المرونة الإدراكية بقدرتهم علي توليد الأفكار وتنظيم معارفهم وخبراتهم وتعديلها وحل المشكلات بفعالية وصولًا إلى النتائج المرغوبة.

كما أشارت دراسة كرستيان وسنجر (٢٠١٣) Cristian & Singer إلى وجود تأثير ايجابي للمرونة الإدراكية في القدرة على حل مسائل الرياضيات. وأشارت نتائج دراسة تاكونات وآخرون (٢٠٠٩) et al. Taconnat إلي أن المرونة الإدراكية من أكثر العوامل فعالية في عملية التذكر.

وتأسيسًا على ما سبق يتضح أهمية المرونة الإدراكية ودورها الفعال في حياة الفرد عامة ومعلمي الرياضيات خاصة، لأنها تتيح للفرد تغيير زوايا تفكيره وتبعده عن الجمود الفكري، وتقبل وجهات النظر الأخرى المختلفة والمتعارضة مع وجهة نظره الخاصة.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، والارتباطي؛ لمناسبتهما مع موضوع الدراسة وتحقيقًا لأهدافها.

مجتمع الدراسة: جميع معلمي الرياضيات بإدارة تعليم الخرج للعام الدراسي ١٤٤٥هـ.

عينة الدراسة: تم اختيار عينة عشوائية عددها (٥٠) معلم ومعلمة في مدارس الخرج والدلم.

أدوات الدراسة:

استخدمت الدراسة أدوات القياس التالية:

١- استبيان: تم تصميمه لاستطلاع الرأي عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية لمهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، بالرجوع إلى المراجع والأدبيات (NRC,2001,p115 ؛الحايك،٢٠٠٧؛ الأسيوطي،٢٠٠٧؛ السوطري،٢٠٠٨؛ ترلينج، فادل، ٢٠١٣؛ ISTE, 2016 ؛ Smit, Bakker, 2016 ؛ Tika, 2018؛ السعيد، ٢٠١٨؛ هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠؛ World Economic Forum, 2020؛ السيد، ٢٠٢١).

مكوناً من (٧) محاور لكل مهارة على حِدة وتحتوي إجمالًا (٢٨) فقرة موزعة على تلك المحاور، وهي:

٢,٢,١	القيادة.
٢,٢,٢	التفكير الناقد.
٢,٢,٣	التفكير الابتكاري.
٢,٢,٤	المواطنة الرقمية.
٢,٢,٥	العمل كفريق.
٢,٢,٦	الذكاء الاجتماعي.
٢,٢,٧	التواصل.

واعتمدت صياغة الفقرات على مقياس ليكرت، بإعطاء كل فقرة من فقراته درجة واحدة من بين تقديراته الخمس (كبير جدًا، كبير، متوسط، ضعيف، ضعيف جدًا). ولضبط الاستبيان تم حساب الصدق والثبات كما يلي:

صدق وثبات الاستبيان:

لضبط الاستبيان تم التأكد من صدقه وثباته، بتطبيقه على عيّنة مكوّنة من (٤٥) فرد خارج عينة البحث ضمن مجتمع الدراسة، أما الصدق فتم استخدام طريقة المقارنة الطرفيّة بالإضافة إلى صدق المحكمين المختصين؛ لإقرار مدى صلاحيته للتطبيق، وفي تحقيق الهدف الذي صمم من أجله.

الصدق عن طريق المقارنة الطرفية.

جدول (١) قيمة "t" للفرق بين المجموعة العليا والمجموعة الدنيا:

المجموعات	حجم العيّنة	المتوسط الحسابي	درجة الحرية	قيمة "t"	الدلالة
المجموعة العليا	11	2.64	20	9.54	دال عند مستوى α =0,01
المجموعة الدنيا	11	0.55			

من خلال الجدول (١) نلاحظ أنّ قيمة "t" كانت دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α =0,01)، أي أنّه على درجة مقبولة من الصدق ويمكن استخدامه في الدراسة. كما تم حساب الثبات من خلال معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٤)، وهي قيمة مقبولة تدل على أن الاستبيان له درجة عالية من الثبات ويمكن استخدامه في الدراسة. وتم حساب الزمن الكلي للاستبيان من خلال حساب متوسط الزمن بالتسجيل التتابعي لزمن إجابة كل معلم، وهو (٢٠) دقيقة.

الوزن النسبي: لتحديد معيار الحكم على استجابات أفراد العينة، تم تحديد طول الفئة بالمعادلة الآتية: القيمة العليا- القيمة الدنيا/ عدد المستويات= ٥-١/ ٣= ١,٣٣، ووفقاً لهذه المعادلة تم اعتماد معيار الحكم على تقديرات عينة الدراسة كما يلي:

جدول (٢): الوزن النسبي والفئات والتقديرات اللفظية

م	الرتبة	التقدير اللفظي
١	من 1.00 -1.80	قليلة جداً
٢	من 1.81 -2.60	قليلة
٣	من 2.61 -3.40	متوسطة
٤	من 3.41 -4.20	مرتفعة
٥	من 4.21 -5.00	مرتفعة جداً

– أداة المقابلة الشخصية عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل

للتأكد من درجة ومستوى العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) وتنمية مهارات المستقبل لدى الطلاب، وضمان جودة النتائج والإجابة عن تساؤلات الدراسة. حيث تم تصميمها وإعدادها واستيفائها كافة البيانات بناءً على متغيرات الدراسة، وتكونت من سبعة أسئلة، منها أربعة تستخدم المقياس الثلاثي (أوافق– أوافق إلى حد ما– لا أوافق)، وثلاثة أسئلة مفتوحة، كما بالجدول التالي:

جدول (٣): جوانب مفردات أداة المقابلة الشخصية عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل:

م	الفقرات	الإجابة		
		أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أوفق
١	هل تساعد منهجية ستيم (STEM) من خلال تكامل تعلُم الرياضيات مع كل من: العلوم والهندسة والتقنية على تنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟			
٢	هل توفر مشروعات الطلاب الابتكارية فرصًا للتفاعل، تحليل المشكلات، الابتكار، التعاون، والتواصل الصفي والالكتروني الفعال لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟			
٣	هل تساهم الأنشطة ومهمات تقييم الطلاب من خلال الأسئلة التأملية، عروض البوسترات، ملفات الإنجاز، والمناقشات المفتوحة داخل غرفة الصف وبمنصة مدرستي في تنمية مهارات المستقبل؟			

م	الفقرات	الإجابة		
		أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أوفق
٤	هل تساعد أساليب التطور التقني المعاصرة توظيف منهجية ستيم (STEM) في تنمية مهارات المستقبل؟			
٥	ما المحاور أو الفقرات التي تود إضافتها لتنمية مهارات المستقبل من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM)؟			
٦	من وجهة نظرك ما أسباب تحقيق مهارات المستقبل من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM)؟			
٧	كيف يساهم البحث وحل المشكلات والنمذجة والتطبيقات وتنفيذ المشروعات الابتكارية الفردية والجماعية من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM) في تنمية مهارات المستقبل؟			

صدق وثبات أداة المقابلة الشخصية حول تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل

لضبط الأداة تم التأكد من صدقها وثباتها، بتطبيقها على عيّنة مكوّنة من (٤٥) فرد خارج عينة البحث ضمن مجتمع الدراسة، أما الصدق فتم استخدام طريقة المقارنة الطرفية بالإضافة إلى صدق المحكمين المختصين؛ لإقرار مدى صلاحيته للتطبيق، وتحقيق أهدافه في جمع البيانات المطلوبة، وصلاحيته في تحقيق الهدف الذي صمم من أجله، كما بالجدول التالي:

جدول (٤): دلالة قيمة "t" للفرق بين المجموعة العليا والدنيا

المجموعات	حجم العيّنة	المتوسط الحسابي	درجة الحرية	"tقيمة "	الدلالة
المجموعة العليا	11	2.39	20	5.18	α=0.01 دال عند مستوى
المجموعة الدنيا	11	0.54			

من خلال الجدول (٤) نلاحظ أنّ قيمة "t" كانت دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠١)، أي أنّها على درجة مقبولة من الصدق ويمكن استخدامها في البحث. كما تم حساب الثبات من خلال معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٦) وهو مؤشر

عالي لثبات أداة المقابلة الشخصية. وتم حساب الزمن الكلي للأداة من خلال حساب متوسط الزمن بالتسجيل التتابعي لزمن إجابة كل معلم، وهو (١٠) دقائق.

٣-مقياس المرونة الإدراكية لمعلمي الرياضيات: استخدمت الدراسة مقياس المرونة الإدراكية لدينيس وفاندر) (٢٠١٠) Dennis& Vander, بعد ترجمته وتقنينه من قبل الباحثين، وتم إعداده لتحديد درجة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم.

مكوناً من (٤) محاور وتحتوي إجمالًا (٢٠) فقرة موزعة على تلك المحاور، وهي:

٣-٢-١- القدرة على فهم المعنى والدلالة المناسبة للموقف التعليمي.

٣-٢-٢- التفكير بمرونة لتطوير وتعديل واستبدال الاستجابات الخاطئة بالصحيحة.

٣-٢-٣- احترام الرأي والرأي الآخر.

٣-٢-٤- السيطرة على الأشياء المعقدة.

واعتمدت صياغة فقرات المقياس على مقياس ليكرت، بإعطاء كل فقرة من فقراته درجة واحدة من بين درجاته الخمس (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة). والجدول التالي يوضح جوانب مفردات مقياس المرونة الإدراكية:

جدول (٥): جدول مواصفات مقياس المرونة الإدراكية

م	محاور مقياس المرونة الإدراكية	الفقرات	غدد الفقرات	النسبة
١.	القدرة على فهم المعنى والدلالة المناسبة للموقف التعليمي	أجد صعوبة في اتخاذ القرارات عندما أواجه مواقف صعبة.	5	25%
		أحب أن أنظر إلى المواقف التعليمية الصعبة من زوايا مختلفة.		
		عندما أواجه مواقف تعليمية صعبة مع طلابي، لا أعرف ما يجب القيام به.		
		غالبًا ما أنظر إلى الموقف التعليمي من وجهات نظر مختلفة.		
		أبحث في جميع الحقائق والمفاهيم والتعميمات المتاحة أثناء الممارسات التدريسية.		
٢.	التفكير بمرونة لتطوير	اشعر بالانزعاج عند وجود العديد من الطرق المختلفة للتعامل مع المواقف التعليمية الصعبة.		

م	محاور مقياس المرونة الإدراكية	الفقرات	غدد الفقرات	النسبة
	وتعديل واستبدال الاستجابات الخاطئة بالصحيحة	عند حل المشكلات مع طلابي اطرح مجموعة كبيرة من الحلول الممكنة قبل أن أقرر كيفية التصرف.	5	25%
		عندما أواجه مواقف صعبة أحاول التفكير في عدة طرق لحلها.		
		أصبحت مضغوطًا ولا أستطيع تعديل الأخطاء عندما أواجه مشكلات.		
		أفكر في خيارات متعددة قبل الاستجابة للمواقف الصعبة.		
٣.	احترام الرأي والرأي الآخر	أنا أعتبر آراء متعددة لجميع طلابي قبل اتخاذ القرارات.	5	25%
		لا أسعى للحصول على معلومات إضافية على الفور قبل إسناد الأسباب إلى الممارسات التدريسية.		
		أحاول التفكير في المواقف التعليمية من وجهة نظر معلم آخر.		
		لا أستطيع أن أضع نفسي مكان الآخرين.		
		من المهم توجيه نظر طلابي إلى المواقف الصعبة من زوايا عديدة.		
٤	السيطرة على الأشياء المعقدة.	أنا جيد في إصدار الأحكام على المواقف التعليمية.	5	25%
		عندما أواجه مواقف صعبة مع طلابي أشعر وكأنني أفقد السيطرة.		
		عندما أواجه مواقف صعبة، أشعر بالتوتر لدرجة أنني لا أستطيع التفكير في طريقة لحل الموقف.		
		أنا قادر على التغلب على الصعوبات التي أواجهها في الحياة العملية.		
		لدي القدرة على تغيير الأشياء المعقدة.		
		الإجمالي	20	100%

صدق وثبات المقياس

لضبط المقياس تم التأكد من صدقه وثباته، بتطبيقه على عيّنة مكوّنة من (٤٥) فرد خارج عينة البحث ضمن مجتمع الدراسة، أما الصدق فتم استخدام طريقة المقارنة الطرفية بالإضافة إلى صدق المحكمين المختصين؛ لإقرار مدى صلاحيته للتطبيق، وتحقيق أهدافه في جمع البيانات المطلوبة، وصلاحيته في تحقيق الهدف الذي صمم من أجله، كما بالجدول التالي:

جدول (٦): دلالة قيمة "t" للفرق بين المجموعة العليا والدنيا

المجموعات	حجم العيّنة	المتوسط الحسابي	درجة الحرية	قيمة "t"	الدلالة
المجموعة العليا	11	2.41	20	4.73	α=0.01 دال عند مستوى
المجموعة الدنيا	11	0.50			

من خلال الجدول (٦) نلاحظ أنّ قيمة "t" كانت دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠١)، أي أنّها على درجة مقبولة من الصدق ويمكن استخدامها في الدراسة. كما تم حساب الثبات من خلال معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٧) وهو مؤشر عالي لثبات أداة المقابلة الشخصية. وتم حساب الزمن الكلي للمقياس من خلال حساب متوسط الزمن بالتسجيل التتابعي لزمن إجابة كل معلم، وهو (١٥) دقيقة.

٤-أداة المقابلة الشخصية حول المرونة الإدراكية لمعلمي الرياضيات: للتأكد من درجة ومستوى العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات نحو توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم، وضمان جودة النتائج والإجابة عن تساؤلات الدراسة. حيث تم تصميمها وإعدادها واستيفائها كافة البيانات بناءً على متغيرات الدراسة، وتكونت من ستة أسئلة، منها أربعة تستخدم المقياس الثلاثي (أوافق- أوافق إلى حد ما- لا أوافق)، وسؤالين مفتوحين. كما بالجدول التالي:

جدول (٧): جوانب مفردات أداة المقابلة الشخصية حول درجة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم

م	الفقرات	الإجابة		
		أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أوافق
١.	هل لديك القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة تجاه المواقف التعليمية الصعبة؟			
٢.	هل تستطيع التنويع في الطرق المستخدمة للتعامل مع المواقف التعليمية الصعبة؟			

م	الفقرات	الإجابة		
		أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أوفق
٣.	هل يمكنك النظر من زوايا عديدة ومختلفة في إدارة الموقف التعليمي؟			
٤.	هل لديك القدرة على السيطرة على المواقف التعليمية الصعبة؟			
٥.	ما المحاور أو الفقرات التي تود إضافتها لتحقيق المرونة الإدراكية؟			
٦.	من وجهة نظرك هل توجد علاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم			

صدق وثبات أداة المقابلة الشخصية حول درجة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم

لضبط الأداة تم التأكد من صدقها وثباتها، بتطبيقها على عيّنة مكوّنة من (٤٥) فرد خارج عينة البحث ضمن مجتمع الدراسة، أما الصدق فتم استخدام طريقة المقارنة الطرفية بالإضافة إلى صدق المحكمين المختصين، كما بالجدول التالي:

جدول (٨): دلالة قيمة "t" للفرق بين المجموعة العليا والدنيا

المجموعات	حجم العيّنة	المتوسط الحسابي	درجة الحرية	قيمة "t"	الدلالة
المجموعة العليا	11	2.41	20	5.36	دال عند مستوى α=0.01
المجموعة الدنيا	11	0.50			

من خلال الجدول (٨) نلاحظ أنّ قيمة "t" كانت دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠١)، أي أنّها على درجة مقبولة من الصدق ويمكن استخدامها في الدراسة. كما تم حساب الثبات من خلال معامل ألفا كرونباخ، حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٥) وهو مؤشر عالي لثبات أداة المقابلة الشخصية. كما تم حساب الزمن الكلي للأداة من خلال حساب متوسط الزمن بالتسجيل التتابعي لزمن إجابة كل معلم، وهو (١٠) دقائق.

تحليل النتائج ومناقشتها:

للإجابة على تساؤلات البحث تم استخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب، معامل الارتباط لبيرسون، وتم استخدام برنامج SPSS لإجراء التحليل الإحصائي.

للإجابة على السؤال الأول من تساؤلات البحث، وهو: ما درجة تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ؟

تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والرتبة لمهارات المستقبل ككل ومهاراته الفرعية، وذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٩): التحليل الوصفي لدرجة تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل

أبعاد مهارات المستقبل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	التقدير
القيادة	4.07	0.15	4	مرتفعة
التفكير الناقد	4.31	0.08	5	مرتفعة جدًا
التفكير الابتكاري	4.16	0.15	4	مرتفعة
المواطنة الرقمية	4.44	0.07	5	مرتفعة جدًا
العمل كفريق	4.21	0.07	5	مرتفعة جدًا
الذكاء الاجتماعي	4.24	0.04	5	مرتفعة جدًا
التواصل	4.12	0.17	4	مرتفعة
مهارات المستقبل ككل	4.22	0.05	5	مرتفعة جدًا

يتضح من الجدول (٩) أن المتوسط الحسابي لتصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) في أبعاد مهارات المستقبل تراوح بين (٤,٠٧ – ٤,٤٤)، ومهارات المستقبل ككل (٤,٢٢)، والانحراف المعياري تراوح بين (٠,٠٤ – ٠,١٧)، والانحراف المعياري ككل (٠,٠٥)، وتراوحت التقديرات ما بين (مرتفعة جدًا– مرتفعة)، وتقدير مهارات المستقبل ككل (مرتفعة جدًا). وذلك لأن استخدام طريقة ومنهجية منظمة متمثلة في توظيف منهجية

ستيم (STEM) من خلال المهام الأدائية المتكاملة بين الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا، والتي تتضمن ممارسات تدريسية غير تقليدية ومتنوعة تُمكن الطلاب من اكتساب المفاهيم والتعميمات وتنمية مهارات المستقبل لديهم، وذلك من خلال الأنشطة المعملية والاستقصائية والتطبيقات التقنية المستخدمة في الأعداد النسبية، الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورث، والتناسب والتشابه، والتعلُم وفق خطوات حل المشكلة في الرياضيات: أفهم- أخطط- أحل – أتحقق، التي تمكن الطلاب من التوصل للحل النهائي للمشكلة وكتابة تقرير عنها وعمل عروض تقديمية.

كما أن توظيف منهجية ستيم (STEM) في الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات يُمكن الطلاب من تنمية مهارات القيادة من خلال العمل الجماعي عن طريق التعلم التعاوني، التعلم بالاكتشاف، استخدام التعزيز بأنواعه، والمشاريع، كذلك تنمية مهارات التواصل من خلال الأنشطة التي تضعهم في جو حواري تشاركي فيما بينهم ومع المجتمع الخارجي من جهة، وتنمية الحس الرياضي من جهة أخرى. والتعلم الذاتي، وشعورهم بالاستمتاع من خلال الربط بين موضوعات الرياضيات التي وتخصصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وتنمية مهارات التفكير الناقد والابتكاري لديهم من خلال المهام الرياضية التي تضعهم في مواقف تتحدى تفكيرهم من خلال تحديد المواد اليدوية والأدوات البيئية اللازمة لعمل تصميم هندسي ومشروع ابتكاري، كما أن توظيف منهجية ستيم (STEM) يؤدي إلى تنمية المهارات التكنولوجية في تعلُم الرياضيات من خلال البرامج المختلفة منها الوورد في كتابة التقارير البحثية، والبوربوينت في عرض المشروعات الابتكارية، والجيوجيبرا في عمل بعض التصميمات الهندسية، مما يؤدي إلى تنمية مهاراتهم الرقمية ومعرفة الحقوق والحدود في العالم الرقمي، وفهم القضايا الحياتية التي تواجه الطلاب يومياً من خلال مهارات المستقبل والمرتبطة ارتباطًا وثيقًا بسوق العمل. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة: (Czajka& McConnell, 2016; Tofl-Grehl. & Callahan, 2016; English, 2017; Freeman et al., 2019; Farwati et al., 2021؛ بلبل، ٢٠٢١؛ المالكي، ٢٠٢٢).

ولتوضيح درجة تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ. تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب، وفقًا للجدول التالي:

جدول (١٠): التحليل الوصفي لدرجة تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم لتنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ

رقم السؤال	السؤال	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
٤	هل تساعد أساليب التطور التقني المعاصرة توظيف منهجية ستيم (STEM) في تنمية مهارات المستقبل؟	2.98	0.47	1
١	هل تساعد منهجية ستيم (STEM) من خلال تكامل تعلُم الرياضيات مع كل من: العلوم والهندسة والتقنية على تنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟	2.98	0.49	2
٢	هل توفر مشروعات الطلاب الابتكارية فرصًا للتفاعل، تحليل المشكلات، الابتكار، التعاون، والتواصل الصفي والالكتروني الفعال لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟	2.96	0.50	3
٣	هل تساهم الأنشطة ومهمات تقييم الطلاب من خلال الأسئلة التأملية، عروض الملصقات العلمية، ملفات الإنجاز، والمناقشات المفتوحة داخل غرفة الصف وبمنصة مدرستي في تنمية مهارات المستقبل؟	2.94	0.52	4
تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل		2.96	0.01	مرتفعة جدًا

يتضح من الجدول (١٠) وجود موافقة مرتفعة بين أفراد العينة من معلمي الرياضيات على كافة الأسئلة، والتي من شأنها أن توضح درجة تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) لتنمية مهارات المستقبل، حيث كانت جميع استجابات أفراد العينة بدرجة مرتفعة، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٢,٩٥– ٢,٩٨)، وقد أشارت المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة حيث تمثلت بصورة مرتفعة جدًا في "هل تساعد أساليب التطور التقني المعاصرة توظيف منهجية ستيم (STEM) في تنمية مهارات المستقبل؟" وبمتوسط حسابي (٢,٩٨)، أما المرتبة الثانية من حيث الأهمية فكانت "هل تساعد منهجية ستيم (STEM) من خلال تكامل تعلُم الرياضيات مع كل من: العلوم والهندسة والتقنية على تنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟" وبمتوسط حسابي (٢,٩٨)، وفي المرتبة الثالثة فكانت

الاستجابة مرتفعة "هل توفر مشروعات الطلاب الابتكارية فرصًا للتفاعل، تحليل المشكلات، الابتكار، التعاون، والتواصل الصفي والالكتروني الفعال لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟" وبمتوسط حسابي (٢,٩٦)، وجاء "هل تساهم الأنشطة ومهمات تقييم الطلاب من خلال الأسئلة التأملية، عروض الملصقات العلمية، ملفات الإنجاز، والمناقشات المفتوحة داخل غرفة الصف وبمنصة مدرستي في تنمية مهارات المستقبل؟" في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٢,٩٤)، وقد تؤدى هذه النتائج إلى أن جميع أفراد عينة الدراسة يرون بأن توظيف منهجية ستيم (STEM) يسهم بقوة في تنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ، والذي أكدته إجابة السؤال المفتوح الخامس: ما المحاور أو الفقرات التي تود إضافتها لتنمية مهارات المستقبل من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM)؟، فقد أكدت استجابات أفراد العينة على أن المحاور والفقرات كافية؛ نظرًا لأهمية المشاركة والتواصل والتعاون واستخدام التعلُم التفاعلي في مشروعات الرياضيات الابتكارية من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM)، والذي يسهم بقوة في تنمية مهارات المستقبل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Wurdinger& Allison, 2017; Suwarma& Kumano, 2019; Margot& Kettler, 2019 الغامدي، ٢٠٢٠).

كما أكدت جميع أفراد العينة من خلال إجابة السؤال السادس: من وجهة نظرك ما أسباب تحقيق مهارات المستقبل من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM)؟ على أن تقنيات تعليم وتعلُم الرياضيات من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM) يسهم في تنويع التعلُم، وتوضيح الترابط الأفقي من خلال أهمية الرياضيات في الحياة اليومية، والرأسي من خلال تعلُم الرياضيات المتوازن والمستمر الذي يحقق مهارات المستقبل، وذلك بالاتفاق مع نتائج دراسة (العنزي، وآخرون، ٢٠١٧؛ الغامدي، ٢٠١٩؛ Elsayed, 2022)، كما أشارت إجابة أفراد العينة على السؤال السابع: كيف يساهم البحث وحل المشكلات والنمذجة والتطبيقات وتنفيذ المشروعات الابتكارية الفردية والجماعية من خلال توظيف منهجية ستيم (STEM) في تنمية مهارات المستقبل؟ إلى أن توظيف منهجية ستيم (STEM) يسهم بقوة في تنمية مهارات المستقبل من خلال التواصل والتعاون والمشاركة الفعالة، كما أنه يساعد الطلاب في تنمية مهارات البحث والابتكار والتفكير

المنتج، وتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، واتخاذ القرار، واستخدام تقنيات الحاسوب بمهارة، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (NCTM, 2015؛ الغامدي، ٢٠٢٠؛ عبوشي، وشناعة، ٢٠٢٢؛ بلبل، ٢٠٢١؛ المالكي، ٢٠٢٢؛ Elsayed, 2022).

للإجابة على السؤال الثاني من تساؤلات البحث، وهو: ما طبيعة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم؟

يوضح الجدول التالي معامل الارتباط لبيرسون في مقياس المرونة الإدراكية عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم، من حلال محاورها الأربعة (القدرة على فهم المعنى والدلالة المناسبة للموقف التعليمي– التفكير بمرونة لتطوير وتعديل واستبدال الاستجابات الخاطئة بالصحيحة– احترام الرأي والرأي الآخر– السيطرة على الأشياء المعقدة) والمرونة الإدراكية ككل، كما يلي:

جدول (١١): معامل الارتباط لبيرسون:

المرونة الإدراكية	تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM)	
	معامل الارتباط لبيرسون	الدلالة عند مستوى α= 0,01
القدرة على فهم المعنى والدلالة المناسبة للموقف التعليمي	0.93	دالة
التفكير بمرونة لتطوير وتعديل واستبدال الاستجابات الخاطئة بالصحيحة	0.87	دالة
احترام الرأي والرأي الآخر	0.90	دالة
السيطرة على الأشياء المعقدة	0.93	دالة
المرونة الإدراكية ككل	0.89	دالة

يتضح من الجدول (١١) أن: قيمة معامل الارتباط لبيرسون عن العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم (٠,٨٩)، عند مستوى الدلالة (α= 0,01)، ويرجع ذلك لأهمية توظيف معلمي الرياضيات منهجية ستيم (STEM) في التطبيق الأفضل والمرن لمعارفهم الرياضية، وإنتاج البنيات المعرفية المرنة المفتوحة، والاستجابة الإبداعية التكيفية للمواقف التعليمية المختلفة عند تدريسهم طلبتهم، وهذا ما أكدته

نتائج دراسة: (Farrant et. al., 2005; Beswick, Dennis& Vander, 2010; ٢٠١٢ Cartwright, et.al., 2010).

وللتأكد من درجة ومستوى العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب، وفقًا للجدول التالي:

جدول (١٢): التحليل الوصفي لدرجة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم

رقم السؤال	السؤال	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
٣	هل يمكنك النظر من زوايا عديدة ومختلفة في إدارة الموقف التعليمي؟	2.98	0.50	1
٤	هل لديك القدرة على السيطرة على المواقف التعليمية الصعبة؟	2.92	0.72	2
٢	هل تستطيع التنويع في الطرق المستخدمة للتعامل مع المواقف التعليمية الصعبة؟	2.88	0.56	3
١	هل لديك القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة تجاه المواقف التعليمية الصعبة؟	2.85	0.65	4
تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) وعلاقتها بالمرونة الإدراكية لديهم		2.91	0.10	مرتفعة جدًا

يتضح من الجدول (١٢) وجود موافقة مرتفعة بين أفراد العينة من معلمي الرياضيات على كافة الأسئلة، والتي توضح درجة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم، حيث كانت جميع استجابات أفراد العينة بدرجة مرتفعة، وقد تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (٢,٩١- ٢,٩٨)، وقد أشارت المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة حيث تمثلت بصورة مرتفعة جدًا في "هل يمكنك النظر من زوايا عديدة ومختلفة في إدارة الموقف التعليمي؟" وبمتوسط حسابي (٢,٩٨)، أما المرتبة الثانية من حيث الأهمية فكانت "هل لديك القدرة على السيطرة على المواقف التعليمية الصعبة؟" وبمتوسط حسابي (٢,٩٢)، وفي المرتبة الثالثة فكانت الاستجابة مرتفعة "هل تستطيع التنويع في الطرق المستخدمة للتعامل مع المواقف التعليمية الصعبة؟" وبمتوسط حسابي (٢,٨٨)، وجاء "هل لديك القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة تجاه المواقف التعليمية الصعبة؟" في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (٢,٨٥)،

وقد تؤدى هذه النتائج إلى أن أفراد عينة الدراسة يرون بأن توظيف منهجية ستيم (STEM) ذو علاقة قوية بالمرونة الإدراكية لديهم، والذي أكدته إجابة السؤال المفتوح الخامس: ما المحاور أو الفقرات التي تود إضافتها لتحقيق المرونة الإدراكية؟، فقد أكدت استجابات أفراد العينة على أن المحاور والفقرات كافية؛ نظرًا لأهمية توظيف منهجية ستيم (STEM) في التنويع في الطرق المستخدمة والنظر من زوايا عديدة، والتي تساعد في اتخاذ القرارات المناسبة تجاه المواقف التعليمية الصعبة، بالاتفاق مع نتائج دراسة.(Beswick, 2005; Dennis& Vander, 2010) كما أشارت إجابة أفراد العينة على السؤال السادس: من وجهة نظرك هل توجد علاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم؟ إلى أن توظيف منهجية ستيم (STEM) يساعد المعلمين على التطبيق الأفضل والمرن لمعارفهم الرياضية، وإنتاج البنيات المعرفية المرنة المفتوحة، والاستجابة الإبداعية التكيفية للمواقف التعليمية المختلفة عند تدريسهم طلبتهم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Dennis& Farrant, et. Al., 2012 Vander, 2010; ; 2010. Cartwright. et. al).

التوصيات والمقترحات.

في ضوء النتائج تشمل التوصيات والمقترحات أهمية:

١. الاهتمام بتوظيف البرامج القائمة على منهجية (STEM) في بناء البرمجيات التعليمية وتوظيف التقنية، من خلال تهيئة المشروعات الابتكارية للطلاب التي تمكنهم من حل المشكلات الرياضية.

٢. تزويد مراكز مصادر التعلم ومعامل الرياضيات بجميع مراحل التعليم العام باستراتيجيات قائمة على منهجية (STEM).

٣. دراسة العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف منهجية ستيم (STEM) والمرونة الإدراكية لديهم تُعزى إلى الجنس وسنوات الخبرة.

شكر وتقدير.

تم دعم هذا البحث بواسطة عمادة البحث والدراسات العليا بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز من خلال المقترح البحثي رقم: ٢٠٢٣/٠٢/٢٤٤٢٤م.

المراجع

المراجع العربية:

أحمد، هبة. (٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات ستيم (*STEM*) لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحة الابتدائية. مجلة التربية العلمية، ١٩(٣)، ١٢٩- ١٧٦.

برنامج التحول الوطني (٢٠٢٠): رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، الرياض.

بريك، السيد. (٢٠١٧). الإسهام النسبي للمرونة المعرفية في التنبؤ بالتكيف الاجتماعي والأكاديمي لدى الطلاب الوافدين بجامعة الملك سعود. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. ٦(١). ٩٥- ١٠٧.

بشاره، موفق (٢٠٢٠). العلاقة بين المرونة المعرفية والتحصيل الأكاديمي لدى عينة من طلبة جامعة الحسين بن طلال، مجله جامعه الحسين بن طلال للبحوث، ٦٢، ٣١٣-٣٣٢.

بلبل، يسرا. (٢٠٢٢). الإسهام النسبي لأساليب التعلم وبيئة التعلم الإبداعية في التنبؤ بفاعلية الذات الإبداعية لدى طلبة مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا (*STEM*). المجلة التربوية. (٩٤)، ٣٨٩- ٤٥٠.

ترلينج، بيرني، وفادل، تشارلز. (٢٠١٣). مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم للحياة في زمننا (بدر الصالح، ترجمة)، النشر العلمي والمطابع: جامعة الملك سعود. (٢٠٠٩).

حسن، إبراهيم. (٢٠٢١). مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات *STEM*. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية. ٤(٤)، ٩٩— ١٣٦.

حويل، إيناس، والأسمري، نوره. (٢٠٢١). تطوير تعليم *STEM* في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في ضوء خبرة بعض الدول: دراسة مقارنة. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية. (٨)، ١٦٥- ٢٣٣.

الخزيم، خالد محمد؛ البلوي، عبد الله مرزوق. (٢٠٢٠). مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التعلم والإبداع وفق متطلبات القرن الحادي والعشرين. مجلة تربويات الرياضيات، ٣٣(٥)، ٢٨-٥٦.

الرويثي، ريم؛ والمحمدي، نجوى. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام منحى ستيم (*STEM*) التكاملي في تنمية البراعة الرياضية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، المؤتمر السابع لتعليم وتعلم الرياضيات- أبحاث تعليم الرياضيات التأثير والتطبيق والممارسة، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية- جسر، جامعة الملك سعود، الرياض، ٥-٧ ديسمبر ٢٠٢٠، ٤١١- ٤٣١.

السعيد، رضا. (٢٠١٨). *STEM*: مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. مجلة تربويات الرياضيات. جامعة بنها، مصر، ٢١(٢)، ٢٠١٨، ٦- ٤٢.

السيد، سحر. (٢٠٢١). أثر استراتيجية سوم (*SWOM*) في تدريس الرياضيات لتحقيق بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، مجلة تربويات الرياضيات. جامعة بنها، مصر، ٢٤(٤)، ٢٠٢١، ٢٢٧-٢٥١.

الشهراني، شرف. (٢٠٢٠). مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات الداعمة لتنمية مهارات المستقبل لدى طلابهم في المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية. (٥)، ١٩٥٤- ١٩٨٣.

صبري، ماهر. (٢٠٠٢). الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم، الرياض، مكتبة الرشد.

عبد الكريم، سحر، وإبراهيم، سماح. (٢٠٢١). فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات التدريس الإبداعي ورفع مستوى الدافعية العقلية لدى الطالبات المعلمات ذوي الدافعية العقلية المنخفضة. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. ٤(١٠).

عبوشي، مصعب، وشناعة، هشام. (٢٠٢٢). فعالية تطبيق منحى ستيم "*STEM*" في تنمية العمل الجماعي والتفكير الناقد والاتجاه نحوه لدى طلبة المرحلة الأساسية في فلسطين. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.٣٠(٥)، ٢٦٨- ٢٩٢.

العنزي، عبد الله؛ والجبر، جبر. (٢٠١٧). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (*STEM*) وعلاقتها ببعض المتغيرات. مجلة كلية التربية، ٣٣(٢)، ٣١٢-٦٧٤.

الغامدي، سامية. (٢٠١٩). فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم *STEM* في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات. مجلة كلية التربية. ٣٥(٥)، ٨٢- ١٢٤.

الغامدي، نورة. (٢٠٢٠). مستوى نواتج التعلم الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة الثانوية بمحافظة جدة في ضوء تطبيق تعليم "*STEM*". المجلة التربوية. ٧٩، ٢٤٢٣- ٢٤٥٤.

غندورة، عباس. (١٩٩٧). تدريس الرياضيات باليدويات، جدة: مكتبة مرزا.

فقيهي، يحى. (٢٠١٩). التصورات والفاعلية الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات لدى المعلمين بمنطقتي نجران وجازان في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣(٣٠)، ٤٤-٢٢.

الفيل، حلمي. (٢٠١٣). تصميم مقرر إلكتروني في علم النفس قائم على مبادئ نظرية المرونة المعرفية وتأثيره في تنمية الذكاء المنظومي وخفض العبء المعرفي لدي طالب كلية التربية النوعية جامعة الاسكندرية، رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعة الاسكندرية.

المالكي، فاطمة (٢٠٢١). المعوقات التي تواجه المعلمات في استخدام *STEM* في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة تعليم الطائف. المجلة الالكترونية الشاملة متعددة التخصصات. العدد ٣٨.

محمود، آمال. (٢٠١٥). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية توليد الأفكار سكامبر في تنمية مهارات التفكير التخيلي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة التربية العلمية. ١٨(٤)، ١-٥٠.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢٠). الإطار الوطني للمؤهلات ١٤٤١هـ- ٢٠٢٠م، الرياض.

وايز "مؤتمر القمة للابتكار في التعليم". (٢٠١٣). توصيات المؤتمر تحت عنوان" إعادة اختراع التعليم من أجل الحياة"، الدوحة، الفترة من: ١٠/١٢- ٢٠١٣/١١/١.

اليونسكو (٢٠١٩). التقرير العالمي لرصد التعليم، الهجرة والنزوح والتعليم: بناء الجسور لا الجدران، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة.

ترجمة المراجع العربية:

Abdel Karim, Sahar; Ibrahim, Samah. (2021). The effectiveness of a training program based on the theory of cognitive flexibility in developing creative teaching skills and raising the level of mental motivation among female student teachers with low mental motivation. International specialized educational journal. 4(10).

Aboushi, Musab; Shanaa, Hisham. (2022). The effectiveness of applying the STEM approach in developing group work, critical thinking, and attitudes toward it among basic stage students in Palestine. Islamic University Journal for Educational and Psychological Studies.30(5), 268-292.

Ahmed, Heba. (2016). The effectiveness of teaching a unit in light of STEM approach to develop problem-solving skills and the attitude towards studying science among primary school students. Journal of Scientific Education, 19(3), 129-176.

Al-Enazi, Abdullah; Aalgabr, Gabr. (2017). Perceptions of science teachers in the Kingdom of Saudi Arabia towards the orientation of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relationship to some variables. College of Education Journal, 33(2), 312-674.

Al-Feel, Helmy. (2013). Designing an electronic course in psychology based on the principles of cognitive flexibility theory and its impact on developing systemic intelligence and reducing the cognitive load of a student at the Faculty of Specific Education in Alexandria University, PhD dissertation, Faculty of Specific Education, Alexandria University.

Al-Ghamdi, Noura. (2020). The level of creative learning outcomes among gifted students in the secondary stage in Jeddah Governorate in light of "STEM" education applications, Educational Journal. 79, 2423- 2454.

Al-Ghamdi, Samia. (2019). The effectiveness of an enrichment program according to the direction of STEM education in developing creative thinking skills among gifted female students. College of Education Journal. 35(5), 82- 124.

Al-Khuzaim, Khaled; Mohammed; Al-Belwi, Abdullah Marzouq. (2020). The level of teaching practices among primary school mathematics teachers to develop learning and creativity skills according to the requirements of the twenty-first century. Journal of Mathematics Education, 33(5), 28-56.

Al-Malki, Fatma (2021). Obstacles facing female teachers in using STEM in teaching intermadiate school mathematics in Al-Taif education region. The comprehensive multidisciplinary electronic journal. Issue 38.

Al-Ruwaithi, Reem; Al-Mohammadi, Najwa. (2020). The effectiveness of using the integrative STEM approach in developing mathematical prowess among primary school students in the Kingdom of Saudi Arabia, the Seventh Conference on Teaching and Learning Mathematics - Mathematics Education Research Impact, Application and Practice, Saudi Society for Mathematical Sciences - Bridge, King Saud University, Riyadh, December 5-7. 2020, 411- 431.

Al-Saeed, Reda. (2018). STEM: A modern, integrative, interdisciplinary approach to academic excellence and 21st century skills. Mathematics Educational Journal. Banha University, Egypt, 21(2), 2018, 6- 42.

Al-Shahrani, Sharaf. (2020). The level of teaching practices of mathematics teachers that support the development of future skills among their students at the primary stage in Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Young Researchers in Educational Sciences. (5), 1954- 1983.

Bishara, Muwafak (2020) The relationship between cognitive flexibility and academic achievement among a sample of students at Al- Hussein Bin Talal University, Al Hussein Bin Talal University. Journal of Research, 6 (2), 313-332.

Bolbol, Yousra. (2022). The relative contribution of learning methods and the creative learning environment in predicting creative self-efficacy among high-achieving secondary school students in science and technology (STEM). Educational Journal. (94), 389- 450.

Breck, Alsayed. (2017). The relative contribution of cognitive flexibility in predicting social and academic adaptation among foreign students at King Saud University. International specialized educational journal. 6(1). 95- 107.

Education and Training Evaluation Commission. (2020). National Qualifications Framework 1441 AH - 2020 AD, Riyadh.

Elsayed, Sahar. (2021). The impact of (SWOM) strategy in teaching mathematics to achieve some twenty-first century skills, Journal of Mathematics Education. Benha University, Egypt, 24(4), 2021, 227-251.

Faqihi, Yahya. (2019). Perceptions and self-efficacy towards integration between science and mathematics among teachers in Najran and Jazan regions in Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Educational and Psychological Sciences, 3(30), 22-44.

Ghandoura, Abbas. (1997). Teaching Mathematics Using Manuals, Jeddah: Mirza Library.

Hassan Ibrahim. (2021). Introduction to STEM integration. International Journal of Research in Educational Sciences. 4(4), 99– 136.

Howil, Enas; Al-Asmari, Noura. (2021). Developing STEM education at secondary level in the Kingdom of Saudi Arabia in light of the experience of some countries: a comparative study. Journal of Young Researchers in Educational Sciences. (8), 165-233.

Mahmoud, Amal. (2015). The effectiveness of teaching science using (SCAMPER) idea generation strategy in developing imaginative thinking skills and some habits of mind among first-year intermediate school students. Scientific Education Journal. 18(4), 1-50.

National Transformation Program (2020): Saudi Arabia Vision 2030, Riyadh.

Sabry, Maher. (2002). The Arabic Encyclopedia of Educational Terminology and Educational Technology, Riyadh, Al Rushd Library.

Trilling, Bernie; Fadell, Charles. (2013). Skills for the Twenty-First Century: Learning for Life in Our Time (Badr Al-Saleh, translation), Scientific Publishing and Press: King Saud University. (2009).

UNESCO (2019). Global Education Monitoring Report, Migration, Displacement and Education: Building Bridges Not Walls, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

WISE “Innovation in Education Conference” (2013). Recommendations of the conference entitled: “Reinventing Education for Life”, Doha, period: 12/10 - 1/11/2013.

المراجع الأجنبية:

Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 2 (1), 4–12.

Bergland, c. (2015, sep 7). new paradigm of thought demystifies cognitive flexibility Retrieved (https://www.psychologytoday.com/blog/the-athletes-way/201509/new-paradigm-thought-demystifies-cognitive-flexibility(.

Beswick,K.(2005): The beliefs/ practice connection in broadly defined contexts. Mathematics Education Research Journal, 17(2),39-68.

Bybee, Rodger, W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. National Science Teachers Association, NSTA Press, Arlington, Virginia.

Cartwright, K. Marshall, T, Dandy,K. & Essac, M. (2010). The development of graph phonological-semantic cognitive flexibility and its contribution to reading comprehension

Carvalho A .A & Moreira. A. (2005). Criss- crossing cognitive flexibilty. Theory- based research in Portugal. An overview. Interactive Educational Multimedia, 11. 1-26.

Chai, C. S. (2019). Teacher professional development for science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A review from the perspectives of technological pedagogical content (TPACK). Asia-Pacific Education Researcher,28(1), 5-13.

Cristian,V., & Singer, F. (2013). "Problem modification as a tool for detecting cognitive flexibility in school children ". Zem. 45(2). 267-279.

Crow, J. E., Kennedy, T. J., Odell, M. R. L., Ophus, J. D., & Abbitt, J. T. (2013). Using just-in-time PD to technologically prepare high school STEM teachers. Improving Urban Schools: Equity and Access in K-16 STEM Education, 143-157.

Czajka, C. D., & McConnell, D. (2016). Situated instructional coaching: a case study of faculty professional development. International Journal of STEM Education, 3(1), 1-14.

Deak, G& Wiseheart, M (2015) . cognitive flexibility in young children: general or task – specific capacity. journal of experimental child psychology, (138) , 31-53.

Dennis, j. & Vander wal, j. (2010). The cognitive flexibility inventories. Instrument Development and Estimates of Reliability and Validity Cognitive Therapy and Research, 3(40), 241 -253.

Elsayed, S. A. M. (2022), The Effectiveness of Learning Mathematics according to the STEM Approach in Developing the Mathematical Proficiency of Second Graders of the Intermediate School. Education Research International, 55-75.

English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. International Journal of Science and Mathematics Education, 15, 5-24.

Farrant, M., Maybery ,T. & Fletcher, J. (2012). "Language, cognitive flexibility and expect false belief understanding: longitudinal analysis in typical development and specific language impairment". Child development. 83(1). 223-235.

Farwati, R., Metafisika, K., Sari, I., Sitinjak, D. S., Solikha, D. F., & Solfarina, S. (2021). STEM education implementation in Indonesia: A scoping review. International Journal of STEM Education for Sustainability, 1(1), 11-32.

Freeman, B., Marginson, S., & Tytler, R. (2019). An international view of STEM education. In STEM Education 2.0 (350-363). Brill.

Heath, Scott; Higgs, John; Ambruso, Daniel R. (2008). Evidence of Knowledge Acquisition in a Cognitive -Flexibility- Based Computer Learning Environment. Medical Education Online. (13). 1-6.

Hong, H.-Y., Lin, P.-Y., Chen, B., & Chen, N. (2019). Integrated STEM learning in an idea-centered knowledge-building environment. Asia-Pacific Education Researcher, 28(1), 63-76.

ICASE. (2013). The Kuching Declaration. Final Proceeding of the World Conference on Science and Technology Education (WorldSTE2013). Kuching, Malaysia.

in beginning readers. Journal of cognition and development. 11(1). 61-85.

International Society for Technology in Education (ISTE), 2016. ISTE Standard for Student, from: http://www.iste.org/standards/standards/for-students

Karademir, A. & Yildirm, B. (2021). A Different Perspective on Preschool STEM Education: STEM Education and View on Engineering. Journal of Turlish Science Education, 18(3), 338- 350.

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

Kirchherr, J. W., Klier, J., Lehmann-Brauns, C., & Winde, M. (2018). Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen. Future Skills-Diskussionspapier, 1.

Knight, C. 2007. “A Resilience Framework: Perspectives for Educators.” Health Education (Bradford, West Yorkshire, England), 107 (6): 543–555.

Lee, C., & Johnston-Wilder, S. (2017). The construct of mathematical resilience. In Understanding emotions in mathematical thinking and learning (269-291). Academic Press.

Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers’ perception of STEM integration and education: a systematic literature review. International Journal of STEM education, 6(1), 1-16.

Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. Science Education, 103(4), 799-822.

Mayes, S., Calhoun, S., Bixler, E., & Zimmerman, D. (2009). IQ and neuropsychological predictors of academic achievement. Learning and Individual Differences, 19, 238-241. doi: 10.1016/j.lindif.2008.09.001

Murphy, S., MacDonald, A., Danaia, L., & Wang, C. (2019). An analysis of Australian STEM education strategies. Policy Futures in Education, 17(2), 122-139.

Murray, N. Hirt, E. & Sujan, H. (1990). The Influence of Mood on Categorization: A Cognitive Flexibility Interpretation. Journal of Personality & Social Psychology, 50(3), 411- 425.

Mystakidis, S., Christopoulos, A., & Pellas, N. (2022). A systematic mapping review of augmented reality applications to support STEM learning in higher education. Education and Information Technologies, 27(2), 1883-1927.

Nadelson,L. S., Callahan, J., Pyke, P., Hay, A., Dance,M., & Pfiester, J. (2013). Teacher STEM perception and preparation: Inquiry – based STEM professional development for elementary teachers. Journal of Education Research, 106 (2), 157-168.

National Academy of Engineering (NAE) and National Research Council (NRC). (2009). Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects Washington, DC: National Academics Press.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2015): STEM Gives Meaning to Mathematics. 21 (7), teaching children mathematics. Retrieved from: www.nctm.org.

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Principles to actions: Ensuring mathematics success for all. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

National Research Council (2011): Successful (STEM) Education: A workshop, summary. A Beatly, Rapporteur. Committee on Highly Successful Schools or Programs for k-12 (STEM) Education, Board on Science Education and Board on Testing and Assessment division of Behavioral And Social Science and Aducation. Washington, DC: The National Academics Press.

National Research Council [NRC]. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (2011). Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. National Academies Press.

Noyes, A., and D. Dalby. 2020. Mathematics in Further Education Colleges Final Report.

NSTA (2012). The NSTA readers guide to aframework for k-12 science education. Retrived from www.nsta.org/permissions.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2009). Mathematical Literacy Program for International Student Assessment (PISH) Assessment Frame.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). 2019. Assessment Framework of the OECD Study on Social and Emotional Skills OECD Education Working Paper No. 207

Ofsted. (2012). Mathematics: Made to measure. (Report No. 110159).

Pokhrel, T. R. (2018). Activity based mathematics instruction: Experiences in addressing the 21st-century skills. Journal of Mathematics Education, 11(1), 46-61.

Smit, Jantien & Bakker, Arthur (2016). Using Genre Pedagogy to promote Student Proficiency in the Language Required for interpreting Line Graphs, Mathematics Education Research journal, Dordrecht, 28(3), Sep,457-478.

Suwarma, I. R., & Kumano, Y. (2019, November). Implementation of STEM education in Indonesia: teachers' perception of STEM integration into curriculum. In Journal of Physics: Conference Series 1280(5), 052052. IOP Publishing.

Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. Sustainability, 12(23), 10113.

Taconnat, L. , Raz, N. , Tocze, C. , Bouazzaoui, B. , Sauzeon, H. , Fay, S. , Isingrini, M. (2009). "Ageing and Organization Strategies in Free Recall: The Role of Cognitive Flexibility" . European Journal of Cognitive Psychology. 21(2). 347- 360.

Timarova, S., & Salaets, H. (2011). Learning styles, motivation and cognitive flexibility in interpreter training: Self-selection and aptitude. Interpreting, 13, 31-52.

TIMSS (2019). TIMSS 2019 Assessment Frameworks, TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, BOSTON COLLEGE, from: http://timss2019.org/wp-content/uploads/frameworks/T19-Assessment-Frameworks.pdf

Tofl-Grehl, C. & Callahan, C. (2016). STEM school discourse patterns. Journal of STEM Education: Innovations and Research, 17(2), 34-41.

Torres, K. M., & Statti, A. (2023). The Impact of Teacher Leaders in STEM Education. In Technology Integration and Transformation in STEM Classrooms (pp. 56-73). IGI Global.

Torres-Crespo, Marisel N.; Kraatz, Emily; Pallansch (2014) .From fearing (STEM) to playing with it: The natural integration of (STEM) into the preschool classroom, SRATE Journal, 23 (2), 8-16.

Tsupros, N., (2009) Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), Education What Form? What Function?, Hays Blaine Lantz, Jr., Ed.D.

Ulderich, M. (2023). advancing authentic assessment in STEM education. Technology and Engineering Teacher, 82(6), 8-14.

UNESCO, 2015. Education for All 2000-2015: achievements and challenges, Background paper prepared for the Education for All Global Monitoring Report 2015, from: https://en.unesco.org/gem-report/taxonomy/term/199

Ungar, M. 2012. “Social Ecologies and Their Contribution to Resilience.” In The Social Ecology of Resilience: A Handbook of Theory and Practice, edited by M. Ungar, 13–32. New York: Springer.

Vaquez, J. Sneider, & Camer, M (2013): (STEM) lesson essentials grades 3-8: integrating Science, Technology, Engineering And Mathematics. Partsnouth, NH: Heinemann,

Wang, T., & Cheng, E. C. (2023, January). Towards Effective Teacher Professional Development for STEM Education in Hong Kong K-12: A Case Study. In Artificial Intelligence in Education Technologies: New Development and Innovative Practices: Proceedings of 2022 3rd International Conference on Artificial Intelligence in Education Technology (pp. 3-19). Singapore: Springer Nature Singapore.

Waters-Adams, S. (2006). The Relationship between Understanding of the Nature of Science and Practice: The influence of teachers’ beliefs about education, teaching and learning. International Journal of Science Education, 28(8), 919–944.

Williams, G. (2014). Optimistic problem-solving activity: enacting confidence, persistence, and perseverance. ZDM, 46, 407-422.

World Economic Forum (2020). Future of Jobs Reports 2020, October 2020, from : https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

Wurdinger, S., & Allison, P. (2017). Faculty perceptions and use of experiential learning in higher education. Journal of e-learning and Knowledge Society, 13(1).

Yang.D.C, Tsai.Y.F (2010): Promoting Sixth Graders, Number Sense and Learning Attitudes via technology- Based Environment, Educational Technology and society,13(4).

Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets That Promote Resilience: When Students Believe That Personal Characteristics Can Be Developed. Educational Psychologist, 47(4), 302–314.

Zmigrod, L., Rentfrow, P. J., Zmigrod, S., & Robbins, T. W. (2019). Cognitive flexibility and religious disbelief. Psychological Research, 83(8), 1749–1759.

الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة

ISLAMIC UNIVERSITY OF MADINAH

ISLAMIC UNIVERSITY OF MADINAH

Islamic University Journal For

Educational and Social Sciences

A peer-reviewed scientific journal

Published four times a year in:

(March, June, September and December)