دَوْرُ مَدَارِسِ (STEM) فِي تَنْمِيَةِ اَلْإِبْدَاعِ لَدَى اَلطُّلَّابِ
"دِرَاسَةٌ سُوسْيُولُوجِيَّةٌ عَلَى عَيِّنَةٍ مِنَ الطُّلَّابِ بِمَدَارِسِ اَلْمُتَفَوِّقِينَ اَلثَانَوِيَّةِ لِلْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا بِمَدِينَةِ اَلزَّقَازِيقِ"

إعـــداد

د/ باسم عيد أحمد شحاتة عيد

مدرس بقسم العلوم التأسيسية (تخصص علم الاجتماع)
بالمعهد العالي للخدمة الاجتماعية بالشرقية.

د/ ياسر عيد أحمد شحاتة

مدرس علم الاجتماع بكلية الآداب - جامعة المنصورة.

Email:basem.eid1979@gmail.com

DOI: 10.21608/aakj.2025.369812.2006

تاريخ الاستلام: ١٩ / ٣ /٢٠٢٥م

تاريخ القبـول: ٦/ ٤ /٢٠٢٥م

مُلَخَّصٌ:

يَهْدُفُ الْبَحْثُ إِلَى معرفة السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق، وإبراز أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وما مبرراته، والكشف على دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب.

وَقَدِ اِعْتَمَدَ الْبَحْثُ على المنهجِ الوصفي التحليلي بالاستعانةِ بطريقة المسح الاجتماعي، مستخدمًا استمارةَ الاستبيانِ التي طُبِّقَتْ على عينةٍ قوامها (٢١٢) طالبًا بمدرسة الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) بمدينة الزقازيق، فضلًا عن استخدام المقابلات المتعمقة مع (١٢) معلم من معلمي محل الدراسة باختلاف درجاتهم العلمية وتخصصاتهم، وقد خُلُصتْ نتائجُ الدراسةِ الميدانيةِ إلى أن توفير المهارات المستقبلية في سوق العمل تُعد أهم أدوار تعليم (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل، يلي ذلك على الترتيب: الابتكار والإبداع، التحول نحو الاقتصاد الرقمي، الاستدامة وحل المشكلات المعاصرة، وأخيرًا التنافسية العالمية.

الْكَلِمَاتُ الِافْتِتَاحِيَّةُ: التعليم الثانوي، الإبداع، سوق العمل.

The Role of STEM Schools in Developing Creativity among Students. "A Sociological Study on a Sample of Students at Secondary Schools for Gifted Students in Science and Technology in Zagazig City"

Abstract:

This research aims to understand the social and organizational context of STEM schools in Zagazig, highlight the goals and justifications of STEM education, and explore the role of STEM education in developing student creativity. The research relied on the descriptive approach using the social survey method, using a questionnaire form that was applied to a sample of (212) students from the secondary school for gifted students in science and technology (STEM) in Zagazig city. In addition, in-depth interviews were conducted with (12) teachers from the study teachers, with different academic degrees and specializations.

The results of the field study concluded that providing future skills in the labor market is the most important role of STEM education in meeting the needs of the labor market, followed in order by: innovation and creativity, the transition to the digital economy, sustainability and solving contemporary problems, and finally, global competitiveness.

Keywords: (Secondary Education, Creativity, Labor Market).

مُقَدِّمَـــــــةٌ:

يُعد التوجه نحو تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في عام ١٩٩٠ باعتبارها توجهات عالمية حديثة تسعى لها معظم الدول، نتيجةً لاتساع حجم المعرفة والثورة المعلوماتية، وذلك بهدف إعداد جيل واع بمتطلبات الحياة، قادر على المنافسة في مجالات التعليم والاقتصاد، وربط بين مجالات تعليمية مختلفة بواقع الحياة، كما نشأت مدارس (STEM) نتيجة للأزمة الاقتصادية في الدول الصناعية، ولاسيما في الولايات المتحدة الأمريكية، ووجود عجز عالمي في متطلبات القوة العاملة في تلك المجالات الأربعة العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات، واهتمام صانعي السياسة العامة ومتخذي القرار بهذه الصيغة التعليمية نظرًا للعائد الاجتماعي المرتفع من هذه التخصصات، والمساهمة في رفع الكفاءة الإنتاجية للاقتصاد العام بالبلاد نتيجة للتقنيات المتقدمة التي تستخدم في المشروعات الجديدة والمبتكرة، لتمكين الطالب في تلك المجالات، ودمجها من خلال نموذج مترابط يوفر مشكلات حقيقية لمحاكاة الواقع (Dramski , 2015:2).

وقد ظهرت مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) في مصر، بقرار وزير التربية والتعليم رقم ٣٦٩ لسنة ٢٠١١، بدعم ومنحة من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، وهي وكالة تابعة للحكومة الفيدرالية الأمريكية، بقيمة (١٢٤) مليون دولار أمريكي، وهي مسئولة عن إدارة المساعدات الخارجية، وتتابع بعدها إنشاء المدارس حتى وصل في الوقت الراهن إلى (٢٢) مدرسة مع توجه من وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني في مصر نحو إنشاء مدرسة للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا بكل محافظة من محافظات الجمهورية، وتنتهج نظام تعليم (STEM) نظام تعليمي يستخدم لتجميع تخصصات العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات وتدريسها معًا. (وزارة التربية والتعليم،٢٠٢٤).

ويتم القبول بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا للطلاب الناجحين في شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي في نفس العام من جميع محافظات جمهورية مصر العربية بالشروط الآتية: ألا يقل مجموع درجات الطالب في امتحان شهادة إتمام الدراسة بمرحلة التعليم الأساسي عن 98% من المجموع الكلي للدرجات، أن يكون الطالب حاصلًا على الدرجات النهائية في مادتين –على الأقل– من مواد (اللغة الإنجليزية، الرياضيات، العلوم)، أن يجتاز الكشف الطبي بالتأمين الصحي في الإدارة التابع لها المدرسة، أن يجتاز اختبار التفكير الإبداعي النوعي في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا، أن يجتاز اختبار مستوى الذكاء، أن يجتاز المقابلة الشخصية بنجاح (وزارة التربية والتعليم،٢٠١٢). وتهدف المقابلة الشخصية الطلاب الذين اجتازوا شروط المجموع واختبارات القدرات إلى تأكد عدم وجود مشاكل نفسية لديهم، ويُقبل بالمدرسة الطلاب الحاصلون على الدرجات الأعلى بواقع (٢٥) طالبًا لكل فصل (وزارة التعليم العالي،٢٠١٢)، طبقًا لأعداد الفصول بكل مدرسة، ويشترط للاستمرار في الدراسة بهذه المدارس أن يحقق الطالب نجاحًا في دراسته، ويمكن لإدارة المدرسة بعد موافقة مجلس الإدارة نقل الطلاب غير القادرين على التجارب من نظم وشروط هذه المدارس إلى غيرها من المدارس التجريبية أو الحكومية (وزارة التعليم العالي،٢٠١١).

وتهدف مدارس (STEM) إلى تحسين القدرة التنافسية للطلاب في تطوير العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، والاهتمام وتطوير قدرات المتفوقين في هذه التخصصات العلمية، ورعاية الموهوبين والاهتمام بقدراتهم، وفتح المجال أمام القدرة الكامنة الإبداعية للطلاب، وتوفير بيئة مهنية مرتبطة بالحياة اليومية، وتحقيق الاتساق بين النتائج المدرسية واكتساب الخبرات المهنية، وإشراك الطلاب في صناعة القرار في إطار سياق واقعي وعملي، وإتاحة الفرصة للطلاب الفقراء والمهمشين للتعلم في مدارس متميزة تمنحهم الفرصة لتطوير أنفسهم، بدون عوائق ناتجة عن الخلفية الاجتماعية والاقتصادية لهؤلاء الطلاب (Christine, 2016:3).

وبناءً على ذلك؛ يُعد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تعليمًا تكامليًا يمثل أحد متطلبات إعداد مُعلم القرن الحادي والعشرين، ويعتمد على فلسفة قائمة على الارتقاء بمهارات الطلاب للتوافق مع متطلبات القرن الحادي والعشرين لبناء قوى عاملة مبتكرة وتنافسية، وتنمية مهارات الابتكار والقيادة والاتصال في جميع هذه المجالات من خلال إدماجها بشكل متكامل، وتوظيف الأساليب الإبداعية، وتزويد الطلاب بخبرات تعليمية ومهنية ذات جودة عالية في هذه التخصصات بما يؤهلهم لوظائف في المستقبل، وتأهيل قاعدة بشرية مؤهلة تأهيلًا متميزًا وتنافسيًا في مجال العلوم والتكنولوجيا، وتنفيذ مواد تعليمية قائمة على الإبداع ومهارات التفكير لدى الطلاب، لتنمية مهارات التحليل والاستكشاف ضمن أُطر هذه المجالات، وبناء الخبرات التعليمية الفاعلة التي تعكس تمكنهم العلمي المتمثل في الاستقصاء، وحل المشكلات والتعلم النشط والتعليم القائم على المشروعات والتعلم التعاوني، وبناء أنشطة متكاملة تحفز الطلاب على الإبداع والابتكار (الدغيم، ٢٠١٧: ١١٤-١١٥).

كما تسعى مدارس (STEM) إلى تعزيز قدرات الطلاب على ربط العلوم النظرية بالتطبيقات التكنولوجية بهدف خدمة المجتمع، وذلك من خلال تحقيق التكامل بين أربعة مجالات مترابطة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات)، حيث يوفر أساليب التعليم (STEM) طرق مختلفة قائمة على حل المشكلات والتعلم القائم على المشاريع فرصًا للطلاب الموهوبين لتطبيق مهاراتهم التقنية، والتفكير النقدي والانخراط في حل المشكلات الإبداعي، ويسمح للطلاب إجراء اتصالات بالمتخصصين والخبراء سواءً من داخل المدرسة أو خارجها، وتوظيف المعلومات والمعارف والمهارات التي يكتسبها الطلاب في تصميم مشروعات تخدم المجتمع المحلي المحيط بالمدرسة، باعتبار مشكلات البيئة المحيطة هي جزء من ممارسات الطالب وشخصيته، ويتم استخدام الطرق الحديثة التي تقوم على الحوار والمناقشة والتحليل والاستنتاج، كما يهتم ذلك المدرس بالأنشطة التربوية المدرسية، وتوفير مكتبة متطورة وشاملة من الموسوعات

العلمية والكتب العربية والأجنبية، والأجهزة التقنية الحديثة للعرض والشرح داخل الفصول (عامر، ٢٠٠٩ :٣٢٢).

وَفِي السِّيَاقِ ذَاتِهِ؛ يواجه تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) العديد من التحديات التي تعيق نموه وفعاليته تتمثل في: نقص المعلمين المؤهلين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وعدم وجود خطط تنمية مهنية له تستهدف دعمه بأساليب وبرامج دعم الموهوبين، وغياب رؤية شاملة لرعاية الموهوبين من أجل توجيه طاقاتهم وقدراتهم صوب تنمية الوطن والمجتمع، ونقص الموارد، والمناهج الدراسية القديمة، والتدريب غير الكافي على المحتوى والمعرفة التربوية، وتحديات دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، والافتقار إلى البنية التحتية، والوصول المحدود إلى التكنولوجيا، كما تشكل الفجوة في المعرفة والخبرة حاجزًا كبيرًا أمام تطور مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولكنها تسلط الضوء على الابتكارات المهمة وإمكانية التكامل التكنولوجي (Chisom, 2024:147).

وتكمن أهمية تأثير التعلم باستخدام نهج (STEM) على الإبداع لدى الطلاب، من خلال تزويد القدرة على التفكير الإبداعي لدى الطلاب باستمرار، وتوفير نشاط تعليمي بديل يمكن استخدامه لتحسين المهارات الأساسية المطلوبة في هذا القرن، وقيام الطلاب بتجارب أكثر مباشرة لتنمية إبداعهم، لبناء ذكاء الطلاب اجتماعيًا وعاطفيًا، وتطبيق المواهب المتنامية في مجالات المناهج الأخرى بما في ذلك اللغة الأجنبية والتكنولوجيا والرياضيات (Atikah & Biru, 2024:164-169) **فِي هَذَا الصَّدَدِ،** أكدت دراسة (Marquis &Vajoczki, 2012) أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يعزز بالفعل الإبداع بين الطلاب، من خلال توفير بيئة داعمة وإثراء المناهج الدراسية، وتكليف الطلاب بالمسؤولية والدعم المعرفي، والتحقيق في الظواهر المختلفة المحيطة بهم التي تساعد على أن يصبحوا قادرين على حل المشكلات بطريقة إبداعية من خلال تقديم حلول إبداعية.

أَوْلاً: إِشْكَالِيَّةُ الْبَحْثِ:

في المشهد العالمي سريع التطور، يقف تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) كعامل محوري في دفع النمو الاقتصادي والتقدم التكنولوجي، وخاصة في مصر، حيث يواجه تحديات وفرصًا فريدة، واستكشاف التحديات الرئيسة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات،-جنبًا إلى جنب- مع الابتكارات وأدوار الحكومة والمنظمات غير الحكومية، كما تتعمق في دور التقنيات الرقمية وديناميكيات النوع الاجتماعي والجهود التعاونية والشراكات الدولية في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ في البيئة التعليمية، يجب على الطلاب تحسين مهارات التفكير الإبداعي لديهم لأن هذه مهارة أساسية لمستقبلهم المهني، وتعزيز الإبداع من خلال الأنشطة في بيئة التعلم يعد أمرًا بالغ الأهمية؛ وتوقعات مستقبل العمل الذي سيؤكد بشكل متزايد المهارات القابلة للنقل المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مثل: التفكير النقدي وحل المشكلات الإبداعية والتفكير التصميمي والعمل الجماعي التعاوني، فضلاً عن المعرفة التخصصية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في أشكال قابلة للتطبيق في بيئات أصيلة، إلى دعوات لتغيير في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المدرسية.

كما أن إحدى المهام الرئيسة في التعليم الحديث هي تكوين طلاب مبدعين ونشطين ومؤهلين تأهيلاً عاليًا؛ ويخدم النهج الإبداعي للتعليم في تحسين جودة التطور المعرفي في الأنشطة الإبداعية للطلاب، إضافة إلى أن المهارات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أصبحت ضرورية لكي يصبح الطلاب جزءًا من القوى العاملة في القرن الحادي والعشرين، فقد ركز صناع السياسات على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في محاولة لزيادة عدد الطلاب الذين يسعون للحصول على درجات علمية ومهنية في هذه المجالات.

وَمِنْ هَذَا الْمُنْطَلَقِ يَتِمُّ تَحْدِيدُ إِشْكَالِيَّةِ الْبَحْثِ فِي مُحَاوَلَةِ الْإِجَابَةِ عَنْ التَّسَاؤُلِ الرَّئِيسِ مُؤَدَّاهُ: ما دور التعليم الثانوي في مدارس (STEM) في تنمية الإبداع لدى الطلاب:

وَيَنْبَثِقُ مِنْ هَذَا التَّسَاؤُلِ مَجْمُوعَةٌ مِنْ التَّسَاؤُلَاتِ الْفَرْعِيَّةِ تَتَمَثَّلُ فِي الْآتِي:

١- ما السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق؟

٢- ما أهداف مدارس (STEM) في التعليم، وما مبرراته؟

٣- ما متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي؟

٤- ما دور مدارس (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل؟

٥- ما دور تعليم (STEM) في تنمية الإبداع لدى الطلاب؟

ثانيًا: أَهَمِّيَّةُ الْبَحْثِ:

١- الْأَهَمِّيَّةُ النَّظَرِيَّةُ:

- تـرتبطُ الأهميـةُ النظريـةُ لحداثـةِ موضـوع البحـث بـالتركيز علـى تعلـيم العلـوم والتكنولوجيا والرياضيات كاتجاه عالمي يهدف إلى مواكبة التطور التكنولوجي في العـالم، وتنميـة الإبـداع والابتكـار، لحـل المشـكلات الاقتصـادية والاجتماعيـة فـي مختلف دول العالم، وتأهيل القوى العاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وفقًا لاحتياجات القرن الحادي والعشرين.
- يُعد تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) نهجًا شاملاً للتعليم يمكنه ربط المدرسة بمختلف الصناعات في المجتمع، وتشجيع الطلاب على إيجاد حلـول جديـدة للمشـاكل الحقيقيـة، وإدارة المشـاريع لحـل هـذه المشـكلات مـن خـلال التواصل مع المجتمع المحلي وسوق العمل.
- مواءمة مبادرات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مع احتياجات القوى العاملة الماهرة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتطويره من المنطلق

الاقتصادي المتمثل في زيادة مجموعة المهندسين والعلماء للحفاظ على الهيمنة الاقتصادية العالمية.

٢- الْأَهَمِّيَّةُ التَّطْبِيقِيَّةُ:

- تمثلت الأهمية التطبيقية للبحث في جمع البيانات التي يُمكن أن تساعد المعلمين وصناع السياسات في تصميم وتنفيذ استراتيجيات التعلم الفعالة لتعزيز الإبداع والابتكار لدى الطلاب، وبالتالي؛ يمكن للطلاب الاستعداد بشكل أفضل لمواجهة التحديات المستقبلية، ولعب دور نشط في خلق ابتكارات لها تأثير إيجابي على المجتمع.
- فهم التفاعل الُمعقد للعوامل الاجتماعية والنفسية والتربوية التي تُشكل نمو الإبداع التقني لدى الطلاب، وذلك لتقديم رؤى قيمة حول الأساليب الفعالة لرعاية الإبداع التقني لدى الطلاب الموهوبين.
- لفت انتباه صناع القرار المسؤولين عن التعليم ما قبل الجامعي في مصر بشكل عام، وكذلك قادة مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، للتعرف على تفعيل الشراكة المجتمعية مع المؤسسات الصناعية، والمجتمع ككل لتعزيز هذا النوع من التعليم.

ثالثا: أَهْدَافُ الْبَحْثِ:

١- معرفة السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق.

٢-التعرف على أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وأهم مبرراته.

٣-إبراز متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي.

٤-معرفة مدى العلاقة بين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وسوق العمل.

٥- الكشف على دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب.

رَابِعًا: مَفَاهِيمُ الْبَحْثِ:

سوف يعرضُ الباحثُ كلًا من مفهوم الإبداع، مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وذلك على النحو الآتي:

١- مَفْهُومُ الْإِبْدَاعِ Creativity:

عرف الإبداع من الناحية اللغوية بأنه اختراع الشيء، ويُستخدم للدلالة على الإتيان بشيء جديد لم يكن له وجود سابق، ويشير إلى الابتكار والتميز في الأدب والفن والعلوم، ويُعد هذا الفعل مميزًا لأنه يتطلب مهارة وقدرة على التخيل والإبداع في كل مجال (ابن منظور، ١٩٩٨: ٤٥)؛ وَهُوَ مَصْدَرٌ لِلْفِعْلِ أَبْدَعَ أَيَّ اِبْتَكَرَ، كَمَا جَاءَ فِي اَلْمُعْجَمِ اَلْوَسِيطِ هُوَ بِدْعَةٌ بِدَعًا أَيْ أَنْشَأَهُ عَلَى غَيْرِ مِثَالٍ سَابِقٍ (رضا،٢٠٠٢: ٤٨٣).

وَعُرِفَ اَلْإِبْدَاعُ اِصْطِلَاحًا، "بأنه عملية تنشأ نتيجة لتفاعل رأس المال الثقافي والاجتماعي للفرد مع محيطه، مما ينتج عنه تغييرات في الحقل الثقافي (Bourdieu,1993:82)؛ وعرفه "تورانسTorrance " بأنه عملية استشعار المشكلات أو الفجوات، وحلها بصياغة فرضيات جديدة، واختبارها وتحليل النتائج (Torrance,1974: 35)، وصف "جيلفورد Guilford"، الإبداع بأنه عملية ذهنية تنطوي على الأصالة والطلاقة والمرونة في التفكير، ووفقًا له، يمكن للأفراد المبدعين توليد حلول متعددة لمشكلة ما (الطلاقة)، والتفكير بطرق جديدة ومبتكرة (الأصالة)، وتحويل تفكيرهم عبر وجهات نظر مختلفة (المرونة)، وهذه الخصائص هي جزء مما يُعرف بالتفكير المتباعد، وهو عنصر أساسي للإبداع (Guilford, 1950:445).

وعرف كلٌ من Grey & Morris الإبداع بأنه "الكفاءة اللازمة للمشاركة بشكل منتج في توليد الأفكار وتقييمها وتحسينها، التي يمكن أن تؤدي إلى ذلك في

الحلول الأصلية والفعالة، والتقدم في المعرفة والتعبيرات المؤثرة عن الخيال (Grey & Morris, 2024 : 164).

وعرف البعض الإبداع بأنه: القدرة على رؤية شيء غير عادي في الأشياء البسيطة والعادية وخلق شيء جديد، والقدرة على التفكير خارج الصندوق وحل المشكلات والمهام بشكل فعال (Botirov, 2024:93). وعرفه أحمد بدوي بأنه عملية ينتج عنها عمل جيد يرضي جماعة ما، أو تقبله على أنه مفيد، ويتميز الإبداع بالانحراف بعيدًا عن الاتجاه الأصلي، وَالِانْشِقَاقُ عَنْ اَلتَّسَلُّلِ اَلْعَادِيِّ فِي اَلتَّفْكِيرِ إِلَى تَفْكِيرٍ مُخَالِفٍ كُلِّيَّةً (بدوي، ١٩٧٧: ٨٩).

وفقًا "لستيرنبرج ولوبارت "Lubart & Sternberg"عرف الإبداع بأنه: "القدرة على إنتاج عمل جديد ذي صلة ومفيد وقابل للتكيف مع قيود المهمة. ويعرّف "بلكر وبيجيتو "Beghetto & Plucker" الإبداع بأنه "التفاعل بين القدرات والعمليات والبيئات التي يولدها فرد أو مجموعة، منتج ملموس جديد، كما هو محدد في سياق اجتماعي؛ ويربط مفهوم الإبداع بمجموعة من المهارات (وليس السمات الثابتة)، ويمكن أن تتأثر القدرات، مثل: مرونة الفكر والمثابرة والتحفيز على المهام من خلال الخبرة والتعلم والتدريب، الإبداع يشير إلى عملية كيفية تعامل الأشخاص مع المشكلات والحلول والقدرة على دمج الأفكار الموجودة في مجموعات جديدة، تتطلب هذه العملية خبرة ومهارات خاصة بالمجال ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتفكير النقدي ومهارات حل المشكلات (Karunarathne & Calma, 2024:159).

وترى "Khalil et al" أن التفكير الإبداعي هو مهارة القرن الحادي والعشرين التي تشير إلى قدرة الإنسان على البحث عن الحلول، والتخمين، وصياغة الفرضيات، ثم تعديلها وإعادة اختبارها للتواصل مع هذه النتائج بِشَكْلٍ فَعَّالٍ مَعَ اَلْآخَرِينَ (Khalil et al, 2023:1). وعرفه Sirajudin, et al بأنه القدرة التي يحتاجها الشخص للتفكير الإبداعي في حل مشكلة ما؛ وتفكير تأملي مليء بالاعتبارات في اتخاذ القرارات حول ما يعتقده ويفعله (Sirajudin, et al, 2021:1).

ويعـرف الإبـداع إجرائيًـا: بأنـه مفتـاح الابتكـار والتميـز فـي مجـالات العلـوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وقدرة الطلاب على تكوين أفكار جديدة، وتطوير حلول مبتكرة للمشكلات المعقدة التي تواجه المجتمع، والمساهمة في بناء مستقبل أفضل. **والشخصية المبدعة:** هِيَ اَلَّتِي يَتَمَتَّعُ صَاحِبُهَا بِالْقُدْرَةِ اَلْإِبْدَاعِيَّةِ عَلَى حَلِّ اَلْمُشْكِلَاتِ قَادِرٌ عَلَى إِدَارَةِ حَيَاتِهِ بِفَعَّالِيَّةٍ، وَمُعَالَجَةُ اَلْعَدِيدِ مِنْ اَلْمُشْكِلَاتِ اَلْمُعَقَّدَةِ، هَذِهِ اَلْقُدْرَةِ لَهَا تَأْثِيرَاتٌ إِيجَابِيَّةٌ عَلَى حَيَاتِهِ اَلْيَوْمِيَّةِ وَمُسْتَقْبَلِهِ اَلْمِهْنِيِّ، وَتُؤَدِّي إِلَى عَمَلِيَّةٍ أَوْ تِقْنِيَّةٍ جَدِيدَةٍ وَفَرِيدَةٍ مِنْ نَوْعِهَا تُسَهِّلُ اَلِابْتِكَارَ، وَإِنْشَاءُ مُنْتَجَاتٍ إِبْدَاعِيَّةٍ.

٢- مَفْهُومُ مَدَارِسِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا وَالْهَنْدَسَةِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ (STEM):

يستخدم مصطلح (STEM) في الولايات المتحدة لاختصار لتخصصات العلوم Science، والتكنولوجيا Technology، والهندسة Engineering، والرياضيات Mathematics، وقد تطور ليصبح مصطلحًا شاملًا لمجموعة متنوعة من المفاهيم والتصنيفات والمبادرات المتعلقة ليس فقط بالتعلم والعمل في التخصصات المتعلقة العلوم والتكنولوجيا(Siekmann & Korbel, 2016:17). وعرّف المركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على أنه نهج إدارة تعليمية للطلاب لتعلم ودمج المعرفة بالعلوم والتكنولوجيا والعمليات الهندسية والرياضيات لربط وحل مشاكل الحياة الواقعية، بما في ذلك تطوير عمليات أو منتجات جديدة وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، وهو التعلم من خلال الأنشطة أو المشاريع التي تدمج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا وعمليات التصميم الهندسي، حيث سيتمكن الطلاب من القيام بأنشطة لتطوير المعرفة والفهم ومهارات الممارسة في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا وتطبيق المعرفة لتصميم الأعمال أو الأساليب لتلبية الاحتياجات أو حل المشكلات المتعلقة بالحياة اليومية، للحصول على التكنولوجيا التي هي نتاج عملية التصميم الهندسي.

(STEM Education National Science & Technology Council, 2013:6).

ويشير "تايتلر Tytler" إلى أن (STEM) مدعوم بفكرة أنه يتألف بشكل جماعي من حزمة متماسكة من الموضوعات التي تغطي المعرفة والمهارات حول العلوم والعلوم التطبيقية والعالم الرقمي التي تشكل القوة الدافعة نحو مستقبل عالمي ما بعد الصناعة وثروة البلدان في المستقبل (Tytler, 2020:2).

ويُعرَّف (STEM) بأنه التعلم أو العمل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بما في ذلك التعلم الأولي في المدرسة قبل الدخول في التخصصات المحددة (Marginson et al, 2013:30) ؛ عرّف بيلاند (STEM) بشكل أكبر في جانب التعليم بأنه يوفر تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السنوات الأولى سياقًا لتصميم بيئات التعلم النشط التي تتصل بالفضول الطبيعي للأطفال حول عالمهم، إنه يشرك الطلاب في تحقيقات أصيلة، باستخدام التفكير النقدي والإبداعي بطرق منهجية لبناء المعرفة واكتساب المهارات وتنمية التصرفات الواثقة للتعلم (Yelland, 2021:240).

وعرفه البعض بأنه التعلم القائم على حل المشكلات من خلال المفاهيم والإجراءات الرياضية والعلمية التعاونية التي تنطوي على التصميم الهندسي واستخدام التكنولوجيا المناسبة، ويرتبط تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بأساليب التدريس والتعلم التي تنطوي على تخصصين أو أكثر في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في موضوع واحد (Shaughnessy, 2013:5).

وعرف كلٌ من Kelly & Knowles النهج لتدريس محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لمجالين أو أكثر من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، المرتبط بممارسات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في سياق أصيل لغرض ربط هذه الموضوعات لتعزيز تعلم الطلاب.

.(Kelley & Knowles, 2016:2)

كما عرّف "مور وآخرون Moore et al " التعليم المتكامل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بأنه "جهد لدمج بعض أو كل التخصصات الأربعة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في فصل دراسي واحد أو وحدة أو درس واحد يعتمد على الروابط بين الموضوعات والمشاكل الواقعية.

(Moore, et al, 2014: 38).

ويشتمل التعليم المتكامل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على **مجموعة من الخصائص** تتمثل في: الكفاءات الرئيسة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تصميم وأساليب حل المشكلات، المعرفة التخصصية والمتعددة التخصصات، التصميم والممارسات الهندسية، الاستخدام والتطبيق المناسبين للتكنولوجيا، سياقات العالم الحقيقي، والممارسات التربوية المناسبة، حيث يعد تصميم تجارب التعلم المتكاملة التي توفر الدعم المتعمد والصريح للطلاب أمرًا مهمًا لبناء المعرفة والكفاءات داخل التخصصات وعبرها، ويكتسب استخدام الموارد المناسبة (بما في ذلك استخدام الأدوات والموارد الرقمية) والتربية المبتكرة وابتكار المناهج الدراسية أمرًا مهمًا بشكل خاص في تسهيل النهج المتكامل لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويمكن دعم المعلمين بالموارد وتعريفهم بالتدريس المبتكر من خلال فرص التعلم المهني المناسبة، وجذب الطلاب إلى التدريب العلمي والمهني المبني على الاستقصاء القائم على استكشاف المفتوح للنهاية، من خلال التجريب العلمي والتعاوني واتخاذ القرارات المتعلقة بالحلول التي توصلوا إليها، وتبادل الأفكار حول ما تم التوصل إليه، وإشراك الطلاب في عمل جماعي مثمر من خلال العمل كفريق واحد منتج (Butler et al, 2020: 16-20).

وَبِنَاءً عَلَى مَا سَبَقَ؛ تُعْرَفُ مَدَارِسُ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا وَالْهَنْدَسَةِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ (STEM) تعريفًا إجرائيًا بأنها مدارس متخصصة تركز على تدريس العلوم (Science)، التكنولوجيا (Technology)، الهندسة (Engineering)، والرياضيات (Mathematics) بشكل متكامل، تعتمد على أساليب تعليمية حديثة تتمثل في التعلم القائم على المشاريع، والاستقصاء والاستنتاج، وأشكال العمل الجماعي، وتسعى إلى تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي لدى الطلاب، وتمكينهم من حل المشكلات المعقدة، وتشجيعهم على الابتكار، وذلك لاكتساب الطلاب المعرفة الجديدة والمهارات حول العلوم التطبيقية في مشروعات تعليمية تعالج مشكلات البيئة المحيطة، والتي تُشكل القوة الدافعة نحو الوظائف المستقبلية.

خَامِسًا: الدِّرَاسَاتُ وَالْبُحوثُ السَّابِقَةُ:

استكمالاً لما بذل من جهود علمية في مجال (STEM)، فقد تم الاطلاع على العديد من الدراسات التي لها صلة بموضوع الدراسة الحالية، وفيما يلي عرض لأهم هذه الدراسات، والتي روعي في ترتيبها من الأحدث إلى الأقدم، وذلك على النحو الآتي:

١- دراسة (Niclòs et al, 2024):

تستكشف الدراسة أداء الإبداع العلمي لطلاب المدارس الثانوية (STEM)، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، ومستخدمةً الاستبيان الذي طبق على عينة (٧٨٠) طالبًا إسبانيًا، وتظهر النتائج نقصًا ملحوظًا في الإبداع العلمي، من حيث قدرات إيجاد المشكلات، جنبًا إلى جنب مع تصورات دقيقة وإيجابية إلى حد ما حول كيفية عمل العلوم وتداعياتها الفردية والجماعية، وُجِدت فروق بين الجنسين في الإبداع العلمي، وكذلك في التصورات والتوقعات المهنية المتعلقة بالعلوم، كما وُجِدت أيضًا ارتباطات إيجابية بين المشاركة والتوقعات المهنية المتعلقة بالعلوم.

٢- دراسة (Balla, et al, 2024):

تهدف الدراسة إلى استكشاف تحديات تعلم العلوم بين طلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المدارس الثانوية في SCT Inc، واعتمدت الدراسة على المنهج شبة التجريبي، مستخدمةً الاستبيان الذي طبق على عينة قوامها (٢٠٠) طالبٍ من المدارس الخاصة (STEM) في مقاطعة إندانان التابعة لبلدية سولو للتكنولوجيا بالصين، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة بين عوامل المعلم وموضوع الدراسة وارتباط منخفض بين قدرة الطالب ودعم الوالدين؛ من خلال تحليل تحديات (STEM)، يمكن للطلاب والمعلمين تحسين منهجية التدريس الخاصة بهم، ودمج تقنيات تعليمية أكثر فعالية، وخلق بيئة تعليمية أكثر جاذبية ودعمًا.

٣- دراسة (Sonthong, et al, 2023):

هدفت الدراسة إلى تقييم أنشطة تعلم العلوم باستخدام نموذج تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتعزيز الإبداع بين الطلاب، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، مستخدمة الاستبيان الذي طبق على عينة قوامها(٢٥) طالبًا، وكشفت النتائج عن أن أنشطة تعلم العلوم من خلال تطبيق نموذج تعليم (STEM)، تعزز الإبداع لدى الطلاب بالطلاقة، والتفكير المرن، الأصالة، التفكير العميق.

٤- دراسة (Khalil et al, 2023):

تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير المناهج القائمة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على تطوير مستويات التفكير الإبداعي لدى الطلاب، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج شبة التجريبي، مستخدمةً اختبارات تورانس للتفكير الإبداعي (TTCT) التي طبقت على عينة قوامها(٩٤) طالبًا بالمدارس الثانوية في الإمارات العربية المتحدة، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن تنفيذ (STEM) كوحدة متعددة التخصصات عزز المهارات المعرفية والإبداعية للطلاب من خلال تقنيات التحليل وحل المشكلات لإنشاء مشاريع معقدة، وعلاوة على ذلك، فإن استخدام نهج متكامل لتدريس

(STEM) أثر على التفكير الإبداعي للطلاب من خلال تمكين المتعلمين من استخدام معرفتهم السابقة لتحليل وتقييم وإنشاء منتجات جديدة، قد يؤدي استخدام أحدث التقنيات إلى تشكيل الخبرات العقلية للطلاب المشاركين وتحليلهم وكفاءاتهم في حل المشكلات.

٥- دراسة (Razali et al, 2022):

اهتمت الدراسة بالتعرف على ممارسات التدريس المتكاملة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والمعرفة بين معلمي التصميم والتكنولوجيا، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، مستخدمةً الاستبيان الذي طبق على عينة قوامها(٣٧٥) مدرسًا في المرحلة الثانوية في ماليزيا، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن المعلمين لديهم المعرفة الكافية لدمج تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في ممارساتهم التدريسية، إلا أن ممارسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات نفسها لم يتم تأسيسها بعد بصورة شاملة ومتسقة، ويحتاج المعلمون إلى دعم إضافي من مديري المدارس والأقسام ووزارة التربية والتعليم للمشاركة في الدورات "العملية" و"الذهنية" المتعلقة بتعليم (STEM).

٦- دراسة (Wang & Li, 2022):

تتناول هذه الدراسة تأثير الأدوات الرقمية والنماذج التربوية للتعلم (STEM) على اكتساب مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المدارس الثانوية الصينية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج شبة التجريبي، ومستخدمةً الاستبيان الذي طبق على عينة قوامها(٦٠) طالبًا صينيًا، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن البيئة الرقمية هي المكان الأمثل لمظاهر الإبداع لدى الطلاب، حيث توفر فرصًا لتحسين مهارات التفكير الإبداعي من خلال تنفيذ أنشطة تعليمية عملية باستخدام أدوات مبتكرة لإظهار المهارات الإبداعية الرقمية.

٧- دراسة (Tan & Altan:, 2021):

تهدف الدراسة إلى معرفة تصورات الطلاب حول مفاهيم الإبداع عند تطوير الحلول الممكنة في التعلم القائم على التصميم في تعليم (STEM)، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، مستخدمه المقابلات شبه المنظمة التي طبقت على (٢٤) طالبًا من طلاب المدارس المتوسطة تم اختيارهم عشوائيًا من بين (١٠٣) متقدمين لمشروع (STEM) الذي نفذته جامعة في تركيا، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن إبداع أفكار الطلاب كان متأثرًا بعدة أسباب بما في ذلك التعرض لأفكار الطلاب الآخرين، ودرجة الإلمام بعملية التعلم القائم على التصميم، وحقيقة أن الطلاب كان عليهم عمل نموذج أولي عملي لأفكارهم، وتأثرت جميع مفاهيم الإبداع الأربعة، بما في ذلك القدرة على الإبداع والمرونة والأصالة والتوضيح عندما تم تنفيذ النشاط في الطبيعة.

٨- دراسة (Sirajudin, N et al , 2021):

هدفت الدراسة إلى وصف فعالية نموذج تعلم (STEM) في تحسين مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، مستخدمةً الاستبيان الذي طبق على (٧٦) طالبًا في إندونيسيا، وقد توصلت نتائج الدراسة أن إبداع الطلاب يتراوح بين منخفض ومتوسط والإجابات على اختبارات الإبداع المعطاة تظهر نتائج أقل من المتوقع، وإن تحسين التفكير الإبداعي للطلاب هو أحد مؤشرات نجاح التعلم الذي يديره المعلم، يؤثر نهج التعلم في التعليم (STEM) ومستوى القدرة الأولية للطالب على قدرات التفكير الإبداعي لدى الطلاب.

مَوْقِفُ الدِّرَاسَةِ الرَّاهِنَةِ مِنَ الدِّرَاسَاتِ السَّابِقَةِ:

فِي ضَوْءِ مَا سَبَقَ، يَتَّضِحُ مِنْ اَلدِّرَاسَةِ اَلرَّاهِنَةِ أَنَّ هُنَاكَ نِقَاطَ اِتِّفَاقٍ، وَاخْتِلَافٍ وَتَبَايُنٍ بَيْنَهَا وَبَيْنَ غَيْرِهَا مِنْ اَلدِّرَاسَاتِ وَالْبُحُوثِ اَلسَّابِقَةِ، وَذَلِكَ مِنْ حَيْثُ اَلْمَوْضُوعِ، وَالْهَدَفِ، وَمُجْتَمَعِ اَلْبَحْثِ، وَالْإِجْرَاءَاتِ اَلْمَنْهَجِيَّةِ اَلْمُسْتَخْدَمَةِ، وَيَبْدُو ذَلِكَ وَاضِحًا فِيمَا يَأْتِي:

- أن هناك اتفاقًا واضحًا بين الدراسة الراهنة وبعض الدراسات السابقة من حيث موضوع الدراسة (دور مدارس (STEM) في تنمية الإبداع لدى الطلاب)، سواءً بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، ويبدو ذلك واضحًا في دراسة(Niclòs et al, 2024) ودراسة (Balla et al, 2024)، في اهتمامهما بظاهرة الإبداع لدى الطلاب في مدارس (STEM)، كما أن هناك اختلافًا في مجال التطبيق من حيث إجراء تلك الدراسات في مجتمعات متباينة عن المجتمع المصري من حيث الخصائص والسمات الثقافية والاجتماعية.

- ومن حيث **أهداف الدراسة** فإن هناك العديد من الدراسات التي أَولت اهتمامها أداء الإبداع العلمي لطلاب المدارس الثانوية (STEM)، مثل دراسة (Niclòs et al, 2024) ، وهناك دراسات أَولت اهتمامها تقييم أنشطة تعلم العلوم باستخدام نموذج تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتعزيز الإبداع بين الطلاب، مثل دراسة (Sonthong, et al, 2023)؛ وهناك دراسات أَولت اهتمامها بدراسة تحديات تعلم العلوم بين طلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مثل دراسة (Balla, et al, 2024)؛ في حين اهتمت الدراسة الراهنة بدراسة دور مدارس (STEM) في تنمية الإبداع لدى الطلاب من منظور شامل ومتكامل.

- وتتشابه الدراسة الراهنة من حيث المنهج مع العديد من الدراسات السابقة، مثل: دراسة (Tan & Altan, 2021)، ودراسة (Razali et al, 2022)،

وذلك من حيث استخدامهما المنهج الوصفي؛ بينما تختلف مع دراسة (Wang & Li, 2022)، ودراسة (Sirajudin, et al, 2021) لاستخدامهما المنهج شبة التجريبي.

- واستخدمت الدراسة الراهنة **أدوات لجمع البيانات** من عينة البحث من أجل تحقيق الأهداف المرجوة منها؛ فهي استمارة الاستبيان والمقابلات المتعمقة، وكذلك المعالجات الإحصائية في تحليل البيانات واستخلاص النتائج، هذا وتتفق الدراسة الراهنة مع العديد من الدراسات السابقة، مثل: دراسة (Niclòs et al, 2024)، ودراسة (Sonthong, et al, 2023) من حيث أدوات البحث واعتمادها على أداة الاستبيان لجمع البيانات، كما تتفق مع دراسة (Tan & Altan, 2021)، لاستخدامها المقابلات المتعمقة؛ ولكن تختلف الدراسة الراهنة مع دراسات اعتمدت على اختبارات تورانس للتفكير الإبداعي (TTCT) مثل: دراسة (Khalil et al, 2023).

- وتتشابه الدراسة الراهنة مع العديد من الدراسات السابقة من حيث نوع الدراسة، مثل: دراسة (Razali et al, 2022) وذلك على اعتبار أن هذه الدراسات من الدراسات الوصفية، لكنها تختلف مع دراسة (Wang & Li, 2022)، ودراسة (Khalil et al, 2023) باعتبارها من الدراسات شبة التجريبية.

- كما تتشابه الدراسة الراهنة مع الدراسات السابقة من حيثُ عينة البحث؛ حيث طبقت تلك الدراسات على الطلاب بمدارس (STEM)، مثل دراسة (Niclòs et al, 2024)، ودراسة (Balla, et al, 2024)، بينما تختلف مع دراسة (Razali et al, 2022) في تطبيقها على المعلمين في المدارس.

سَادِسًا: التَوَجُهُ النَظَرِيُ للدِّرَاسَةِ:

يُعد الإبداع في التعليم موضوعًا متشابكًا يعكس تأثير العوامل الاجتماعية والثقافية على تطوير مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب، فهناك العديد من النظريات الاجتماعية، قد تناولت هذا الموضوع من زوايا مختلفة، مع التركيز على كيفية تأثير السياقات الاجتماعية والتعليمية على الإبداع، وفيما يلي استعرض لأبرز النظريات الاجتماعية التي تناولت دور التعليم في الإبداع لدى الطلاب:

نظرية سوسيولوجيا المعرفة، يرى علماء الاجتماع في هذه النظرية أن الإبداع كمفهوم يعتمد على السياق له دور مركزي في توليده، وتحقيق التغيير والابتكار في سياق الرأسمالية الحديثة، الذي يسهله ظهور أفكار جديدة، مثل: أشكال التنظيم والمؤسسات الاجتماعية، حيث أكد "أميل دوركايم Durkheim" أن التعليم ليس مجرد نقل للمعرفة، بل هو أداة لإعداد الفرد ليصبح عضوًا فعالاً في المجتمع، فالنظام التربوي يعكس البنية الاجتماعية ويخدم احتياجاتها، سواءً كان ذلك بتعزيز القيم المشتركة أو بتحقيق الاستقرار الاجتماعي، حيث يسهم التعليم في تشكيل "الضمير الجمعي" أو الوعي الجماعي، وهو عنصر أساسي لاستقرار المجتمع، إذ يهدف التعليم إلى غرس قيم مثل الانضباط والمسؤولية الأخلاقية، التي يراها ضرورية للحفاظ على النظام الاجتماعي، على الرغم أن دوركايم ينطلق من مقاربة محافظة تسعى إلى استمرارية المجتمع، إلا أنه يؤكد أن النظام التربوي يمكن أن يكون أداة للتجديد الثقافي والاجتماعي، لإدخال عناصر جديدة لتعزيز التقدم الاجتماعي(Saha, 2001:12-18)

بينما أكد " كارل مانهايم (Karl Mannheim) أن التعليم يجب أن يتجاوز حدود الأيديولوجيا التقليدية التي تعزز الوضع القائم ويعزز نهجًا يوتوبيًا يدعو إلى الابتكار والتغيير، ويري أن التعليم يلعب دورًا أساسيًا في نقل المعرفة التي تعكس السياقات الاجتماعية والتاريخية، ولكنه ينتقد النمط التقليدي الذي يعزز استمرارية

الأنظمة القائمة دون التفكير النقدي أو التغيير الجوهري، يركز "مانهايم" على ضرورة تعليم الأفراد مهارات التفكير النقدي التي تتيح لهم تحليل المعتقدات والأنظمة الاجتماعية بدلاً من قبولها بشكل أعمى؛ هذا النهج يساعد في تحفيز الابتكار ومواجهة التحديات المستقبلية، اعتبر "مانهايم" أن التعليم يجب أن يسعى لتحقيق توازن بين الأيديولوجيا التي تشرعن الوضع الراهن، واليوتوبيا التي تقدم رؤى نقدية تسعى إلى التغيير، ويرى أن التعليم المبتكر يعتمد على بناء هذا التوازن لتحفيز الإبداع الفكري لدى المتعلمين (Stewart, 1953:99-113) .

نَظَرِيَّةُ التَّفَاعُلِيَّةِ الرَّمْزِيَّةِ، تفترض هذه النظرية أن المعاني تُبنى من خلال التفاعلات الاجتماعية، أي أن الناس يخلقون، ويشاركون المعاني من خلال التفاعل مع الآخرين، كما أن هذه المعاني تتغير وتتكيف مع مرور الوقت بناءً على السياقات الاجتماعية، يعد المجتمع نظامًا تتشكل فيه المعاني والرموز التي تُعد جزءاً من النشاط الاجتماعي الإنساني، حيث يسلم أنصار التفاعلية الرمزية بأن المجتمع يصنع الأفراد ويشكلهم، مع ذلك فهم يعتقدون أن هناك فرصًا مستمرة للفعل الإبداعي.

وقد وضح وعي "جورج هربرت ميد George Herbert Mead" بكل من القيود المفروضة على التفاعل الاجتماعي والإبداع فيه من تحليله للغة، فاللغة هي المحرك الرئيسي للاتصال الاجتماعي، وأشار "ميد" إلى أن الأنا الديناميكية غالبًا ما تطغي على الجزء السلبي (الامتثالي) في الناس المبدعين، مثل الفنانين والموهوبين في الألعاب الرياضية، ولكننا نمر جميعًا بلحظات من الإبداع، وقدم "ميد" إسهامًا رائعًا إلى العلم الاجتماعي من خلال إطاره التحليلي، الذي يمكن أن نري فيه الفاعل الاجتماعي يتصرف بطريقة لا يمكن التنبؤ بها، ولا نتيقن من تداعياتها في الغالب (عبد الجواد،٢٠٠٢: ٧١-٧٣). كما يؤكد مفهوم "ميد" للأنا أهمية التوازن بين الإبداع والتوافق الاجتماعي، ففي حين يوفر "الأنا" الدافع الإبداعي للعمل، فإن "الأنا" يقيم وينظم هذه الأفعال على أساس المعايير والتوقعات الاجتماعية، ويسمح هذا التفاعل

الديناميكي للأفراد بالابتكار مع الحفاظ على التماسك الاجتماعي، مما يضمن أن تكون الأفعال الإبداعية متوافقة مع قيم ومعايير المجموعة الاجتماعية.

(Dewey, 2015: 143-147).

كما أكد "هربرت بلومر H. Blumer" أن الأفراد لا يعيشون في عزلة اجتماعية، بل هم دائمًا جزء من شبكة من التفاعلات الاجتماعية التي تُؤثر بشكل كبير على تصوراتهم وسلوكياتهم، من خلال هذه التفاعلات، يتم بناء المعاني التي تحدد كيفية تفاعل الأفراد مع العالم من حولهم، بما في ذلك مواقفهم تجاه الإبداع والابتكار، وفقًا "لبلومر"، التفاعلات الاجتماعية لا تقتصر فقط على تبادل المعلومات أو التفاعل الاجتماعي البسيط، بل تمتد لتشمل خلق المعاني المشتركة بين الأفراد وتشكيل مفاهيمهم عن العالم، وهذا يشمل الإبداع وكيفية تحفيزه أو كبحه بناءً على نوع التفاعل الاجتماعي الذي يعيشه الأفراد في بيئتهم، وتتعدد الأساليب التي من خلالها يمكن أن تُساهم التفاعلات الاجتماعية في تعزيز أو كبح الابتكار لدى الطلاب، ويُسهم في تفسير دور المعلمين في تحفيز الإبداع؛ هذا يؤكد أن تفاعلات الطلاب مع معلميهم ومع أقرانهم لها دور محوري في تنمية قدرتهم على الإبداع، وهذا بدوره يؤثر في كيفية تفاعلهم مع المواد الدراسية وكيفية طرحهم للأفكار الجديدة في بيئتهم الأكاديمية .(Blumer, 1969 :125)

نَظَرِيَّةُ رَأْسِ الْمَالِ الثَّقَافِيِّ، أوضح عالم الاجتماع الفرنسي بيير بورديو (Pierre Bourdieu)، أن رأس المال الثقافي يشير إلى الموارد غير المادية مثل التعليم، المعرفة، المهارات، والأذواق الثقافية، والتي يمكن أن تؤثر على نجاح الفرد في المجتمع، وقسم أشكال رأس المال الثقافي إلى الشكل المتجسد، المهارات والعادات المكتسبة من خلال التنشئة الاجتماعية، الشكل الموضوعي، الممتلكات الثقافية مثل الكتب والأعمال الفنية، الشكل المؤسسي؛ المؤهلات الأكاديمية والشهادات، كما بين أن رأس المال الثقافي يمكن أن يساهم في تطوير الإبداع لدى الطلاب من خلال توسيع

آفاق المعرفة، تحسين القدرة على التفكير النقدي، تعزيز المهارات اللغوية والمعرفية؛ كما أشار أن رأس المال الثقافي يشمل الأنماط السلوكية التي يُربى عليها الأفراد، مثل كيفية التفاعل مع المعلمين أو كيفية التعامل مع المناهج الدراسية، الأفراد الذين نشأوا في بيئة غنية ثقافيًا يكون لديهم عادات أكاديمية مهيأة للتفوق، مثل: القدرة على التنظيم، والمثابرة، والتحليل النقدي.

ويرى "بيير بورديو Pierre Bourdieu " أن رأس المال الثقافي يُساهم في تشكيل الوضع الاجتماعي للأفراد، حيث إن الأشخاص الذين يمتلكون نوعًا قويًا من رأس المال الثقافي، سواءً من خلال التعليم، اللغة، أو التوجهات الثقافية، تكون لديهم فرص أكبر للتميز الاجتماعي والمهني، والوصول إلى فرص تعليمية أفضل وظهور إبداعي أعلى، حيث إن البيئة الثقافية المميزة تساعد في تطوير قدرات التفكير النقدي والإبداعي، ويشير "بورديو" إلى كيفية تأثير رأس المال الثقافي في تعزيز التفاوتات الاجتماعية، فالأفراد الذين ينتمون إلى طبقات اجتماعية معينة مثل: (الطبقة المتعلمة) هؤلاء الأفراد يتمتعون بالقدرة على الوصول إلى الموارد الثقافية مثل: (الكتب، الدورات التدريبية) التي تعزز من قدرتهم على التفكير الإبداعي، يتمتعون بفرص أفضل للتعبير عن إبداعهم وابتكاراتهم، في حين أن الفئات الاجتماعية الأخرى التي تفتقر إلى رأس المال الثقافي تواجه صعوبة أكبر في الوصول إلى مثل هذه الفرص، أو في تطوير إبداعهم (Bourdieu, 1986 :241-258).

كما يركز "بورديو" على كيف أن رأس المال الثقافي، الذي يشمل المعرفة، المهارات، والموارد الثقافية، يسهم بشكل كبير في الإبداع والتفوق الاجتماعي، هذه العلاقة تبرز بشكل خاص في سياق التعليم والعمل الثقافي، حيث يُعد رأس المال الثقافي مكونًا أساسيًا لفتح الفرص الإبداعية وتحقيق النجاح الأكاديمي والمجتمعي(Bourdieu, 1994:31-35). كما أكد البيئة الأسرية التي ينشأ فيها الفرد تشكل جزءًا أساسيًا من رأس المال الثقافي، الأسر التي تشجع على الحوار الفكري،

والمشاركة في الأنشطة الثقافية تساهم في توفير بيئة تحفز الإبداع لدى الأطفال، كما أن البيئة المجتمعية تلعب دورًا كبيرًا في تحديد نوعية الموارد الثقافية المتاحة، مما يؤثر بشكل مباشر على قدرة الأفراد على تحقيق النجاح الأكاديمي والإبداع (Dumais, 2002: 44-68). ويري" بورديو" أن الجمهور الخارجي وتقييماته الذاتية أمرًا بالغ الأهمية لدراسة المجالات الثقافية، يركز على الإبداع كمتغير تابع يمكن تفسيره من خلال الآليات الفردية مثل: (الشخصية والمهارات) أو السياقية مثل: (البنية الاجتماعية والثقافة التنظيمية والحوافز) (Frédéric, et al,2020:143- 148).

جان كلود باسرون (Jean-Claude Passeron) هو عالم اجتماع فرنسي معروف بتطوير أفكار حول رأس المال الثقافي، خاصة في السياق التعليمي، حيث تناول تأثير رأس المال الثقافي على التعليم والإبداع لدى الطلاب، يرى " باسرون" كيف يؤثر رأس المال الثقافي على النجاح الأكاديمي والإبداع لدى الطلاب، يشير إلى أن التعليم لا يعمل على تساوي الفرص، بل يعزز التفاوتات الاجتماعية والثقافية بين الطلاب، يتناول "بورديو وباسرون" كيفية تأثير رأس المال الثقافي على عملية إعادة الإنتاج الثقافي في التعليم. يشير إلى أن الطلاب من خلفيات ثقافية غنية يتمتعون بفرص أكبر لتطوير إبداعهم الأكاديمي والقدرة على النجاح في المجالات التي تتطلب التفكير النقدي، يشير إلى أن رأس المال الثقافي يتفاعل مع الوضع الاجتماعي للطلاب ويؤثر على قدرتهم على الوصول إلى الفنون والأنشطة الثقافية التي تدعم الإبداع (Passeron & Bourdieu, 1977:106-120).

نَظَرِيَّةُ الْحَوَافِزِ الِاجْتِمَاعِيَّةِ لِلْإِبْدَاعِ، لأمابيلي M.Amabile هي نموذج شامل للمكونات الاجتماعية والنفسية اللازمة للفرد لإنتاج عمل إبداعي، وتستند النظرية إلى تعريف الإبداع باعتباره إنتاج أفكار أو نتائج جديدة ومناسبة لبعض الأهداف، واعتبرت أن الإبداع يتأثر بالبيئة الاجتماعية داخل المؤسسة التعليمية؛ وفقًا لهذه النظرية، يُعد الدعم الاجتماعي من المعلمين والأقران عاملاً أساسيًا في تعزيز الإبداع، وتم اقتراح

مجموعة موازية من المكونات الإبداع؛ وفقًا للنظرية، يعتمد الإبداع على الموارد في مجال المهمة (على المهارات ذات الصلة بالمجال على المستوى الفردي)؛ والمهارات في إدارة الابتكار (على العمليات ذات الصلة بالإبداع لدى الفرد)؛ والدافع للابتكار (على دافع المهمة الفردية)، تشكل هذه المكونات بيئة العمل التي تؤثر على الأفراد والفرق، وتتميز نظرية المكونات في عدة جوانب: (أ) نطاقها الشامل نسبيًا، والذي يغطي المهارات والدوافع داخل الفرد وكذلك البيئة الاجتماعية الخارجية؛ (ب) تحديدها لتأثير المكونات في كل مرحلة من مراحل العملية الإبداعية؛ (ج) تأكيدها البيئة الاجتماعية، وتأثير تلك البيئة على الفرد المنخرط في العملية الإبداعية – وخاصة الدافع الداخلي للفرد، بينما يمكن أن تؤثر الضغوط الاجتماعية، مثل: المنافسة غير الصحية أو الخوف من الفشل سلبًا على الإبداع (Amabile, 2012: 85).

وَتَأْسِيسًا عَلَى مَا سَبَقَ؛ يُقَدِّمُ الْمَنْظُورُ الْمَعْرِفِيُّ رُؤْيَةً شَامِلَةً لِلْإِبْدَاعِ، والتي تتضمن عوامل غير معرفية (شخصية واجتماعية) في الإنتاج الإبداعي، وعزز "تورانس"، العمليات المختلفة التي تم افتراضها عالميًا في تقييم الإبداع: السيولة (إنتاج الأفكار)، والمرونة (إنتاج فئات فكرية مختلفة) والأصالة (إنتاج أفكار غير عادية)، والتفصيل (الاستمرار في تقديم للمنتجات)؛ متسقة ومستقرة عند تقييم أداء الطلاب في المهام المختلفة، يُعد اتساق واستقرار الدرجات أمرًا ضروريًا عند النظر إلى هذه الوظائف المعرفية كأبعاد مهمة للإبداع ومحددات للإنتاج الإبداعي.

.(Almeida et al, 2008:54)

اسْتِنتاجَاتٌ نظَرِيَّةٌ:

- لم يركز دوركايم بشكل مباشر على الإبداع، فإن تصوره لدور المدرسة في تشكيل الفرد والمجتمع يشير إلى أن الإبداع يمكن أن يزدهر عندما تُحقق المدرسة توازنًا بين الانضباط والحرية، وبين تعليم القيم الاجتماعية وتشجيع التفكير الفردي، وتقديم فرص للطلاب لتحليل القيم الاجتماعية، واقتراح تحسينات عليها، وإعطاء

مساحة للطلاب للتجربة والتعبير عن أفكارهم بحرية، مع الحفاظ على احترام القيم المجتمعية.

- وتستفيد الدراسة من رؤية كارل مانهايم التي تتمثل في أن المدرسة تكون فضاءً لتطوير الإبداع من خلال التركيز على التفكير النقدي، والتفاعل الاجتماعي المتنوع بين الطلاب، والتعليم، وفقًا له، لا يتعلق فقط بنقل المعرفة، بل بإعداد الطلاب ليكونوا فاعلين ومبتكرين في مجتمعاتهم.

- كما تقدم نظرية التفاعل الرمزي إطارًا لفهم كيف يمكن أن يتطور الإبداع في السياقات التعليمية، في بيئة تعليمية، من خلال التفاعلات بين المعلمين والطلاب التي تُعد أساسًا في تطوير الإبداع، والمعلمون يشجعون التعبير عن الذات والتفكير النقدي، وكذلك البيئات التي تشجع التعاون بين الطلاب، يمكن أن تعزز من قدراتهم الإبداعية، فالتفاعل اللغوي أحد الأدوات الرئيسة في التفاعل الرمزي، من خلال المناقشات الجماعية، حيث يتبادل الطلاب الأفكار ويعرضون حلولًا مبتكرة للمشاكل، وفقًا لهذه النظرية، يعزز الدعم الاجتماعي من المعلمين والأقران من القدرة على التفكير الإبداعي، حيث يشعر الطلاب بأنهم جزء من مجتمع فكري.
- كما ركز "هربرت ميد" على كيف يُشكل الناس معرفتهم بالإبداع من خلال تفاعلاتهم اليومية في المجتمع؛ ووفقًا لهذه النظرية، يُنتج الطلاب المعنى من خلال التفاعلات الاجتماعية، حيث تتم في مدارس (STEM) تطبيق مشروعات جماعية تجمع بين طلاب من تخصصات مختلفة، حيث يمكن للتفاعل بين التخصصات المختلفة من تحفيز الابتكار والتفكير الإبداعي.

- بناءً على نظرية بلومر، يمكن القول إن المعلمين يلعبون دورًا رئيسيًا في تعزيز الإبداع من خلال التفاعل مع الطلاب، ويمكن للمعلمين أن يُسهموا في تحفيز الإبداع من خلال السماح للطلاب بتبادل أفكارهم بحرية دون الخوف من الانتقاد، مما يخلق بيئة تحفيز التفكير الإبداعي، وإعطاء التقدير للأفكار الجديدة، واعتماد

أساليب تعليمية تتيح للطلاب التجربة والخطأ، مما يساعد في تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي.

- تُعد أعمال "بورديو" الأساس لفهم كيفية تأثير رأس المال الثقافي على الممارسات الإبداعية في سياقات اجتماعية مختلفة، ومن ثم تعزيز التميز والإبداع على مستوى الأفراد والمجتمعات.
- يُعد رأس المال الثقافي عند "بورديو"، عاملًا رئيسيًا يعزز الإبداع، ويتيح للأفراد فرصًا أكبر لتحقيق التميز الاجتماعي، من خلال الوصول إلى رأس المال الثقافي، ويمكن للأفراد تطوير مهارات إبداعية تؤهلهم للتفوق في مجالات متعددة مثل التعليم والفنون والعمل الثقافي.
- أشار "باسرون" إلى أن الطلاب من خلفيات اجتماعية واقتصادية مختلفة قد يواجهون تحديات أكبر في الوصول إلى الفرص التعليمية الإبداعية، يتجسد هذا التفاوت في نقص الوصول إلى الموارد أو البيئة التعليمية الملائمة التي تعزز الإبداع.
- استكشف "باسرون" كيفية تأثير البيئة الاجتماعية على تطور الإبداع، يمكن تطوير برامج تعليمية أكثر شمولية تتيح لجميع الطلاب، بغض النظر عن خلفياتهم الاجتماعية، الفرصة للمشاركة في تعلم العلوم والتكنولوجيا بطريقة مبتكرة.
- ومن خلال نظرية "أمابيلي M. Amabile" يمكن أن تُحفز البيئة الداعمة من قبل المعلمين والأقران الإبداع لدى الطلاب من خلال توفير الحرية للاستكشاف والابتكار، الحوافز الاجتماعية مثل التقدير، الاعتراف بالإنجازات، والفرص لتبادل الأفكار يمكن أن تعزز من مستوى الإبداع، ويمكن للمعلمين تعزيز الإبداع من خلال توفير بيئة داعمة تشجع على الاستقلالية، توفر الحرية للاستكشاف والابتكار، مما يساعدهم على التفكير بطريقة مبتكرة.

سَابِعًا: الإِجْرَاءَاتُ المَنهَجِيَّةُ لِلْبَحْثِ:

غاية البحثِ تحقيق أهدافه وتساؤلاته المتمثلة في معرفة السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق، التعرف على أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وما مبرراته، إبراز متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي، معرفة مدى العلاقة بين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وسوق العمل، الكشف على دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب، حيث يتناول هذا المحور؛ نوع البحث، وأسلوب البحث، ومصادر البيانات، ووصف المجتمع البحث، وعينة الدراسة والطريقة التي تم بها اختيار العينة، وخصائصها، وكذلك عرض الأدوات التي استخدمت في الدراسة وإجراءاتها، والمعالجة الإحصائية التي تم استخدمها في معالجة البيانات.

١- **نَـوْعُ الْبَحْـثِ:** يُعد هذا البحث من البحوث الوصفية التحليلية، باعتباره أنسب الأساليب العلمية في دراسة الظاهرة الاجتماعية وملاءمة لطبيعة أهداف البحث الحالي وموضوعه في دور مدراس (STEM) في تنمية الإبداع لدى الطلاب، معتمدًا على الطرق السوسيولوجية لوصف أبعاد الدراسة من خلال إبراز متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي، معرفة مدى العلاقة بين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وسوق العمل، والكشف على دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب.

٢- **أُسْلُوبُ الْبَحْثِ:** اعتمد البحث على الأسلوب الوصفي التحليلي، وهو أسلوب من أساليب التحليل المرتكزة على معلومات كافية ودقيقة عن الظاهرة وتفسيرها تفسيرًا كافيًا بصورة كمية أو كيفية، وذلك من أجل الحصول على نتائج عملية يتم تفسيرها بطريقة موضوعية، وبما يتناسب مع المعطيات العلمية حول الظاهرة، ويحتل الأسلوب الوصفي مكانة مهمة في بحوث ودراسات العلوم الاجتماعية؛ فهو

لا يقتصر على مجرد وصف الظاهرة، وإنما يتخطى ذلك إلى البحث عن الحقائق وإيجاد العلاقات بين متغيراتها، وتفسيرها، وصولًا إلى القوانين التي تحكمها.

٣- **طُرُقُ الْبَحْثِ:** قد اعتمد البحث على طريقة المسح الاجتماعي، باعتبارها الطريقة الرئيسة، وأكثر الطرق استخدامًا في الدراسات الوصفية خاصة، لاكتشاف العلاقات الارتباطية بين المتغيرات، وتوفير الكثير من البيانات والمعلومات عن موضوع الدراسة؛ وذلك من خلال تطبيقِ استمارة الاستبيان على عينة مماثلة للطلاب بمدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) بمدينة الزقازيق، بهدف جمع البيانات المطلوبة لتحقيق أهداف البحث.

٤- **مَصَادِرُ الْبَيَانَاتِ:** انطلاقًا من أهداف البحث، وطبيعة التساؤلات العامة، فقد اعتمد الباحثان على مصدرين من مصادر جمع البيانات اللازمة للإجابة عن هذه الأسئلة، فإن المصدر الملائم للحصول على البيانات في هذه الدراسة يتمثل في الآتي:

- **المصدر البشري:** ويتمثل في الطلاب من الذكور والإناث بمدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا (STEM) بمدينة الزقازيق.
- **المصدر الوثائقي:** ويتمثل في التقارير والسجلات والبيانات الإحصائية التي تساعد في إعطاء صورة واضحة ومتكاملة عن موضوع الدراسة، علاوة على الكتب والدراسات حول الظاهرة موضوع الدراسة.

٥- **مُجْتَمَعُ الْبَحْثِ وَأُسْلُوبُ الْمُعَايِنَةِ:** تمثل جمهور البحث من مدرسة المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا (STEM) بمدينة الزقازيق، إضافة إلى استكمال حجم العينة واستيفاء شروطها، وقد اعتمد البحث على العينة العشوائية في اختيار مفردات عينة البحث.

٦- **حَجْمُ الْعَيِنَةِ وَطَرِيقَةُ اخْتِيَارِهَا:** قد اعتمد الباحثان على العينة الاحتمالية بالطريقة العشوائية البسيطة في اختيار مفردات العينة؛ نظرًا لصغر حجم جمهور البحث، وتجانسه في المتغيرات ذات الصلة بأهداف البحث، تم اختيار عينة البحث بطريقة الكروت أو القرعة؛ وقد اتبعت الخطوات التالية في اختيار العينة، تم حصر الطلاب، وتم تحديد القوائم الخاصة بكل فرقة، وذلك بالحصول على تلك القوائم من إدارة المدرسة وسحب قوائم الأسماء منها، لتمثل القائمة بكل فرقة إطارًا للمعاينة بها، ثم قام الباحثان باختيار عينة ممثلة بكل فرقة عن طريق القرعة، وقد بلغ حجم العينة التي وقع عليها الاختيار لتطبيق أداة البحث (٢٢٥) من الطلاب بمدرسة الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) بمدينة الزقازيق (الفرقة الأولي، الفرقة الثانية، الفرقة الثالثة)، تم توزيع استمارات الاستبيان للإجابة عليها، وإعادتها بعد الإجابة على أسئلتها، وبعد مراجعة استمارات الاستبيان، تم حذف (١٣) استمارة بسبب عدم اكتمال الإجابات، لتصل عدد الاستمارات الصحيحة القابلة للإدخال على الحاسوب وتحليل البيانات إلى (٢١٢) استمارة صحيحة، وبذلكَ يكون حجمُ العينة الفعلية للبحث (٢١٢) من إجمالي (٤٥٠) طالبًا بنسبة (٤٧.١%) من حجم المجتمع الأصل المتمثل في طلاب المدرسة الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا(STEM) بمدينة الزقازيق لعام ٢٠٢٤، كما اعتمد الباحثان على هذه العينة لتحليل متغيرات مشكلة البحث ودراستها.

٧- **أَدَاةُ الْبَحْثِ:** قامَ الباحثان بإعداد استمارة الاستبيان الموجة للطلاب من الذكورِ والإناث، وذلك بعد الاطلاع على الأدب النظري للمدارس المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا وعلاقتها بالإبداع لدى الطلاب والدراسات السابقة التي تناولت دور مدراس (STEM) في تنمية الإبداع لدى الطلاب، تم الاطلاع على الأدوات التي استخدمت في هذه الدراسات.

كما اعتمد البحث على استمارة الاستبيان في جمع البيانات الإمبيريقية باعتبارها الأداة المناسبة لمعرفة تصورات الطلاب حول دور المؤسسات التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب، وقد صممت الاستبانة بطريقة تحقق أهداف البحث وتساؤلاته، حيث تكونت من المحاور الآتية:

- **المحور الأول:** السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق.
- **المحور الثاني:** أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة الرياضيات (STEM)، وأهم مبرراته.
- **المحور الثالث:** متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي.
- **المحور الرابع:** العلاقة بين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وسوق العمل.
- **المحور الخامس:** دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب.

حيث أعد الباحثان دراسة استطلاعية لميدان البحث، بتطبيق الأداة على عينة تجريبية من (١٥) مفردة من طلاب المدرسة الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) بمدينة الزقازيق، وأثناء التطبيق سجل الباحثان ملاحظاته حول الفقرات وصياغة بعض الأسئلة غير المفهومة للمبحوثين، استنادًا إلى ما واجههما من صعوبات في ميدان البحث، ثم تم تعديل ما يجب تعديله في الاستبيان وصياغتها الصياغة الجاهزة للمسح الميداني لمجتمع البحث.

وأُعدت الاستبانة في صورتها النهائية مكونة من (٣٠) سؤالاً، مقسمة على خمسة محاور، جاءت الأسئلة من(٤) متضمنة البيانات الأولية، بينما جاءت الأسئلة من(٥) تناولت السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق، بينما جاءت الأسئلة من (٦-٧) لتتناول أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا

(STEM) ومبرراتـه، واختصـت الأسـئلة (٨-١٧) بعـرض متطلبـات دمـج نظـام (STEM) فـي التعلـيم، بينمـا تناولـت الأسـئلة (١٨-٢٠) العلاقـة بـين تعلـيم العلـوم والتكنولوجيـا والهندسـة والرياضـيات وسـوق العمـل، واختصـت الأسـئلة مـن (٢١-٣٠) بتنـاول دور التعلـيم فـي مجـالات العلـوم والتكنولوجيـا والهندسـة والرياضـيات فـي تنميـة الإبداع لدى الطلاب.

وفضلًا عن استخدام الباحثين المقابلات المتعمقة مع (١٢) معلم من المعلمين محـل الدراسـة بـاختلاف درجـاتهم العلميـة وتخصصـاتهم، والتـي صـممت مـن أجـل الحصول على بياناتٍ أكثرَ تعمقًا عن موضوع الدراسة، بطريقة تحقق أهداف البحث وتسـاؤلاته، حيـث صـممت فـي محـاور حـول الأدوار والمسـؤوليات الهيكـل التنظيمـي لمـدارس (STEM) بالزقـازيق، الأهـداف ورؤيـة ورسـالة لمـدارس (STEM)، أهميـة منـاهج (STEM) للطـلاب والمجتمـع، أهميـة الإشـراف الإداري الفعـال فـي مـدارس (STEM)، ومواصـفات معلـم مـدارس (STEM)، وأشـكال العلاقـات بـين الطـلاب والمعلمين والمجتمـع، مهـام للمرشـد الطلابـي فـي مـدارس (STEM)، المهـارات التـي يجـب أن يتمتـع بهـا منسـق البـرامج، كيفيـة اسـتفادة مـدارس (STEM) مـن التـدريب المهني، العلاقة بين نظام تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وسوق العمل، أمثلة على المشاركة المجتمعية لمدارس (STEM)، الأساليب والطرق التعليميـة التـي تُسـهم فـي تنميـة الإبـداع لـدى الطـلاب، الأنشـطة الطلابيـة داخـل مـدارس(STEM)، تـأثير الأنشـطة داخـل مـدارس (STEM)علـى الطـلاب، أهميـة الأنشطة اللاصفية فـي تنمية الإبداع فـي مدارس (STEM)، معوقات للإبداع داخل المدرسة، المقترحات لتطوير التعليم في مدارس (STEM).

(أ) **ثَبَاتُ أَدَاةِ جَمْعِ البَيَانَاتِ:** استخدم الباحثان طريقة إعادة التطبيق، وتم التحقق من ثبات الاستبيان من خلال تطبيقه على عينة البحث الاستطلاعية (١٥) مفردة، ثم إعادة تطبيقها مرة أخرى على نفس العينة بعد مرور مدة زمنية (١٥) يومًا، ثم قاما

بحساب معامل ألفا كرونباخ بين إجاباتهم في التطبيق الأول وإجاباتهم في التطبيق الثاني لكل بُعد من أبعاد الاستبيان، وقد بلغت قيم معاملات ألفا كرونباخ (0.907)، وتبين وجود ارتباط قوي بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني في أبعاد الاستبانة والمجموع الكلي للمقياس، هذا يدل على أن معاملات الارتباط ذو قيم عالية يمكن الوثوق والاعتماد عليها إحصائيًا، وتُعد مؤشرًا على صلاحية استخدام الاستبيان في البحث الحالي، حيث قام الباحثان بحساب ثبات الاستبيان باستخدام معامل الثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان والاستبيان ككل، كما يوضحها الجدول الآتي:

جدول رقم (١) يوضح قيمة معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان.

المحاور	معاملات الثبات ألفا كرونباخ
السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق.	0.869
أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM)، وأهم مبرراته.	0.952
متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي.	0.924
العلاقة بين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وسوق العمل.	0.921
دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب.	0.899
الاستبيان ككل.	0.907

هذا يدل على أن معاملات الثبات ذو قيم عالية يمكن الوثوق والاعتماد عليها إحصائيًا، وتُعد مؤشرًا على صلاحية استخدام الاستبيان في البحث الحالي.

(ب) صِدْقُ الاسْتِبَانَةِ:

- **صَدْقُ الْمُحْكِمِينَ (الصِّدْقُ الظَّاهِرِيُّ):**

قد تم إعداد استمارة الاستبيان المبدئية، بما يتلاءم مع المتغيرات التي تسعى الدراسة لكشف ارتباطاتها وعلاقتها المتداخلة، وبعد الانتهاء من التصميم المبدئي للاستمارة، حيث تم عرض الاستبيان على مجموعة من المحكمين من الأساتذة من ذوي الخبرة في علم الاجتماع، وبناءً على آراء المحكمين، قام الباحثان بإعادة صياغة

بعض المفردات، وحذف البعض الآخر، بما يتناسب مع معالجة متغيرات الدراسة، وقد أبقى الباحثان على المفردات التي حصلت على نسبة اتفاق (٨٥- ١٠٠%)، حيث تم حذف (٩) عبارات حتى أصبح عدد عبارات استمارة الاستبيان (١٧١) عبارة.

- **الصِّدْقُ الْبِنَائِيُّ لِلِاسْتِبَانَةِ:**

تم التحقق من الصدق البنائي للاستبيان من خلال إيجاد معاملات الارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لكل محور والمجموع الكلي للاستبيان، ويوضح نتائجها الجدول الآتي:

جدول رقم (٢) معاملات الارتباط بيرسون بين درجات كل محور والدرجة الكلية لاستبيان.

المحاور	عدد	قيم معاملات الارتباط ومستوى الدلالة
السياق الاجتماعي والتنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق.	6	0.97**
أهداف التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM)، وأهم مبرراته.	13	0.92**
متطلبات دمج نظام (STEM) في التعليم الثانوي.	58	0.90**
العلاقة بين تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وسوق العمل.	24	0.89**
دور التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تنمية الإبداع لدى الطلاب.	70	0.93**
الاستبيان ككل.	171	0.92**

** دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01، هذا يدل على أن معاملات الارتباط ذو قيم عالية يمكن الوثوق والاعتماد عليها إحصائيًا، وتُعد مؤشرًا على صلاحية استخدام الاستبيان في البحث الحالي.

٨- **المُعَالَجَةُ الإِحْصَائِيّةِ:**

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (**SPSS**) باستخدام الحاسوب، بهدف الإجابة عن أسئلة الدراسة وذلك بالطرق الإحصائية الآتية:

أ - التكرارات والنسب المئوية.

ب - معامل ارتباط " بيرسون"Pearson Correlation Coefficient ".

ج – معامل ارتباط " ألفا كرونباخ "Cronbach's Alpha Coefficient" للتحقق من ثبات الاستبيان.

(٥) خَصَائِصُ عَيِّنَةِ الْبَحْثِ:

قد عرض الباحثان في هذا الجزء بالخصائص الاجتماعية التي يتسمُ بها الطلاب في مجتمع البحث؛ لذا عُرض خصائص العينة حتى تتوافر المعلومات الكافية عنها وهي بيانات خاصة: (النوع، الموطن الأصلي، دخل الأسرة، المستوي التعليمي للوالدين):

أ – اَلنَّـــــوْعُ:

جدول رقم (٣) توزيع أفراد العينة حسب النوع.

النوع	التكرارات	النسبة المئوية
ذكور	**١٢٥**	**٥٩.٠**
إناث	**٨٧**	**٤١.٠**
الإجمالي	**٢١٢**	**%١٠٠**

تُشِيرُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى أن الغالبية العظمى من المبحوثين من الذكور الأكاديميين، حيثُ بلغت نسبتهم ٥٩.٠%، أما بقية عينة البحث من الإناث فنسبتهم ٤١.٠% من إجمالي أفراد عينة الدراسة. نستنتج مما سبق، أن إقبال الذكور على مدارس (STEM) بالزقازيق أكثر من الإناث، وقد ترجع ذلك إلى أن هناك توقعات مجتمعية تقليدية تربط مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بالذكور، مما يشجعهم على الانخراط فيها، ووجود القدوة والنماذج، وقد تخشى الإناث الفشل في هذه المجالات، مما يثنيهم عن اختيارها، وقد يتعرضن الإناث لضغوط اجتماعية للتركيز على مجالات أخرى تُعد أكثر تقليدية للنساء، كما أنه قد لا يحصلن الفتيات على الدعم الكافي من المعلمين أو الأقران في هذه المجالات، إضافة إلى أن دعم الأسرة للفتيات قد يكون في اختيار هذه المجالات أقل مقارنة بالذكور، والأنشطة اللاصفية المرتبطة بـ (STEM) قد تكون أقل جاذبية للفتيات.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مع ما ذهب إليه " "بورديو" تأثير الجندر في الوصول إلى رأس المال الثقافي، حيث يمكن أن يؤدي تفاعل رأس المال الثقافي مع الهويات الجندرية إلى تشكيل نوع من عدم المساواة في الفرص التعليمية والإبداعية، حيث تواجه الفتيات في بعض المجتمعات صعوبة في الوصول إلى بعض أشكال رأس المال الثقافي المتعلق بالفنون أو العلوم، وهو ما قد يقيد فرصهن الإبداعية.

ب – اَلْمَوْطِنُ الْأَصْلِيُّ:

جدول رقم (٤) توزيع أفراد العينة حسب الموطن الأصلي.

الموطن الأصلي	التكرارات	النسبة المئوية
ريف	**٣٨**	**١٧.٩**
حضر	**١٧٤**	**٨٢.١**
الإجمالي	**٢١٢**	**%١٠٠**

تُشِيرُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى أن الغالبية العظمي من المبحوثين من الحضر، حيث أفاد بذلك نسبة ٨٢.١% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، في حين أكدت نسبة ١٧.٩% من المبحوثين أنهم من الريف. نستنتج مما سبق، أن إقبال الطلاب الحضر على مدارس (STEM) أكثر من الريفيين، قد يرجع ذلك إلى عوامل اجتماعية وثقافية تتمثل في تشجيع الأسر الحضرية أبناءهم على الالتحاق بمجالات (STEM)، حيث يُنظر إليها كوسيلة لتحقيق النجاح المادي والاجتماعي، وقد توفر مدارس (STEM) الحضرية فرصًا أكبر للمشاركة في الأنشطة اللاصفية، مثل: المسابقات العلمية والمشاريع الهندسية، مما يعزز الاهتمام بالمجالات العلمية، كما تتوفر في المناطق الحضرية فرص عمل أكثر في مجالات (STEM)، مما يشجع الطلاب على اختيار هذه التخصصات، وقد يكون لدى الأسر الحضرية القدرة على توفير الدعم المالي اللازم لتعليم أبنائهم في مدارس (STEM) الخاصة أو الدولية، بينما يوجد

تحديات تواجه الطلاب الريفيين، وقد يكون من الصعب على الطلاب الريفيين الوصول إلى مدارس (STEM) ذات جودة عالية، خاصة إذا كانت تبعد عن محل إقامتهم.

ج - دَخْلُ الْأُسْرَةِ:

جدول رقم (٥) توزيع أفراد العينة حسب دخل الأسرة.

دخل الأسرة	التكرارات	النسبة المئوية
مرتفع	١٤٩	٧٠.٣
متوسط	٥٠	٢٣.٦
منخفض	١٣	٦.١
الإجمالي	٢١٢	%١٠٠

أَسْفَرَتْ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى أن الغالبية العظمي من المبحوثين أصحاب الدخل الأسري المرتفع، حيث أفاد بذلك نسبة ٧٠.٣% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، في حين أشارت نسبة ٢٣.٦% بأنهم دخلهم الأسري متوسط، بينما أكدت نسبة ٦.١% بأن دخلهم ضعيف. **ويمكن تفسير النتيجة السابقة** بأن لدخل الأسرة دور كبير في التحاق الطلاب بمدارس (STEM)، قد يؤثر بشكل كبير على عدة جوانب متمثلة الرسوم الدراسية المرتفعة، مما قد يجعل من الصعب على الأسر ذات الدخل المنخفض تحمل هذه التكاليف، قد تحتاج بعض الأسر إلى الحصول على قروض أو منح دراسية لتغطية تكاليف الدراسة في مدارس (STEM)، وقد يكون من الصعب على الأسر ذات الدخل المنخفض الحصول على هذا النوع من الدعم، بينما تكون الأسر ذات الدخل المرتفع أكثر قدرة على توفير فرص تعليمية إضافية لأبنائهم، مثل: الدروس الخصوصية أو الالتحاق بمدارس خاصة، وقد تتوقع الأسر ذات الدخل المرتفع من أبنائهم تحقيق مستوى عالٍ من التعليم والنجاح المهني، مما قد يدفعهم إلى الالتحاق بمدارس (STEM).

د – الْمُسْتَوَى التَّعْلِيمِيُّ لِلْوَالِدَيْنِ:

المستوى التعليمي للوالدين له دور كبير في تحفيز وإعداد الطلاب للالتحاق بمدارس (STEM)، ليس من الضروري أن يكون للوالدين مستوى تعليمي عالٍ حتى ينجح أبنائهم في مدارس (STEM)، إلا أن وجود هذا المستوى يمكن أن يوفر دعمًا كبيرًا للطالب ويزيد من فرص نجاحه.

جدول رقم (٦) توزيع أفراد العينة حسب المستوى التعليمي للوالدين.

المستوى التعليمي للوالدين.	التكرارات	النسبة المئوية
مؤهل متوسط	١٩	٩.٠
مؤهل عالي.	٦٤	٣٠.٢
مؤهل فوق عالي.	١٢٩	٦٠.٨
الإجمالي	٢١٢	%١٠٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، المستوى التعليمي للوالدين، حيث تبين أن الغالبية العظمي من المبحوثين يؤكدون أن آباءهم من أصحاب المؤهلات فوق عالي (ماجستير ودكتوراه)، حيث أفاد بذلك نسبة ٦٠.٨% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، بينما أشارت نسبة ٣٠.٢% أن آباءهم من أصحاب المؤهلات عليا، في حين أكدت نسبة ٩.٠% أن آباءهم من أصحاب المؤهلات المتوسطة.

نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ، أن الغالبية العظمي من الطلاب آباءهم من أصحاب مؤهلات فوق العليا، ويرجع ذلك للدعم الأكاديمي من خلال تقديم التوجيه الدراسي اللازم، تهيئة بيئة منزلية تشجع على القراءة والتعلم المستمر، وتوفير الأدوات والموارد التعليمية، تعريف أبناءهم بفرص العمل الواعدة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتقديم النصائح والتوجيه وتخطيط مستقبلهم المهني، ويعد الوالدان المتعلمان نموذجًا يحتذى به لأبنائهم، مما يشجعهم على السعي لتحقيق التفوق الأكاديمي، بينما أشارت النتيجة السابقة انخفاض نسبة الطلاب آباءهم مستوي تعليمي

متوسط، قد يرجع ذلك قلة الوعي ودراية كافية بأهمية مجالات (STEM) أو فرص العمل المتاحة فيها، قد تواجه هذه الأسر صعوبات مالية تمنعهم من تقديم الدعم المادي اللازم لالتحاق أبنائهم بمدارس (STEM)، قد يشعر بعض الوالدين بالخوف من فشل أبنائهم في هذه المجالات، مما يجعلهم يترددون في تشجيعهم على اختيارها.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مع ما ذهب إليه بيير بورديو(Pierre Bourdieu) في أن الأفراد الذين يمتلكون رأس مال ثقافي مرتفعًا، مثل: (الأسرة المتعلمة) يحصلون على فرص تعليمية أفضل، هؤلاء الأفراد غالبًا ما يكونون أكثر قدرة على التفاعل مع الأنشطة الثقافية التي تقدمها المدارس أو الجامعات، في المقابل، الأفراد الذين يفتقرون إلى رأس المال الثقافي مثل: (الطلاب من الأسر ذات المستويات التعليمية المنخفضة) قد يواجهون صعوبة في التأقلم مع البيئة الأكاديمية، وبالتالي قد يعانون من صعوبة في الحصول على النجاح الأكاديمي.

المِحْوَرُ الأَوَّلُ: السِّيَاقُ الاجْتِمَاعِيُّ وَالتَّنظِيْمِيُّ لِمَدَارِس (STEM) بالزَّقَازِيْق:

١- السِّيَاقُ اَلِاجْتِمَاعِيّ لِمَدَارِسِ (STEM) بِالزَّقَازِيقِ:

تمثل مدارس (STEM) في الزقازيق منصة تعليمية فريدة تجمع بين الطلاب الموهوبين من خلفيات متنوعة، مع تأثيرات اجتماعية وثقافية متباينة، وتمثل نافذة أمل للطلاب المتفوقين من كافة الطبقات الاجتماعية، لها سياق اجتماعي مميز بموقعها الجغرافي، وطبيعة المجتمع المحيط، وظروف الطلاب الملتحقين بها، ورغم وجود تحديات، إلا أنها تسهم في تعزيز مستوى التعليم وتنمية الابتكار في المجتمع المحلي، مما يجعلها محركًا للتغيير الإيجابي للنهوض بالمجتمع.

وَقَدْ أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن موقع المدرسة وتأثيره الاجتماعي يُعد أهم عامل مؤثر للسياق الاجتماعي لمدارس (STEM) بالزقازيق، يلي ذلك على الترتيب: الخلفيات الاجتماعية للطلاب، تأثير المدرسة على المجتمع، دور الأنشطة المجتمعية، التحديات الاجتماعية، وأخيرًا الدعم والقبول المجتمعي، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (٧) السياق الاجتماعي لمدارس (STEM) بالزقازيق
ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

السياق الاجتماعي لمدارس (STEM) في الزقازيق	التكرارات	النسبة المئوية
موقع المدرسة وتأثيره الاجتماعي.	٢١٠	٩٩.١
الخلفيات الاجتماعية للطلاب	١٨٨	٨٨.٧
الدعم والقبول المجتمعي.	٩٢	٤٣.٤
التحديات الاجتماعية.	٩٩	٤٦.٧
أثر المدرسة على المجتمع.	١٧٣	٨١.٦
الأنشطة المجتمعية.	١٥٦	٧٣.٦

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، السياق الاجتماعي لمدارس (STEM) بالزقازيق، فيما يأتي:

- حيث تبين أن موقع المدرسة وتأثيره الاجتماعي يُعد أهم عامل مؤثر للسياق الاجتماعي لمدارس (STEM) بالزقازيق، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٩.١% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وهذا يؤكد أن المدرسة تقع في منطقة تجمع بين الطابع الريفي والحضري، مما تجذب طلاب من خلفيات اجتماعية وثقافية متنوعة.
- يلي ذلك على الترتيب: الخلفيات الاجتماعية للطلاب بنسبة ٨٨.٧%، قد يرجع ذلك شعور بعض الطلاب القادمين من خلفيات أقل حظًا اجتماعيًا أو اقتصاديًا بضغط اجتماعي أو تمييز عند التحاقهم ببيئة تعليمية، ووجود شريحة مميزة من الطلاب الموهوبين من طبقات مختلفة، مما يخلق تنوعًا داخل المدرسة، مما يؤثر على وجود التفاوت الاجتماعي بين الطلاب، والتكيف مع نمط الحياة الأكاديمية المكثف وظروف المعيشة.
- يليها تأثير المدرسة على المجتمع بنسبة ٨١.٦%، حيث يتم معرفة تلك التأثير من خلال نشر ثقافة الابتكار والبحث العلمي، ومشاركة الطلاب في حل مشكلات مجتمعية ومحلية مثل المشكلات الزراعة والتحديات البيئية، وتخريج كوادر علمية قادرة على تطوير المجتمع المحلي في المستقبل، كما يسهم نجاح الطلاب من مدارس (STEM) في تشجيع المدارس الأخرى على تبني طرق تعليم تفاعلية ومبتكرة.
- يليها دور الأنشطة المجتمعية بنسبة ٧٣.٦%، ويتم ذلك من خلال تشجيع الطلاب على المشاركة في الأنشطة المجتمعية لتعزيز ارتباطهم بالمجتمع المحلي، وتنظيم فعاليات علمية لنشر المعرفة وتثقيف المجتمع المحيط، وحل مشكلاته باستخدام المعرفة العلمية، ووضع المشاريع التي تخدم البيئة المحلية والتعاون مع الجامعات والمؤسسات العلمية والشركات.
- ثم يليها التحديات الاجتماعية بنسبة ٤٦.٧%، تتمثل في صعوبة التكيف مع النمط الأكاديمي لدى الطلاب الريفيين، والبعد الجغرافي، والتنقل والإقامة الداخلية، قد

يمثل تحديًا في ظل محدودية الموارد المادية لبعض الأسر، قد يواجهون ضغطًا مجتمعيًا لتحقيق النجاح الأكاديمي باعتبار المدرسة رمزًا للتميز، ووجود التفاوت الثقافي، والفروق الاجتماعية والاقتصادية قد تؤثر على وصول بعض الطلاب لهذه المدارس بسبب التكاليف غير المباشرة مثل الانتقالات والإقامة.

- وأخيرًا الدعم والقبول المجتمعي ٤٣.٣%، هذا يؤكد أن هناك نقصًا في الدعم المجتمعي الكافي، حيث تجد بعض الأسر صعوبة في تفهم طبيعة التعليم المكثف الذي تقدمه المدرسة أو في دعم أبنائها نفسيًا وأكاديميًا، لذا لابد أن توفر الأسر بيئة تشجع على الإبداع والابتكار، وجعل المدرسة بيئة جاذبة للمعلمين المتميزين الذين لديهم شغف بالتعليم التفاعلي والبحث العلمي.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَةَ" كارل مانهايم" أن التعليم يلعب دورًا أساسيًا في نقل المعرفة التي تعكس السياقات الاجتماعية والتاريخية، ولكنه ينتقد النمط التقليدي الذي يعزز استمرارية الأنظمة القائمة دون التفكير النقدي أو التغيير الجوهري، كما ركز "مانهايم" على ضرورة تعليم الأفراد مهارات التفكير النقدي التي تتيح لهم تحليل المعتقدات والأنظمة الاجتماعية بدلاً من قبولها بشكل أعمى.

(٢) اَلْهَيْكَلُ اَلتَّنْظِيمِيّ لِمَدَارِسِ (STEM) بِالزَّقَازِيقِ:

تعتمد مدارس (STEM) هيكلًا تنظيميًا متميزًا يهدف إلى دعم التعليم الإبداعي والتطبيقي، وتنفيذ رؤية مدارس (STEM) في إعداد طلاب متميزين ومبدعين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفر بيئة تعليمية تشجع الطلاب على الاستكشاف، وتستخدم التكنولوجيا كأداة أساسية للتعلم والبحث، وتبني شراكات مع الشركات والمؤسسات الصناعية لتوفير فرص تدريب وتطوير المهارات العملية للطلاب، لتضمن تفاعلًا متكاملًا بين الجوانب الأكاديمية والإدارية لتلبية احتياجات الطلاب وتنمية مهاراتهم بطريقة علمية وعملية، لتضمن سير العمل بكفاءة وفعالية لتحقيق أهداف المدرسة الهيكل التنظيمي يشمل الأدوار والمسؤوليات.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، أن الأدوار والمسؤوليات الهيكل التنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق يتمثل في الإدارة العليا (مدير المدرسة، نائب المدير)، حيث يُعد المدير المسؤول الأول عن تنفيذ السياسات العامة للمدرسة، والإشراف على العمليات التعليمية والإدارية، التخطيط الاستراتيجي لموارد المدرسة؛ ويختص نائب المدير، بمساعدة المدير في تنظيم العمل اليومي، ومتابعة أداء المعلمين والطلاب، والإشراف على تنفيذ الأنشطة والبرامج المدرسية، والهيئة الأكاديمية (المعلمون، منسق المواد، مشرفي الأبحاث)، حيث يختص المعلمون بتطبيق استراتيجيات التعليم القائم على المشروعات، الإشراف على المشاريع البحثية للطلاب، تدريس تخصصات أساسية الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الحاسب الآلي، الهندسة)، ويختص منسقو المواد بتخطيط المناهج الدراسية لكل مادة، ومتابعة تنفيذ المناهج وفق المعايير المحددة، تدريب المعلمين على أساليب التدريس الحديثة، بينما يختص مشرفو الأبحاث بتقديم الدعم الفني للطلاب خلال تنفيذ المشاريع البحثية، ومتابعة تنفيذ المشروعات المشتركة مع الهيئات العلمية والجامعات، والشؤون الطلابية (المرشد التربوي، منسق الأنشطة)، ويختص المرشد التربوي بتقديم الإرشاد النفسي والاجتماعي للطلاب، ومساعد الطلاب على التكيف مع بيئة التعلم المكثفة، بينما يختص منسقو الأنشطة بتنظيم الأنشطة الطلابية المختلفة (رياضية، ثقافية، علمية)، وتشجيع الطلاب على المشاركة في المسابقات المحلية والدولية، إما الدعم التقني والعلمي (مشرفو المختبرات يختص بإعداد الأدوات اللازمة للتجارب، تدريب الطلاب على استخدام الأجهزة والمعدات العلمية، ومشرفو تكنولوجيا المعلومات يختصون بالإشراف على الأجهزة والبرمجيات المستخدمة في التدريس، **الشؤون الإدارية والمالية (الإداريون**، ويختصون بالإشراف على إجراءات القبول والتسجيل، إدارة الملفات والسجلات الطلابية؛ **إما الشؤون المالية** يختصون بإدارة الميزانية والمصاريف، توفير الدعم المالي للأنشطة التعليمية؛ **أما مجلس الأمناء** يتألف من ممثلين عن أولياء الأمور، خبراء تربويين، وشخصيات مجتمعية، ليقدموا الدعم الفني والمادي للمدرسة، المشاركة في اتخاذ القرارات الاستراتيجية، وأخيرًا، **فرق الخدمات** (فرق الصيانة، النظافة، والخدمات اللوجستية) لتضمن بيئة مدرسية آمنة وصحية.

اَلْمِحْوَرُ اَلثاني: أَهْدَافُ اَلتعْلِيمِ فِي مَجَالِ اَلْعُلُومِ وَالتَّكْنُولُوجْيَا (STEM) وَمُبَرِّرَاتُهُ:

١ – أَهْدَافُ اَلتَّعْلِيمِ فِي مَجَالِ اَلْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا (STEM):

الهدف الوطني لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات هو تثقيف الطلاب ليصبحوا مواطنين منتجين من خلال المعرفة والمحو الأمية والمهارات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والسمة المميزة لبرنامج (STEM) هي إشراك الطلاب في التعلم القائم على الاستقصاء ودمج الابتكار والإبداع في التدريس، اكتشاف الإبداع والابتكار في تعليم (STEM) (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات)، مع التركيز على تدريس الابتكار والنتائج الإبداعية للطلاب، ومحو الأمية التقنية العامة من خلال تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المتكامل متعدد التخصصات من خلال حل المشكلات والتعلم القائم على الاستقصاء؛ وتنمية القدرات العلمية والتقنية القائمة على أماكن العمل، وذلك لاكتساب مهارات جديدة للقيام بأعمالهم اليومية (Gerlach, 2012:5).

كما يمكن تعزيز الطلاب في الحصول على التفكير التحليلي وبناء ابتكار باستخدام المعرفة في عملية تصميم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة، وتعزيز حبهم وتقديرهم لتعلم العلوم، وقدرتهم على ربط النهج في تعلم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وتعزيز حصولهم على مستوى أعلى من الإنجاز التعليمي، وتنمية كفاءة حل المشكلات الإبداعية لدى الطلاب، وتعزيز اهتمامهم بمهنة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Thingwiangthong, et al, 2021:2-3).

وَتَهْدِفَ مَدَارِسُ (STEM) إلى توفير بيئة مهنية مرتبطة بالعالم الحقيقي، وتوفير خبرات واقعية مرتبطة بالحياة اليومية، وتنمية الطلاب ليكونوا ركيزة للبحث والتطوير وتطوير مهاراتهم، وتطبيق مفاهيم(STEM) في أرض الواقع، وتنمية المهارات المهنية لدى الطلاب، وتنمية السلوكيات الإيجابية في ضوء ممارسات ثقافية عملية، وانخراط الطلاب في القضايا والأحداث الاجتماعية، وإنتاج معرفة جديدة تضمن

قيمًا مرتبطة بحياة الطلاب، وإجراء مشروعات لاختبار كفاءتهم وتطوير قدراتهم، تطوير مهارات الطلاب وخبراتهم في البحث التطبيقي في مجالات ذات أهمية على المستوي الوطني.(Information Resources Management Association ,2016: 1322).

أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن مواكبة التطورات العلمية العالمية يُعد من أهم أهداف مدارس العلوم والتكنولوجيا (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، يلي ذلك على الترتيب: الابتكار في مجال التكنولوجيا والهندسة، تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي، تعزيز مهارات البحث العلمي، إعداد الطلاب لسوق العمل المستقبلي، وأخيرًا، تعليم القيم الاجتماعية والتنمية المستدامة، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (٨) أهداف مدارس العلوم والتكنولوجيا (STEM) من وجهة نظر المبحوثين.

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهداف مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM .	التكرارات	النسبة المئوية
تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي.	١٧٦	٨٣.٠
تعزيز مهارات البحث العلمي.	١٧٣	٨١.٦
إعداد الطلاب لسوق العمل المستقبلي.	١٧٠	٨٠.٢
الابتكار في مجال التكنولوجية والهندسة.	١٩٢	٩٠.٦
تعليم القيم الاجتماعية والتنمية المستدامة.	١٢٦	٥٩.٤
مواكبة التطورات العلمية العالمية.	٢٠٠	٩٤.٣

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم أهداف مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، وذلك على النحو الآتي:

- حيث تبين مواكبة التطورات العلمية العالمية يعد من أهم أهداف مدارس العلوم والتكنولوجيا (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، فقد أفاد بذلك نسبة ٩٤.٣% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال تعزيز الوعي العلمي لدى الطلاب

وتزويدهم بأحدث المعلومات المتعلقة بالعلوم والابتكارات في المجالات التقنية والهندسية، وتطوير قدرة الطلاب على المشاركة في الأبحاث العلمية على مستوى عالمي.

- يلي ذلك على الترتيب: الابتكار في مجال التكنولوجيا والهندسة بنسبة ٩٠.٦%، وذلك من خلال تعليم الطلاب كيفية استخدام التقنيات الحديثة مثل البرمجة، الذكاء الاصطناعي، وتهيئة بيئة تعليمية تفاعلية تحفز الابتكار، استخدام أحدث وسائل التكنولوجيا في التعليم، ودمج أحدث الابتكارات في مناهج التعليم لتعزيز التفاعل مع الأدوات التكنولوجية المتقدمة.

- يليها تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي بنسبة ٨٣.٠%، وذلك من خلال تعزيز قدرة الطلاب على التفكير المنهجي وحل المشكلات من خلال استخدام أدوات وأساليب علمية وتقنية، تشجيع الطلاب على التفكير خارج الصندوق وابتكار حلول جديدة للقضايا المعقدة.

- يليها تعزيز مهارات البحث العلمي بنسبة ٨١.٦%، تمكين الطلاب من تصميم وتنفيذ تجارب علمية ومشروعات بحثية في مجالات متنوعة من العلوم والهندسة والتكنولوجيا، تشجيع الطلاب على اكتساب مهارات البحث والتحليل والاستخدام الأمثل للمصادر المتاحة.

- يليها إعداد الطلاب لسوق العمل المستقبلي بنسبة ٨٠.٢%، وذلك من خلال تطوير مهارات الطلاب التقنية والرياضية التي تتماشى مع احتياجات سوق العمل العالمي، توفير التدريب العملي وفرص التعلم التفاعلي التي تربط الدراسة النظرية بالتطبيقات العملية، وإعداد الطلاب للتعامل مع تحديات العالم الرقمي وسوق العمل المستقبلي.

- يليها تعليم القيم الاجتماعية والتنمية المستدامة بنسبة ٥٩.٤%، هذا يدل على أن الطلاب يقتصر اهتمامهم على التخصصات المتعددة في الهندسة والتكنولوجيا،

فلابد من تفكير الطلاب في حلول مبتكرة تستجيب لتحديات المجتمع وحماية البيئة مثل التغيرات المناخية، والصحة العامة، وتسليط الضوء على أهمية التقنيات المستدامة والابتكار البيئي، وتطوير مناهج تُعزز الوعي بالقضايا البيئية والتنمية المستدامة.

كَمَا أَكَّدَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ فِي مَدَارِسِ (STEM) مَحَلُّ الدِّرَاسَةِ، أن هناك العديد من الأهداف التي تسعى إليها مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تتمثل في خلق جيل جديد ذي عقليات مبتكرة، تطوير مهارات الطلاب للنجاح في الاقتصاد التقني، وتنمية مهارات الإبداع والابتكار لدى الطلاب في جميع المجالات من خلال إدماجها بشكل متكامل، وإيجاد حلول إبداعية ومستدامة لقضايا المجتمع، ورعاية الموهوبين والمتفوقين وتنمية قدراتهم، وتطوير استخدام أساليب تكنولوجيا المعلومات لتطوير العملية التعليمية، وفتح المجال أمام القدرة الكاملة الإبداعية للطلاب، وتشجيع الطلاب على تصميم وتنفيذ ابتكارات تقنية قابلة للتطبيق، وتخريج أجيال قادرة على قيادة التغيير الإيجابي في مختلف المجالات.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة أميل دوركايم Durkheim، حيث يري أن التعليم يهدف إلى غرس قيم للحفاظ على النظام الاجتماعي، ويؤكد أن النظام التربوي يمكن أن يكون أداة للتجديد الثقافي والاجتماعي، لإدخال عناصر جديدة لتعزيز التقدم الاجتماعي.

٢- رُؤْيَةُ وَرِسَالَةِ مَدَارِسِ (STEM) فِي اَلتَّعْلِيمِ:

تسعى مدارس(STEM) إلى أن تكون نموذجًا رائدًا في تقديم تعليم متميز ومتكامل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، يساهم في تنمية جيل من المبدعين والمبتكرين الذين يمتلكون مهارات التفكير النقدي والبحث العلمي لحل

المشكلات في سياقات حياتية وعملية، وتخريج طلابٍ قادرين على الإبداع والابتكار في المجالات العلمية المتقدمة، مما يُعزز من فرص الطلاب في بناء مستقبل مشرق، وتحقيق التنمية المستدامة للمجتمع.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM) في مجتمع البحث محل الدراسة، أن هناك رؤية ورسالة لمدارس (STEM)، تتمثل تلك الرؤية في توفير بيئة تعليمية متكاملة تربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تركز على تعزيز القدرات العلمية والتقنية لطلابها، وذلك بهدف تخريج طلاب مؤهلين للمنافسة في أسواق العمل العالمية القادرين على مواجهة تحديات العصر، والمساهمة الفعالة في التنمية المستدامة من خلال مشروعات تطبيقية، الإبداع والابتكار من خلال تطوير حلول علمية وتقنية لتحديات المجتمع المحلي والدولي، بينما تتمثل رسالة مدارس (STEM) في توفير بيئة تعليمية تفاعلية تشجع الطلاب على التفكير النقدي والتحليلي، وتنفيذ مشروعات علمية واقعية تربط بين النظرية والتطبيق، مما يعزز مهارات الطلاب في حل المشكلات، استخدام تقنيات التعلم الحديثة والمناهج المبتكرة التي تجعل الطلاب محور العملية التعليمية، التعاون مع الجامعات والشركات الصناعية لتوفير فرص التدريب العملي ومواكبة آخر التطورات في مجالات (STEM)، توفير أدوات علمية وتقنية تساعد الطلاب على تحقيق التفوق الأكاديمي والمهني وتمكنهم من قيادة الابتكار في المستقبل، والتعاون مع الجامعات والشركات الصناعية لتوفير فرص التدريب العملي ومواكبة آخر التطورات في مجالات (STEM).

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة (كارل مانهايم Karl Mannheim) حيث أكد أن التعليم يجب أن يتجاوز حدود الأيديولوجيا التقليدية التي تعزز الوضع القائم، ويعزز نهجًا يوتوبيًا يدعو إلى الابتكار والتغيير.

٣- مُبَرِّرَاتُ دَمْجِ مَنْحِي (STEM) فِي التَّعْلِيمِ:

تُعد مصر من الدول التي تسعى جاهدة لتطوير نظامها التعليمي لتلبية متطلبات العصر وتلبية احتياجات سوق العمل المتغير، وفي هذا السياق، يأتي دمج مناهج (STEM) كأحد أهم الحلول لتعزيز جودة التعليم وتحقيق التنمية المستدامة، استثمار في مستقبل أفضل للطلاب والمجتمعات، فهو يزود الطلاب بالمهارات والمعرفة اللازمة لمواجهة تحديات العصر، ويساهم في بناء اقتصادات أكثر ابتكارًا واستدامة.

وَقَدْ أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن التحديات العالمية (حل التحديات التي تواجه مصر) تُعد أهم مبررات دمج منحي (STEM) في التعليم في مصر، يلي ذلك على الترتيب: تطوير التعليم (التعليم المتكامل)، متطلبات سوق العمل المستقبلية، تعزيز القدرة التنافسية، تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وذلك لتحقيق التنمية المستدامة في المجتمع، هذا ما يوضحه الجدول التالي:

يوضح جدول رقم (٩) مبررات دمج منحي (STEM) في التعليم في مصر.
ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

مبررات دمج منحي (STEM) في التعليم في مصر.	التكرارات	النسبة المئوية
متطلبات سوق العمل المستقبلية.	١٨٥	٨٧.٣
التحديات العالمية.	١٩٧	٩٢.٩
التنمية المستدامة.	١٢٦	٥٩.٤
تعزيز القدرة التنافسية.	١٦٢	٧٦.٤
تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.	١٤٠	٦٦.٠
تطوير التعليم (التعليم المتكامل).	٢٠٣	٩٥.٨

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، مبررات دمج منحي (STEM) في التعليم في مصر، وذلك على النحو الآتي:

- حيث تبين أن التحديات العالمية (حل التحديات التي تواجه مصر) تعد أهم مبررات دمج منحي (STEM) في التعليم في مصر، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٢.٩% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك المساهمة (STEM) في تطوير حلول مبتكرة لمواجهة التحديات البيئية مثل التلوث وتغير المناخ، يمكن لتطبيق التكنولوجيا في الزراعة وتحليه المياه المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي، ويمكن لخريجي (STEM) تطوير أدوية وعلاجات جديدة لمكافحة الأمراض، وتساهم في إعداد جيل قادر على مواكبة التطورات التكنولوجية السريعة والاستفادة منها.

- يلي ذلك على الترتيب: تطوير التعليم (التعليم المتكامل) بنسبة ٩٥.٨%، وذلك من خلال تركز على التعلم النشط والتجربة العملية، والربط بين النظرية والتطبيق في الحياة الواقعية، وتحسين جودة التعليم بشكل عام، تتيح للطلاب فرصة الحل الإبداعي للمشكلات.

- يليها متطلبات سوق العمل المستقبلية بنسبة ٨٧.٣%، وذلك من خلال التركيز على مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات والابتكار والإبداع والتعاون، وهي مهارات مطلوبة بشدة في سوق العمل الحديث، الاقتصاد القائم على المعرفة والابتكار، مما يجعل من خريجي (STEM) عناصر أساسية في دفع عجلة التنمية.

- يليها تعزيز القدرة التنافسية بنسبة ٧٦.٤%، حيث تجذب الدول التي تمتلك كوادر مؤهلة في مجالات (STEM) المزيد من الاستثمارات الأجنبية، تساهم المنتجات والخدمات التي تعتمد على التكنولوجيا في زيادة الصادرات المصرية، يمكن لمصر أن تصبح رائدة في المنطقة في مجالات العلوم والتكنولوجيا.

- ثم يليها تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بنسبة ٦٦.٠%، حيث يشجع تعليم (STEM) الطلاب على التفكير النقدي وتحليل المعلومات، إعطاء الفرصة

لتطوير حلول مبتكرة للمشكلات المعقدة، تعزيز روح التعاون والعمل الجماعي، تشجع على التفكير الإبداعي وتطوير أفكار جديدة.

- وأخيرًا، التنمية المستدامة بنسبة ٥٩.٦%، وذلك من خلال الابتكار في مجال الطاقة المتجددة والتكنولوجيا النظيفة، تطوير حلول مستدامة لإدارة الموارد الطبيعية.

كَمَا أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ فِي مَدَارِسِ (STEM) مَحَلُّ الدِّرَاسَةِ، التي أكدت أهمية مدارس (STEM) في التعليم الثانوي، وذلك لتلبية احتياجات سوق العمل، مع التطور التكنولوجي المتسارع، ويزداد الطلب على الخريجين المؤهلين في مجالات (STEM)، وتطوير الاقتصاد، والمساهمة مدارس (STEM) في بناء اقتصاد قائم على المعرفة والابتكار، ومعالجة الطلاب في هذه المدارس قضايا عالمية ملحة مثل تغير المناخ والفقر من خلال مشاريعهم البحثية، وإعداد جيل جديد من المبدعين من خلال تشجع هذه المدارس الطلاب على التفكير خارج الصندوق وتطوير أفكار مبتكرة.

اَلنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "مانهايم" في تؤكده ضرورة تعليم الأفراد مهارات التفكير النقدي التي تتيح لهم تحليل المعتقدات والأنظمة الاجتماعية بدلاً من قبولها بشكل أعمى، هذا النهج يساعد في تحفيز الابتكار ومواجهة التحديات المستقبلية.

اَلْمِحْوَرُ اَلثالِثُ: مُتَطَلَّبَاتُ دَمْجِ نِظَامِ (STEM) فِي اَلتَعْلِيمِ:

١- أَسَالِيبُ وَطُرُقِ اَلتَّعَلُّمِ (STEM):

إن الأساليب التربوية الفعّالة ضرورية لتنمية الإبداع التقني لدى الطلاب الموهوبين، يسمح التعليم المتمايز بتجارب تعليمية شخصية مصممة خصيصًا لتلبية احتياجاتهم المحددة، مما يضمن التحدي المناسب وعمق التعلم، ويوفر التعلم القائم على حل المشكلات والتعلم القائم على المشاريع فرصًا للطلاب الموهوبين لتطبيق مهاراتهم التقنية والتفكير النقدي والانخراط في حل المشكلات الإبداعي؛ بالتالي تعد الأساليب التربوية الفعّالة ضرورية لتنمية الإبداع التقني لدى الطلاب الموهوبين. وفيما يلي بعض الأساليب الرئيسة:

أ - اَلتَّعَلُّمِ الْقَائِمُ عَلَى حَلِّ الْمُشْكِلَاتِ وَالتَّعَلُّمِ الْقَائِمِ عَلَى الْمَشَارِيعِ:

يوفر التعلم القائم على حل المشكلات والتعلم القائم على المشاريع أطر عمل ممتازة للطلاب الموهوبين لتطبيق مهاراتهم التقنية والتفكير النقدي والانخراط في حل المشكلات الإبداعي، ويمكن للطلاب الموهوبين تعميق فهمهم التقني وتطوير قدراتهم الإبداعية في حل المشكلات؛ ويوفر للطلاب موقفًا تعليميًا يمكنهم من خلاله استكشاف الخبرات الحقيقية وتصميم حلول لمشاكل الحياة الواقعية لتعزيز التفكير الإبداعي والمهارات العملية؛ ولا تقتصر مزايا التعلم القائم على المشاريع على تطوير المهارات الأكاديمية فحسب؛ بل إن هذه الطريقة تعزز نمو المهارات الاجتماعية والعاطفية، مثل العمل الجماعي والمرونة واتخاذ القرار، والتغلب على التحديات من خلال تطوير حلول مبتكرة، ويطور استعدادهم للمستقبل، كأفراد أكفاء في سوق العمل أو كأعضاء نشطين ومتمكنين في المجتمع.

(Cahyadi et al, 2024: 428; 433)

ب - اَلتَّعْلِيمُ الْقَائِمُ عَلَى الِاسْتِقْصَاءِ Inquiry- based learning:

يتم بناء نمط التدريس الاستقصائي القائم على تعليم (STEM) تحت إشراف نظرية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، حيث يشارك الطلاب في وضع الاستقصاء المستقل والتعاوني، ويقيمون الارتباط بين الأشياء من خلال الملاحظة والمقارنة والتصنيف والتبادل والمناقشة، ويعطي الطلاب إرشادات فردية، وهي بداية لتحفيز التفكير الإبداعي وتعزيز بناء المعرفة والخبرة وإتقان المهارات، وقدرتهم على حل المشكلات والابتكار، وتوجيه الطلاب وتنويرهم لحل المشكلات الجديدة باستخدام مفاهيم جديدة، كما يوجه المعلم الطلاب باستمرار لاستيعاب المعرفة الجديدة، ويدرب التعاون الجماعي، واستكشاف المشكلات والابتكار العلمي، ويستمر في تحسين الجودة الشاملة في عملية التدريس بأكملها، فيجب إجراء نظام تقييم متنوع لتعزيز وعي الطلاب بالمشاركة (Zhai, 2019:50-51).

ج – اَلتَّعْلِيمُ اَلْقَائِمُ اَلتَّصْمِيمَ Design-based learning:

هو نهج يوفر التعلم الضمني لاتخاذ القرار، من خلال إنتاج خطط تهدف إلى تلبية الاحتياجات أو المشكلات البشرية، وعملية تبدأ بتعريف المشكلة وتستمر حتى تصل إلى الحل لتلبية المعايير المحددة، يساعد المتعلمين على تحقيق المهارات المهمة المطلوبة في القرن الحادي والعشرين، مثل التفكير النقدي وحل المشكلات وكذلك الإبداع والابتكار، حيث تشكل مشاكل التصميم الهندسي سياقًا مهمًا كأداة للتعلم في دورات العلوم وتوفر بيئة لتطوير المعرفة والمهارات العلمية، وتصميم منتج ناجح، وبالتالي يتم تحفيزهم على التعلم بهذه الطريقة، يكتسب المتعلمون مهارات، مثل: التفكير النقدي واتخاذ القرار والعمل التعاوني وريادة الأعمال في عملية التصميم، وتحفز المتعلمين تحسين المعرفة الهندسية من خلال جعل الطالب يختبر عملية التصميم (Altan, et al, 2018: 2888-2890).

د – اَلتَّعْلِيمُ التَّعَاوُنِيُّ Cooperative learning:

يُعرف التعلم التعاوني بأنه شكل منظم للغاية من أشكال العمل الجماعي، الاستخدام التعليمي للمجموعات الصغيرة بحيث يعمل الطلاب معًا لتعظيم تعلمهم وتعلم بعضهم البعض (Møgelvang, 2023:7)، حيث يتعاون الطلاب في مجموعات في جو يشجع على التواصل وتبادل الأفكار وحل المشكلات بشكل تعاوني لتعزيز تعلمهم وتعلم أقرانهم، وتشجيع الطلاب على تزويد بعضهم البعض بالملاحظات طوال النشاط، وتقديم تعليقات إيجابية وملاحظات بناءة للطلاب بمجرد اكتمال النشاط، للحصول على مكافأة تعليمية إضافية، يساعد هذا في تحفيز إبداعهم حتى أثناء تفكيرهم في مشاكل أكثر تقنية، يكتسب الطلاب قدرات اجتماعية وإدراكية فريدة بالإضافة إلى الكفاءات المتخصصة والمحددة للمهنة التي يتطلبها. (Raja & Priya, 2024:189-191).

وَقَدْ أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن التعلم القائم على المشاريع يعد أهم أساليب وطرق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التعلم التعاوني، التعلم القائم على حل المشكلات، التعلم القائم على الرقمية، التعلم القائم على الاستقصاء، وأخيرًا التعلم القائم على الألعاب، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١٠) أساليب و طرق التعلم (STEM)

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

أساليب و طرق التعلم (STEM)	التكرارات	النسبة المئوية
التعلم القائم على حل المشكلات.	١٧٣	٨١.٦
التعلم القائم على المشاريع التكاملية (Capstone)	٢٠١	٩٤.٨
التعلم القائم على الاستقصاء.	٩٨	٤٦.٢
التعلم القائم على الألعاب.	٦٧	٣١.٦
التعلم القائم على الرقمية.	١٥٥	٧٣.١
التعلم التعاوني.	١٩٥	٩٢.٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أساليب وطرق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وذلك على النحو الآتي:

- تبين أن التعلم القائم على المشاريع يُعد أهم أساليب وطرق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، حيث أفاد بذلك ٩٤.٨% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، حيث المشروعات التكاملية يطلق عليها Capstone متمثلًا في المنتج النهائي الذي يصل إليه الطالب تتويجًا لتحصيله المهارات والمعارف التي اكتسبها من خلال التعلم بتلك المدارس، ويعمل الطلاب في فرق للتخطيط وتصميم وتنفيذ المشاريع التي تتضمن البحث والنماذج الأولية والعروض التقديمية، وذلك لمساعدة الطلاب على تطوير المهارات العملية.
- يليها التعلم التعاوني بنسبة ٩٢.٠% في المرتبة الثانية، حيث توجه طرق التعلم القائمة على التعاون الطلاب للعمل في مجموعات المناقشة ومشاركة المعرفة والتعاون في حل المشكلات، يمكن أن تساعد هذه الطريقة في تطوير المهارات الاجتماعية والعمل الجماعي والفهم المشترك.
- يليها التعلم القائم على حل المشكلات في المرتبة الثالثة بنسبة ٨١.٦%، ويتم ذلك من خلال اختبار طرق التعلم القائم على حل المشكلات الطلاب بمشاكل واقعية تتطلب تطبيق مفاهيم (STEM) لإيجاد الحلول، ويعمل الطلاب في مجموعات لتحليل الصعوبات التي تنشأ وتطوير الاستراتيجيات واختبار الحلول.
- يليها التعلم القائم على الرقمية، في المرتبة الرابعة بنسبة ٧٣.١%، من خلال الكمبيوتر المحمول الذي يتسلمه الطالب من المدرسة، ويستخدم التقنيات الرقمية مثل البرامج والتطبيقات والمحاكاة أو مقاطع الفيديو التعليمية لتقديم مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل تفاعلي ومرئي، وذلك لزيادة مشاركة الطلاب وتوفير إمكانية وصول أكبر في عملية التعلم.

- ثم يليها التعلم القائم على الاستقصاء في المرتبة الخامسة بنسبة ٤٦.٢%، وذلك من خلال الاكتشاف وتشجيع الطلاب على طرح الأسئلة والتحقيق في الظواهر واكتشاف مفاهيم (STEM) من خلال التجريب والبحث والتأمل، وإخراج التفكير النقدي لدى الطلاب وتعليمهم مهارات البحث وتطوير فهمهم للمفاهيم.
- وأخيرًا التعلم القائم على الألعاب بنسبة ٣١.٦%، وذلك لقلة استخدام عناصر الألعاب والمحاكاة التفاعلية لتعليم مفاهيم (STEM)، وعدم مشاركة الطلاب في ألعاب وتحديات وسيناريوهات تحفيزية لحل المشكلات.

هَذَا، وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ مَا أَكَّدَتْهُ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ من خلال المقابلات المتعمقة مع المعلمين داخل المدرسة، أن هناك العديد من أساليب التدريس وذلك لمعرفة جديدة من خلال دمج محتوي المواد التعليمية والقيام بتصميم منتج إبداعي باستخدام خامات البيئة من التعليم القائم على الاستقصاء تمكن الطلاب من التفكير في المشكلة وطرح الأسئلة، وتعزز التعلم الذاتي والتفكير الناقد لديهم؛ التعليم القائم على المشاريع يعزز لدى الطلاب مهارات التفكير الإبداعي والاعتماد على الذات والتواصل، وإتباع سير تنفيذ المشروع للوصول إلى المنتج المبتكر، والتعليم القائم على حل المشكلات وذلك يكتسب الطلاب مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الفعال والتعليم الذاتي، ويشجع الطلاب على العمل الجماعي للبحث والاستقصاء.

٢- اَلْمَنَاهِجُ اَلدِّرَاسِيَّةُ فِي مَدَارِسِ (STEM):

قد تم توجيه استراتيجية إصلاح المناهج الدراسية في الولايات المتحدة نحو تنمية الصفات والقدرات المتكاملة المتعلقة بتخصصات، مثل: العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (المشار إليها فيما يلي باسم (STEM)؛ تقدم هذه الاستراتيجية للطلاب مهام معقدة قائمة على الأسئلة الصعبة أو المشكلات التي تتطلب من الطلاب حل المشكلات، واتخاذ القرارات، وممارسة مهارات البحث والتفكير، وتشير تقارير

الأبحاث ذات الصلة إلى أن منهج (STEM) مرتبط ارتباطًا وثيقًا بصيانة أمريكا لقدرتها التنافسية الاقتصادية المستقبلية ومهارات الإبداع منذ عام ٢٠٠٩، وذلك للتفوق في مهارات الإبداع والابتكار، وقدم مبادرات ابتكارية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بما في ذلك برنامج شبكات ابتكار العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وشبكة التعلم الافتراضي في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وهيئة معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومسارات معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتدريس والتعلم الفعال (STEM)، والتي تهدف إلى تعزيز انتشار وجودة التعليم المدرسي للعلوم والرياضيات، وبناء محو الأمية العلمية؛ عند صياغة المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، تحقق البلدان المختلفة التوازن بين الخيارات المتنافسة من خلال تركيز المناهج الدراسية، على المفاهيم الأساسية في العلوم والرياضيات، أو على الكفاءات العامة، مثل: حل المشكلات والإبداع والمرونة في التفكير، وتلبية احتياجات النخبة من خلال المدارس المتدفقة أو المتخصصة؛ واتساع وعمق المحتوى، واستقلالية المدرسة والمعلم، وأنظمة المساءلة، بين إحداث تحسين في تقديم الرياضيات والعلوم من خلال أنظمة المساءلة الصارمة، أو من خلال دعم الاستقلالية المحلية والابتكار في المناهج والتربية، وعمليات الإثراء (Lou et al, 2017:2388-2389).

وتركز مناهج مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في مصر حول مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بصورة تكاملية لا يوجد فصل بينها، وتم بناء تلك المناهج والمقررات لتساعد الطلاب على فهم ودراسة المشكلات الكبرى التي تواجه المجتمع المصري، والتي تتمثل في مصادر الطاقة البديلة، وإعادة تدوير المخلفات، الازدحام العمراني، ومشكلات الصحة العامة والأمراض، والتوسع الزراعي والصناعي، والتلوث البيئي، ومشكلة التصحر، وتحدي المياه النظيفة، والزيادة السكانية، وتحسين البيئة التكنولوجية والتطور العلمي، والتغير المناخي، وذلك لإفادة الطالب من المعارف

والمعلومات التي تم اكتسابها من هذه المقررات، وتطبيق المهارات التي تم اكتسابها في مشروع يشترك فيه مجموعة من الطلاب بإشراف ومتابعة أحد المعلمين بالمدرسة، حيث يتم تبني طريقة في التدريس في المدارس قائمة على المشروعات التكاملية Capstone، لإكساب الطلاب مهارة المعارف العلمية المكتسبة، وتحويلها إلى تقنيات عملية يمكن وتوظيفها في مشروعات تخدم البيئة والمجتمع، حيث يقوم المعلمون بتدريس الدروس العلمية داخل المعامل بالمدرسة بالتوازي مع الدروس النظرية وفق خطة يتم إعدادها بواسطة مستشار المادة، من خلال تجارب ومشروعات وبحوث علمية وابتكارات، وحيث تضع مدرسة المتفوقين للعلوم والتكنولوجيا خطة لتنويع فرص التعلم المتاحة؛ وذلك من خلال الاتصال بالجامعات المصرية والمراكز البحثية والمركز القومي للبحوث بأكاديمية البحث العلمي؛ وفقًا للبروتوكول الموقع من قبل الوزارة (وزارة التربية والتعليم،٢٠١٢).

فِي هَذَا الصَّدَدِ، أظهرت دراسة (Razali, 2022:1502) أن المناهج الدراسية القائمة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تعمل على تحسين مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب من خلال التعليم متعدد التخصصات والانخراط في أنشطة متعلقة بمستقبلهم المهني.

- **أَهَمِّيَّة دَمْجِ مَنْهَجِ (STEM) فِي اَلتَّعْلِيمِ:**

إن دمج منهج (STEM) في التعليم هو أمر ضروري لتطوير قدرات الطلاب وتمكينهم من مواجهة تحديات المستقبل. هذا المنهج يوفر للطلاب الفرصة للتعلم بشكل عملي وفعال، ويجهزهم لسوق العمل المتغير باستمرار، فمناهج (STEM) هي استثمار في مستقبل أفضل للأفراد والمجتمعات، فهي تساعد في تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، وتحفيز الابتكار، وحل المشكلات المعقدة، وبناء مجتمعات ذكية.

وَقَدْ أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن تعزيز الابتكار والإبداع يعد مهمًا لدمج منهج (STEM) في التعليم، يلي ذلك على الترتيب: تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي، وبناء مجتمع معرفي، وذلك لتلبية متطلبات سوق العمل، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١١) أهمية دمج منهج (STEM) في التعليم.

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهمية دمج منهج (STEM) في التعليم.	التكرارات	النسبة المئوية
تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين.	١٩٣	٩١.٠
تعزيز الابتكار والإبداع	٢٠١	٩٤.٨
ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي.	١٧٥	٨٢.٥
تشجيع التعلم النشط.	١٦٤	٧٧.٤
تلبية متطلبات سوق العمل.	١٣٣	٦٢.٧
بناء مجتمع معرفي.	١٤٨	٦٩.٨

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهمية دمج منهج (STEM) في التعليم، حيث تبين أن تعزيز الابتكار والإبداع يعد أهم لدمج منهج (STEM) في التعليم، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٤.٨% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، يؤكد ذلك على أن منهج (STEM) يشجع الطلاب على التفكير خارج الصندوق وتطوير حلول مبتكرة للمشكلات؛ يلي ذلك على الترتيب: تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين بنسبة ٩١.٠%، هذا يؤكد أن منهج (STEM) يركز على تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي وحل المشكلات والتعاون والعمل الجماعي، وهي جميعها مهارات أساسية في سوق العمل اليوم؛ وربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي بنسبة ٨٢.٥%، مما يجعل الطلاب يربطون ما يتعلمونه في الصفوف الدراسية بالحياة الواقعية، مما يزيد من فهمهم للمفاهيم العلمية؛ وتشجيع التعلم النشط بنسبة ٧٧.٤%، حيث يعتمد منهج (STEM) على الأنشطة العملية والمشاريع التي تجعل الطلاب يتعلمون بشكل فعال وممتع؛ وبناء مجتمع معرفي بنسبة ٦٩.٨%، حيث يساهم في بناء مجتمع معرفي قادر

على المنافسة على المستوى العالمي؛ وأخيرًا للوصول لتلبية متطلبات سوق العمل بنسبة ٦٢.٧% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، هذا يؤكد اهتمام الطلاب باكتساب المهارات التقنية أولًا حتى تتماشى مع احتياجات سوق العمل الذي يبحث عن خريجين مؤهلين في مجالات العلوم والتكنولوجيا.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ(STEM)، أن هناك أهمية مناهج (STEM) للطلاب والمجتمع، حيث أكدت أن مناهج (STEM) تلعب دورًا حاسمًا في تطوير الأفراد والمجتمعات على حد سواء، من خلال تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، تحفيز الابتكار وتشجيع مناهج (STEM) الطلاب على طرح الأسئلة والبحث عن حلول مبتكرة للمشكلات، مما يعزز روح الابتكار لديهم، وتوسيع آفاق المعرفة، وإتاحة مناهج (STEM) للطلاب استكشاف مجالات علمية وتكنولوجية جديدة، مما يوسع آفاق معرفتهم ويهيئهم لسوق العمل المتغير، وتحسين الأداء الأكاديمي، كما تساهم أيضًا في دعم المجتمع من خلال إعداد جيل جديد من العلماء والمهندسين الذين يمكنهم المساهمة في تطوير الاقتصاد الوطني وزيادة القدرة التنافسية، وتساعد مناهج (STEM) في تطوير حلول مبتكرة للمشكلات المعقدة التي تواجه المجتمعات، مثل تغير المناخ والأمراض، وتعزيز الوعي العلمي، وبناء مجتمعات ذكية تعتمد على المعرفة والابتكار، مما يساهم في تحسين نوعية الحياة.

- **دَوْرُ اَلْمَنَاهِجِ اَلدِّرَاسِيَّةِ فِي مَدَارِسِ (STEM):**

تلعب مناهج (STEM) دورًا محوريًا في تشكيل مستقبل الطلاب وتجهيزهم لعالم يتسم بالتطور التكنولوجي السريع، هذه المناهج، التي تجمع بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، لا تقتصر على نقل المعرفة النظرية بل تسعى إلى تطوير مهارات تفكير عميقة لدى الطلاب.

أَوْضَحَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ دور المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، حيث تبين أن الإبداع والابتكار يُعد أهم أدوار المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تعزيز التفكير النقدي، وحل المشكلات المعقدة، والتعلم المستمر، وأخيرًا التعاون والعمل الجماعي، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١٢) دور المناهج الدراسية في مدارس (STEM).

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور المناهج الدراسية في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
حل المشكلات المعقدة.	١٨٠	٨٤.٩
تعزيز التفكير النقدي.	١٩٢	٩٠.٦
تعزيز الإبداع والابتكار	٢٠١	٩٤.٨
تعزيز التعاون والعمل الجماعي.	١٣٣	٦٢.٧
تعزيز التعلم المستمر.	١٥٢	٧١.٧

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، دور المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، حيث تبين أن الإبداع والابتكار يُعد أهم أدوار المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٤.٨% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، هذا يؤكد أن المناهج توفر بيئة محفزة للإبداع وتشجع الطلاب على تطوير أفكار جديدة؛ يلي ذلك على الترتيب: التفكير النقدي بنسبة ٩٠.٦%، هذا يدل على تشجيع المناهج الطلاب على التشكيك في المعلومات وتقييمها قبل قبولها، حل المشكلات المعقدة بنسبة ٨٤.٩%، من خلال المناهج تدرب الطلاب على تحليل المشكلات من زوايا متعددة واقتراح حلول مبتكرة؛ التعلم المستمر بنسبة ٧١.٧%، حيث تغرس المناهج في الطلاب حب الاستطلاع والمعرفة وتشجعهم على مواصلة التعلم طوال الحياة؛ وأخيرًا التعاون والعمل الجماعي بنسبة ٦٢.٣% من إجمالي المبحوثين، هذا يؤكد أن الطلاب لم يميلوا إلى العمل الجماعي وحل المشكلات ضمن فرق متكاملة، وإظهار الذات من خلال العمل الفردي.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ(STEM)، أن هناك العديد من الخصائص المميزة لمناهج (STEM) تتمثل في التكامل بين المواد، وربط المناهج بين المواد المختلفة بشكل عملي، لفهم كيفية تطبيق المعرفة النظرية في الحياة الواقعية، التركيز على المشاريع التي تتطلب من الطلاب تطبيق ما تعلموه لحل مشكلات واقعية، استخدام المناهج التكنولوجيا الحديثة كأداة تعليمية لتعزيز الفهم والتفاعل، تشجع المناهج الطلاب على اكتشاف المعرفة بأنفسهم بدلاً من مجرد تلقيها، تقييم أداء الطلاب بشكل مستمر طوال العام وليس فقط في نهاية الفصل الدراسي.

- **اَلْبَرَامِجُ اَلتَّعْلِيمِيَّةِ فِي مَدَارِسِ (STEM):**

تميز مدارس (STEM) في مصر بتقديم برامج تعليمية مبتكرة تهدف إلى إعداد جيل جديد من العلماء والمهندسين قادر على مواكبة التطورات التكنولوجية السريعة والمساهمة في بناء مستقبل مصر، هذه البرامج تركز على ربط النظرية بالواقع العملي، تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداع وحل المشكلات لدى الطلاب، وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وذلك من خلال دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في جميع المواد الدراسية.

يوضح جدول رقم (١٣) أهم البرامج التعليمية في مدارس STEM.

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهم البرامج التعليمية في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
برامج الروبوت.	٨٥	٤٠.١
برامج البرمجة.	١٣٥	٦٣.٧
برامج التصميم الهندسي.	١٢١	٥٧.١
برامج العلوم البيئية.	١١٧	٥٥.٢
برامج ريادة الأعمال.	١٢٩	٦٠.٨

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم البرامج التعليمية في مدارس (STEM)، حيث تبين برامج البرمجة تُعد أهم البرامج التعليمية في مدارس (STEM)، يتم من خلاله تعليم الطلاب لغات البرمجة المختلفة مثل Scratch & Python، وتطوير تطبيقات وبرامج بسيطة، حيث أفاد بذلك نسبة ٦٣.٧%، يلي ذلك على الترتيب: برامج ريادة الأعمال بنسبة ٦٠.٨%، يتم من خلاله تدريب الطلاب على مهارات ريادة الأعمال، وتشجيعهم على تطوير أفكار مشاريع مبتكرة؛ وبرامج التصميم الهندسي بنسبة ٥٧.١% يتم تدريب الطلاب على استخدام برامج التصميم الهندسي لتصميم نماذج ثلاثية الأبعاد، وتحليلها، وتصنيعها، وتدريب الطلاب على عملية التفكير التصميمي لحل المشكلات، وهي عملية تتضمن تحديد المشكلة، وتوليد الأفكار، وتصميم الحلول، واختبارها، وتقييمها؛ برامج العلوم البيئية بنسبة ٥٥.٢%، يتم من خلاله تعريف الطلاب على المشكلات البيئية التي تواجه العالم، وتشجيعهم على البحث عن حلول مبتكرة لهذه المشكلات، وأخيرًا برامج الروبوت بنسبة ٤٠.١%، هذا يؤكد قصور المدارس في تقديم وتفعيل استخدام البرامج والتطبيقات الذكية في تدريب الطلاب على تصميم وبناء الروبوتات، وتعلم برمجتها للتحكم في حركتها واتخاذ القرارات.

٣- اَلْإِدَارَةُ اَلْمَدْرَسِيَّةِ فِي مَدَارِسِ (STEM):

يُشكل الإشراف الإداري في مدارس (STEM) ركيزة أساسية لتحقيق أهداف هذه المدارس الطموحة، فالإدارة الفعالة هي التي تضمن توفير بيئة تعليمية محفزة، توجيه وتنمية قدرات الطلاب، وبناء علاقات قوية مع الطلاب وتمكينهم من تحقيق أقصى استفادة من فرص التعلم المتاحة لهم، وتساهم في تطوير المناهج والبرامج التعليمية، وتهيئة الظروف المناسبة التي تعمل على تربية الطلاب، وتعليمهم بما يحقق نموهم الشامل في كافة الجوانب، والارتقاء بمستوي أداء المعلمين، وحسن تنفيذ وإثرائه وتطويره بما يؤدي إلى الكشف عن استعدادات الطلاب وتنمية مواهبهم، في سياق المناهج التعليمية المتطورة بسرعة والتقدم التكنولوجي، يصبح التطوير المهني المستمر

أمرًا لا غنى عنه للمعلمين الذين يتعاملون مع تعقيدات مواضيع (STEM)، إن ضرورة مواكبة المعلمين لأحدث التطورات في مجالات (STEM) والتكيف مع استراتيجيات التدريس المبتكرة أمر بالغ الأهمية، وتعزيز مهارات التفكير النقدي، وحل المشكلات بين الطلاب، وتزويد المعلمين بالأدوات والمعرفة اللازمة لإنشاء فصول دراسية شاملة تلبي احتياجات التعلم المتنوعة للطلاب، وبالتالي ضمان إتاحة تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والاستفادة منه لجميع المتعلمين، وغرس شغف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الطلاب، وإلهام الجيل القادم من العلماء والمهندسين وعلماء الرياضيات، وتشكيلهم ليكونوا مفكرين ومبتكرين ناقدين في عالم متزايد التعقيد ومدفوع بالتكنولوجيا (Ruhana, et al, 2024: 7191).

وَفِي ضَوْءِ مَا سَبَقَ، يتضح أن الإدارة المدرسة لها فكر استراتيجي ينطلق من التأمل العميق لاستشراف المستقبل، وتحديد الاتجاه الذي يقود المؤسسة الاستفادة من الفرص ومواجهة التحديات والمتغيرات المستقبلية اعتمادًا على الإدراك والإبداع والابتكار، ورسم رؤى وأهداف مستقبلية بناءً على ذلك، ثم وضع برامج عملية تساعد على الانتقال إلى المستقبل المنشود.

وَقَدْ أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن الرؤية والقيادة تُعد أهم أدوار الإدارة في مدراس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التخطيط الاستراتيجي، الإدارة المالية والموارد، تطوير المناهج البحث والتطوير، بناء الشراكات، وأخيرًا للوصول إلى التقييم والتطوير، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١٤) دور الإدارة في مدارس STEM.

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور الإدارة في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
الرؤية والقيادة.	١٩٤	٩١.٥
التخطيط الاستراتيجي .	١٧٣	٨١.٦
الإدارة المالية والموارد.	١٥٣	٧٢.٢
تطوير المناهج .	١٤٠	٦٦.٠
البحث وتطوير الكوادر	١٢٣	٥٨.٠
بناء الشراكات.	١٠٨	٥٠.٩
التقييم والتطوير.	٩٩	٤٦.٧

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، دور الإدارة في مدارس (STEM)، حيث تبين أن الرؤية والقيادة تُعد أهم أدوار الإدارة في مدراس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٩١.٥%، وذلك لتحديد الرؤية المستقبلية للمدرسة وتوجيه الجهود نحو تحقيقها، وتوفير القيادة اللازمة لتحقيق التميز، يلي ذلك على الترتيب: التخطيط الاستراتيجي بنسبة ٨١.٦%، وضع الخطط والبرامج التي تساهم في تطوير المدرسة وتحسين أدائها، الإدارة المالية والموارد بنسبة ٧٢.٢%، وذلك إدارة الموارد المالية والبشرية بكفاءة، وتوفير الميزانيات اللازمة لتطوير البنية التحتية والمرافق، تطوير المناهج بنسبة ٦٦.٠% وذلك من خلال المشاركة في تطوير المناهج الدراسية بما يتناسب مع متطلبات سوق العمل واحتياجات الطلاب، البحث والتطوير بنسبة ٥٨.٠% وذلك من خلال تشجيع البحث العلمي والابتكار، وتوفير الدعم اللازم للمشاريع البحثية للطلاب والمعلمين، وتوفير برامج تدريبية مستمرة للمعلمين والإداريين، وتطوير مهاراتهم وقدراتهم، بناء الشراكات بنسبة ٥٠.٩% من خلال بناء علاقات تعاونية مع المؤسسات الأكاديمية والصناعية والمجتمع المحلي، وأخيرًا، للوصول إلى التقييم والتطوير بنسبة ٤٦.٧% وذلك لإجراء تقييم دوري للأداء، وتحديد نقاط القوة والضعف، واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسين الأداء.

وَأُكِّدَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمَسْئُولِينَ وَالْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، أن أهمية الإشراف الإداري الفعال في مدارس (STEM) يتمثل في ضمان جودة التعليم: يساهم الإشراف الإداري الفعال في ضمان جودة التعليم المقدّم للطلاب، وتأهيلهم لسوق العمل المستقبلي، وتعزيز روح الابتكار وخلق بيئة تعليمية محفزة للابتكار والإبداع، مما يساعد الطلاب على تطوير أفكار جديدة وحلول مبتكرة للمشكلات، وتطوير الكوادر البشرية وتطوير مهارات وقدرات الكوادر البشرية العاملة في المدرسة، من خلال توفير فرص التدريب والتطوير المهني، تشجيع الطلاب على تولي المسؤوليات وتطوير مهاراتهم القيادية، ومنح الطلاب فرص المشاركة في الأنشطة اللاصفية التي تعزز هذه المهارات.

- **دَوْرُ اَلْمُعَلِّمِ فِي مَدَارِسِ (STEM):**

يلعب اَلْمُعَلِّمِ دور الوسيط، ويبني مع الطلاب مشكلات جديرة بالاهتمام، وينظم المهمات ذات المعنى، ويدرب الطلاب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعية، وَيَقُومُ ما تعلموه من هذه التجربة بدقة، مؤيدو التعلم بالمشروعات يؤكدون أنه ينمي في الطلاب مهارات التفكير والتعاون المطلوبة في سوق العمل، كما يزود الطلاب بتوجه مشترك أو بؤرة مشتركة، ويتحقق ذلك بإخبار الطلاب بما تتوقع منهم أن يحققوه أو ينجزوه من المشروع، وربط المشروع الذي يقدمه الطالب بالحياة الواقعية ترابطه حقيقية، ويتيح الفرصة للطلاب لتنمية مهاراتهم في مجال اتخاذ القرارات وحل المشكلات، والتفاعل مع الآخرين واستخدام معارفهم ومعلوماتهم في سياقات تعليمية متنوعة، والإشراف على مشاريع تخرج الطلاب، وإضافة لما يحققه التعلم بالمشروعات والعمل والتعاون مع الآخرين، كما يتيح للطلاب فرص اكتساب المعلومات عن وجهات نظر متعددة، واستخدام التقنية والبرامج الإلكترونية والبحث في سياقات حياتية حقيقية للتأكد أن كامل الخبرة المأمولة من التعلم مع التركيز على العمل التعاوني (القاسم & عسيري، ٢٠١٦: ١٢٩-١٣٢).

وهناك عدة شروط في اختيار هيئة التدريس أو الإداريين أو أمناء المعامل وغيرهم داخل المدارس الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا لمدة عام قابل للتجديد سواءً من العاملين أو من غير العاملين في وزارة التربية والتعليم وتتمثل في أن يكون من الحاصلين على درجة الماجستير والدكتوراه من الجامعات المصرية، ذو كفاءة متميزة في التدريس من المدارس الرسمية للغات، ومتخصصون في اللغة الإنجليزية ويفضل من اجتاز المستوى في اللغة الإنجليزية، وقد سبق لهم السفر في الخارج في بعثات تعليمية، وقام بالاطلاع على أحدث الطرق المتقدمة في التدريس (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥)؛ ويتم تدريبهم على التدريس القائم الاستقصاء بنظام المشروعات، ومدخل التكاملي بنظام Capstone والتعليم التعاوني، واللغة الإنجليزية، وذلك قبل بدء عملهم (وزارة التربية والتعليم،٢٠١٢، المادة ١٣)، ويتم ذلك من خلال الإطار التعاون مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية في تدريب المعلمين الجدد على النظام التعليمي التكاملي بمدارس (STEM) من خلال الخبراء العاملين بهذه المدارس من الولايات المتحدة الأمريكية أو المعلمين المصريين الذين لديهم خبرات متراكمة من خلال العمل في هذه المدارس؛ بالتنسيق مع وحدة (STEM) المركزية المتابعة لتلك المدارس بوزارة التربية والتعليم.

ويتم تقييم الأداء لجميع العاملين بالمدرسة في نهاية كل عام دراسي؛ وفقًا لمعايير يقوم بوضعها لجنة مشكلة من الأكاديمية المهنية للمعلمين والخبراء المتخصصين في هذا المجال، ويتم التجديد من عدمه في ضوء نتيجة هذا التقييم الذي يتم بلجان مشكلة على النحو الآتي: بالنسبة لمدير المدرسة: تتشكل اللجنة من رئيس الإدارة المركزية للتعليم الثانوي، وخبير مرشح من الأكاديمية المهنية للمعلمين وعضو أمناء المدرسية؛ بالنسبة للعاملين بالمدرسة: تتشكل اللجنة من مدير المدرسة ومستشار المادة ومرشح متخصص من الأكاديمية المهنية للمعلمين وعضو مجلس الأمناء، ويتم عرض نتائج التقييم على مجلس الإدارة ورفعها إلى رئيس قطاع التعليم العام بالوزارة ليتخذ قرارًا بشأنها (وزارة التربية والتعليم،٢٠١٢: المادة ١٥).

فِي هَذَا الصَّدَدِ، أكدت دراسة (Kandasamy et al, 2024) أَهَمِّيَّة تَعْزِيزِ اَلْإِبْدَاعِ لَدَى اَلْمُعَلِّمِينَ، نظرًا لدورهم المحوري في تعزيز مستوى التعليم، وفعالية التعليم بشكل كبير بالممارسات الإبداعية للمُعلمين، إعطاء أولوية عالية للإبداع في تطوير المعلمين، وتدريبهم من أجل مطابقة الاستراتيجيات التعليمية مع المثل المجتمعية؛ كما أشارت الدراسة لوجود علاقة بين نتائج المُعلم والإبداع والقيادة، ويمكن للأنظمة التعليمية إنشاء بيئات تدعم وتشجع أساليب التدريس المبتكرة، مما يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم لدى الطلاب، وتقييم ورعاية إبداع المُعلمين من خلال برامج التدريب وإصلاحات السياسات.

وَقَدْ أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن الإشراف على مشاريع تخرج الطلاب يُعد أهم أدوار المُعلم في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: ربط المُعلم التفسيرات التي توصل إليها الطلاب بالظواهر العلمية، تشجيع الطلاب على تسجيل الملاحظات حول الظواهر، طرح أسئلة حول الظواهر الطبيعية من خلال الأنشطة الاستقصائية، تدريب الطلاب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعية، الاهتمام باحتياجات المتعلمين أثناء العمل معهم، وأخيرًا تفعيل برامج المحاكاة الحاسوبية، **وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:**

يوضح جدول رقم (١٥) دور المُعلم في مدارس (STEM).

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور المُعلم في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
الإشراف على مشاريع تخرج الطلاب .	٢٠٥	٩٦.٧
ربط المعلم التفسيرات التي توصل إليها الطلاب بالظواهر العلمية.	١٧٢	٨١.١
تشجيع الطلاب على تسجيل الملاحظات حول الظواهر.	١٤٦	٦٨.٩
طرح أسئلة حول الظواهر الطبيعية من خلال الأنشطة الاستقصائية.	١٢٠	٥٦.٦
يقدم المعلم تعليمًا فعالًا من خلال إشراك الطلاب في عملية التعلم.	٩٨	٤٦.٢
الاهتمام باحتياجات المتعلمين أثناء العمل معهم.	٩٢	٤٣.٤
تدريب الطلاب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعية .	١٠٥	٤٩.٥
تفعيل برامج المحاكاة الحاسوبية.	٨٤	٣٩.٦

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، دور المُعلم في مدارس (STEM)، حيث تبين أن الإشراف على مشاريع تخرج الطلاب يُعد أهم أدوار المُعلم في مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٦.٧% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، يلي ذلك على الترتيب: ربط المعلم التفسيرات التي توصل إليها الطلاب بالظواهر العلمية بنسبة ٨١.١%، تشجيع الطلاب على تسجيل الملاحظات حول الظواهر بنسبة ٦٨.٩%، طرح أسئلة حول الظواهر الطبيعية من خلال الأنشطة الاستقصائية بنسبة ٥٦.٦%، تدريب الطلاب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعية بنسبة ٤٩.٥%، الاهتمام باحتياجات المتعلمين أثناء العمل معهم بنسبة ٤٣.٤%، وأخيرًا تفعيل برامج المحاكاة الحاسوبية بنسبة ٣٩.٦% من إجمالي أفراد عينة الدراسة.

نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ، أن الإشراف على مشاريع تخرج الطلاب تُعد أهم أدوار المُعلمين داخل مدارس(STEM)، هذا يؤكد أن التعليم يساعد على الرقي بمهارات التفكير العليا لدى الطلاب، ويتيح لهم فرص اكتساب معلومات من جهات نظر متعددة، وربط التفسيرات التي توصل إليها الطلاب بالظواهر العلمية، هذا يؤكد أن مدارس (STEM) أهم أهدافها هو تفسير الظواهر العلمية التي تحدث حولنا في الطبيعة للوصول إلي أسبابها حدوثها، يلي ذلك تشجيع الطلاب على تسجيل الملاحظات حول الظواهر، وهذا يدل على أن المعلمين يوجهون الطلاب لتسجيل ملاحظاتهم حول الظواهر التي يشاهدونها سواء أثناء إجراء التجارب، أو القيام بالرحلات العلمية، يليها طرح أسئلة حول الظواهر الطبيعية من خلال الأنشطة الاستقصائية، ويرجع ذلك إلى طبيعة مقررات العلوم التي تحتوي على أنشطة استقصائية تتوجب على معلمي العلوم تنفيذها للطلاب من خلال أنشطة الاستكشاف والتجارب العلمية وأسئلة التحدي، يليها تدريب الطلاب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعية، وذلك من خلال تنمية مهاراتهم في مجال اتخاذ القرارات وحل المشكلات والتفاعل مع الأخرين، واستخدام المعارف في سياقات تعليمية متنوعة، يليها يقدم الُمعلم تعليمًا فعالًا من خلال إشراك الطلاب في عملية التعلم، من خلال تقديم الدعم والإرشاد

والتوجيه الذي يحتاجون إليه لتحقيق أهداف لتعلم، وجاءت تفعيل المعلم برامج المحاكاة الحاسوبية في **المرتبة الأخيرة**، ويرجع ذلك أن هذه البرامج تحتاج إلى تزويد الفصول الدراسية بالبنية التحتية الخاصة بالتقنية التكنولوجية بأجهزة كمبيوتر، وأجهزة عرض، كما تحتاج إلى الكثير من البرامج البرمجيات التي تحاكي التطور التكنولوجي، وفريق عمل قوي من برمجيني ومعلمين وخبراء في المناهج وطرق التدريس الحديثة.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ(STEM)، أن هناك مواصفات للمُعلم مدارس (STEM) تتمثل في تدريب المعلمين على المناهج الدراسية المتكاملة والمداخل القائمة على حل المشكلات لتحقيق المزيد من النماذج الناجحة في هذا المجال، ولديهم القدرة على توضيح التداخل والتكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والرياضيات، وربطه بالوظائف المستقبلية للطلاب، يجب أن يمتلك المعلم روح الابتكار والتطور، والتمتع باتجاهات إيجابية نحو طلابه، أن يكون قادرًا على إدارة العملية التعليمية المتفاعلة مع البيئة التكنولوجية، ويستطيع أن يتعامل مع المواد والأدوات لاستخدامها في الأنشطة والمشاريع، وأن يكون مُدربًا على تصميم ونشر الصفحات التعليمية عبر الإنترنت، ولديه القدرة على إدارة عمل المجموعات، وأن يوجه الطلاب لتطبيق خطوات التصميم الهندسي عند حل المشكلات الحقيقية التي تواجههم، ويمتلك مهارات رقمية أساسية لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، كتسجيل المقاطع الصوتية، وتصميم الفيديو، وإعداد العروض التقديمية، وإنشاء الاختبارات الإلكترونية، إعداد ملفات الانجاز الالكترونية.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ دِرَاسَةِ (Razali et al, 2022) في أن المُعلمين لديهم المعرفة الكافية لدمج تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في ممارساتهم التدريسية، ويحتاج المعلمون إلى دعم إضافي من مديري المدارس والأقسام ووزارة التربية والتعليم للمشاركة في الدورات "العملية" و"الذهنية" المتعلقة بتعليم (STEM).

- **أَشْكَالُ الْعَلَاقَاتِ الِاجْتِمَاعِيَّةِ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM):**

تتميز مدارس (STEM) بطبيعة العلاقات التفاعلية والتعاونية بين الطلاب والمُعلمين، مما يساهم في خلق بيئة تعليمية محفزة وفعالة، حيث يعمل المُعلمون كمرشدين للطلاب يساعدونهم على اكتشاف قدراتهم وإمكاناتهم.

أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن العلاقات التعاونية تُعد أهم أشكال العلاقات الاجتماعية بين الطلاب، يلي ذلك على الترتيب: العلاقات التنافسية، العلاقات الودية، وأخيرًا العلاقات المعقدة، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١٦) أشكال العلاقات الاجتماعية بين الطلاب.

أشكال العلاقات الاجتماعية بين الطلاب.	التكرارات	النسبة المئوية
علاقات تنافسية	٦٨	٣٢.١
علاقات التعاونية	١٠٥	٤٩.٥
علاقات الودية	٢٥	١١.٨
علاقات المعقدة	١٤	٦.٦
الإجمالي	٢١٢	%١٠٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أشكال العلاقات الاجتماعية بين الطلاب، حيث تبين أن العلاقات التعاونية تُعد أهم أشكال العلاقات الاجتماعية بين الطلاب، حيث أفاد بذلك نسبة ٤٩.٥%، حيث تتشكل هذه العلاقات من خلال العمل الجماعي على المشاريع البحثية والأنشطة المختلفة، وتساهم في تعزيز روح الفريق والتعلم المتبادل، يلي ذلك على الترتيب: العلاقات التنافسية بنسبة ٣٢.١%، تسود هذه العلاقات في البيئات التي تشجع على التنافس الشديد لتحقيق التفوق الأكاديمي، العلاقات الودية بنسبة ١١.٨%، هذا يؤكد تبنى هذه العلاقات على أساس الاهتمامات المشتركة والأنشطة الترفيهية خارج إطار الدراسة، وأخيرًا العلاقات المعقدة بنسبة ٦.٦%، هذه العلاقات مزيجًا من التنافس والتعاون والود، وتتأثر بالعوامل الشخصية والاجتماعية.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "هربرت ميد H. Mead" في أن هناك علاقة بين التفاعل الديناميكي للأفراد بالابتكار، وذلك للحفاظ على التماسك الاجتماعي، مما يضمن أن تكون الأفعال الإبداعية متوافقة مع قيم ومعايير المجموعة الاجتماعية.

- **أَشْكَالُ اَلْعَلَاقَاتِ بَيْنَ اَلطُّلَّابِ وَالْمُعَلِّمِينَ فِي مَدَارِسِ (STEM):**

تتميز العلاقات بين الطلاب والمُعلمين في مدارس STEM(العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) بمدينة الزقازيق بطابع خاص نظرًا لطبيعة النظام التعليمي المتقدم الذي تقدمه هذه المدارس، فالمزيج من العلاقات المتنوعة يعزز من جودة التعليم في مدارس (STEM)، ويؤهل الطلاب للتميز في المجالات العلمية والتكنولوجية.

وَقَدْ أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن العلاقة التعليمية المتفاعلة تُعد أهم أشكال العلاقات بين الطلاب والمُعلمين في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: العلاقة الإرشادية وتوجيهية، العلاقة التعاونية، العلاقة المبنية على التحفيز والتشجيع، العلاقة المبنية على التكنولوجيا، العلاقة التنافسية الإيجابية، وأخيرًا التقييم المشترك، وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١٧) أشكال العلاقات بين الطلاب والمُعلمين في مدارس STEM.

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

أشكال العلاقات بين الطلاب والمُعلمين في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
علاقة تعليمية متفاعلة.	١٧٣	٨١.٦
علاقة إرشادية وتوجيهية.	١٣٥	٦٣.٧
علاقة تعاونية.	١٥٤	٧٢.٦
علاقة مبنية على التحفيز والتشجيع.	١٢٩	٦٠.٨
علاقة مبنية على التكنولوجيا.	١٠٥	٤٩.٥
علاقة تنافسية إيجابية.	٨٨	٤١.٥
التقييم المشترك.	٧٤	٣٤.٩

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أشكال العلاقات بين الطلاب والمُعلمين في مدارس (STEM)، وذلك على النحو الآتي:

- حيث تبين أن العلاقة التعليمية المتفاعلة تُعد أهم أشكال العلاقات بين الطلاب والمُعلمين في مدارس (STEM)، فقد أفاد بذلك نسبة ٨١.٦% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، ويتم ذلك من خلال التركيز على المشاريع، حيث يقوم المعلم بدور المرشد والموجه أثناء عمل الطلاب على المشاريع العلمية، لحل مشكلات واقعية وتطوير منتجات، وتطبيق المعرفة النظرية على مشاريع عملية، فالعلاقة تجعل المعلم شريكًا في عملية التعلم بدلًا من مصدر وحيد للمعلومات.
- يلي ذلك على الترتيب: العلاقة الإرشادية وتوجيهية بنسبة ٦٣.٧%، من خلال تقديم الدعم الأكاديمي، ويلعب المعلم دورًا استشاريًا في توجيه الطلاب نحو أفضل المصادر العلمية والتقنيات المستخدمة، يقدم المُعلمون الدعم الفردي للطلاب لمساعدتهم على تطوير مهاراتهم وقدراتهم، يقدم المعلمون الدعم الفردي للطلاب لمساعدتهم على تطوير مهاراتهم وقدراتهم.
- يليها العلاقة التعاونية بنسبة ٧٢.٦%، يتم ذلك من خلال التفاعل في الأنشطة العملية وتبادل الأفكار، وتشجيع الطلاب على حل المشكلات بشكل تعاوني، وإجراء التجارب والاستقصاءات العلمية، يتعامل المعلم مع الطالب كمشارك في إنتاج المعرفة، مما يعزز التفاعل الإيجابي.
- يليها العلاقة المبنية على التحفيز والتشجيع بنسبة ٦٠.٨%، من خلال تشجيع الإبداع والابتكار، فالمعلم يوجه الطلاب نحو التفكير خارج الصندوق من خلال تحفيزهم على ابتكار حلول جديدة للمشكلات، الاحتفاء بالإنجازات وتقدير الجهود الفردية والجماعية للطلاب، مما يشجعهم على مواصلة التفوق.
- يليها العلاقة المبنية على التكنولوجيا بنسبة ٤٩.٥%، وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا كوسيط تفاعلي بين الطلاب والمعلمين، وتنفيذ الدروس عبر منصات

رقمية وبرامج تعليمية، يتم التواصل بين المُعلمين والطلاب عبر البريد الإلكتروني ومنصات التعليم لإعطاء الملاحظات ومتابعة المهام.

- ثم يليها العلاقة التنافسية الإيجابية بنسبة ٤١.٥%، وذلك من خلال تشجيع المنافسة الصحية، فالمُعلم يدير مسابقات ومنافسات علمية لتحفيز الطلاب على تحقيق أفضل ما لديهم، يهتم المعلم ببناء علاقة إيجابية مع الطلاب، توفير بيئة آمنة للتعلم والاستفسار دون خوف من الفشل.
- وأخيرًا التقييم المشترك بنسبة ٣٤.٩%، هذا يؤكد أن المُعلمين لا يشرك كل الطلاب في تقييم الأداء والإنجازات، ويجب التقييم على تحسين العملية التعليمية بدلًا من التركيز فقط على الدرجات، يتم تقييم أداء الطلاب بشكل مستمر خلال مراحل المشروع.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، أن هناك العديد من أشكال العلاقات بين الطلاب والمُعلمين والمجتمع، تتمثل علاقة بين الطلاب من خلال التعاون في المشاريع، التعلم التعاوني، المنافسة الشريفة، بينما علاقة الطالب بالمعلم تتمثل في العلاقة التوجيهية يقدم المعلمون الإرشاد والدعم للطلاب لمساعدتهم على تحقيق أهدافهم، التعلم النشط: يشجع المُعلمون الطلاب على المشاركة الفعالة في العملية التعليمية، يعمل المعلمون كمرشدين للطلاب في مشاريعهم البحثية والابتكارية، وعلاقة الطالب بالمؤسسات الخارجية تتمثل في الزيارات الميدانية للشركات أو الجامعات، التعاون مع الخبراء، المشاركة في المسابقات، وعلاقة المدرسة بالمجتمع تتمثل تتعاون مع الشركات لتوفير فرص تدريب للطلاب، المشاركة في الأنشطة المجتمعية.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "هربرت بلومر Blumer" أن تفاعلات الطلاب مع معلميهم ومع أقرانهم لها دورًا محوريًا في تنمية قدرتهم على الإبداع، وهذا بدوره يؤثر في كيفية تفاعلهم مع المواد الدراسية وكيفية طرحهم للأفكار الجديدة في بيئتهم الأكاديمية.

٤- دَوْرُ الْمُرْشِدِ الطُّلَّابِيِّ فِي مَدَارِسِ (STEM):

يُعد المرشد الطلابي في مدارس (STEM) حجر الزاوية في دعم الطلاب وتوجيههم نحو تحقيق أقصى إمكاناتهم في هذه المجالات المتخصصة، يتجاوز دوره التقليدي لتقديم الدعم الأكاديمي، ليصل إلى بناء شخصيات متكاملة وقادرة على مواجهة تحديات المستقبل، ولتحقيق أهدافهم الطموحة؛ ففي بيئة تعليمية متخصصة مثل (STEM)، حيث تتطلب من الطلاب مهارات تفكير نقدي وإبداعية عالية، ويُعد المرشد الطلابي شريكًا أساسيًا في نجاح الطلاب في مدارس (STEM)، ويساهم في بناء جيل جديد من العلماء والمهندسين الذين يساهمون في تطوير مجتمعاتهم.

وَأَكَّدَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أَنَّ التَّوْجِيهَ الْأَكَادِيمِيَّ وَالْمِهْنِيَّ يُعَدُّ أَهَمَّ أَدْوَارِ الْمُرْشِدِ الطُّلَّابِيِّ فِي مَدَارِسَ (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تقديم الدعم النفسي والاجتماعي، توفير الدعم اللازم للطلاب الموهوبين، بناء جسور التواصل مع المؤسسات التعليمية والبحثية، وأخيرًا تنمية المهارات اللازمة لسوق العمل، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (١٨) يوضح دور المرشد الطلابي في مدارس STEM.

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور المرشد الطلابي في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
التوجيه الأكاديمي والمهني.	١٧٥	٨٢.٥
الدعم النفسي والاجتماعي.	١٤٣	٦٧.٥
تنمية المهارات اللازمة لسوق العمل.	١٠٦	٥٠.٠
بناء جسور التواصل مع المؤسسات التعليمية والبحثية.	١١٥	٥٤.٢
توفير الدعم اللازم للطلاب الموهوبين.	١١٩	٥٦.١

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، دور المرشد الطلابي في مدارس (STEM)، وذلك على النحو الآتي:

- حيث تبين أن التوجيه الأكاديمي والمهني يُعد أهم أدوار المرشد الطلابي في مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٨٢.٥% من إجمالي المبحوثين، هذا يؤكد أن المرشد الطلابي له دور في مساعدة الطلاب على فهم طبيعة المواد العلمية والتكنولوجية، توجيههم لاختيار المسارات الدراسية التي تتناسب مع ميولهم وقدراتهم، تقديم الاستشارات حول الجامعات والبرامج الدراسية المتاحة في مجالات (STEM)، مساعدتهم في تطوير خطط دراسية مستقبلية، وتحديد الأهداف المهنية التي يرغبون في تحقيقها، ويساعد الطلاب في تقديم الطلبات الجامعية، والحصول على المنح الدراسية، والتعرف على أي صعوبات أكاديمية أو شخصية يواجهها الطلاب، وتقديم الدعم اللازم لهم.

- يلي ذلك على الترتيب: تقديم الدعم النفسي والاجتماعي بنسبة ٦٧.٥%، حيث يعمل المرشد على بناء ثقة الطلاب بأنفسهم وقدراتهم، يوفر بيئة آمنة للطلاب لمناقشة تحدياتهم وصعوباتهم، وتطوير مهاراتهم الاجتماعية والتواصلية، مساعدتهم في التعامل مع الضغوط الأكاديمية والاجتماعية، خلق بيئة مدرسية داعمة، حتى يشعر الطلاب بالانتماء والقبول، دعمهم في بناء علاقات إيجابية مع زملائهم ومعلميهم.

- يليها توفير الدعم اللازم للطلاب الموهوبين بنسبة٥٦.١%، وذلك من خلال اكتشاف الطلاب الموهوبين وتقديم برامج تطويرية خاصة لهم، تشجيعهم على المشاركة في الأولمبيادات العلمية، مساعدتهم على تحقيق أقصى استفادة من قدراتهم.

- يليها بناء جسور التواصل مع المؤسسات التعليمية والبحثية بنسبة ٥٤.٢%، وذلك من خلال تنظيم المرشد زيارات ميدانية للشركات والمؤسسات البحثية، وتنظيم ورش عمل وفعاليات تهدف إلى تطوير مهارات الطلاب، وتعريفهم بأحدث التطورات في مجال (STEM)، مساعدة الطلاب على المشاركة في مسابقات وفعاليات علمية، توفير فرص للتدريب والعمل التطوعي في مجالات (STEM).

- وأخيرًا تنمية المهارات اللازمة لسوق العمل بنسبة ٥٠.٠%، هذا يؤكد ضعف دور المرشد الطلابي في تنمية المهارات الأساسية لدى الطلاب داخل مدارس (STEM)، أنها تتم من خلال المعلمين القائمين بتدريس المواد الخاصة بالتخصصات المتعددة، الذي لديهم استراتيجيات التعلم الفعالة متمثلة تعزيز مهارات التفكير النقدي والإبداعي وحل المشكلات، تطوير مهارات العمل الجماعي والقيادة، تشجيع روح الابتكار والريادة، اكتساب المهارات اللازمة للقيام بالأبحاث العلمية، وتقديم العروض التقديمية، وهي مهارات أساسية للنجاح في مجالات (STEM).

أَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمَسْئُولِينَ دَاخِلَ الْمَدْرَسَةِ (STEM)، أن هناك مهام للمرشد الطلابي في مدارس (STEM) تتمثل في تقييم ميول وقدرات الطلاب واستخدام أدوات التقييم المختلفة لتحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب، و تقديم الاستشارات الفردية والجماعية، ومساعدة الطلاب على اتخاذ القرارات الصائبة بشأن مستقبلهم الأكاديمي والمهني، وتنظيم ورش عمل وبرامج تدريبية، وبناء علاقات تعاونية مع المعلمين وأولياء الأمور، العمل معًا لضمان نجاح الطلاب، توفير الدعم النفسي للطلاب الذين يواجهون صعوبات، مساعدتهم على التغلب على التحديات التي يواجهونها، وتحديد الطلاب الذين يحتاجون إلى دعم إضافي وتقديم المساعدة اللازمة لهم، ومتابعة التقدم الأكاديمي والاجتماعي للطلاب.

٥- دَوْرُ مُنَسِّقِ الْبَرَامِجِ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM):

يلعب منسق البرامج في مدارس (STEM) دورًا حاسمًا في ضمان نجاح هذه المدارس، فهو المسؤول عن توفير البيئة التعليمية المناسبة، وتطوير البرامج المبتكرة، وتدريب المعلمين، وبناء الشراكات مع المؤسسات الأخرى، فهو بمثابة القوة الدافعة التي تساهم في تطوير وتنفيذ برامج تعليمية مبتكرة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، كما يعد بمثابة العمود الفقري الذي يربط بين مختلف مكونات المدرسة، ويساهم بشكل كبير في تحقيق أهدافها التعليمية، ويشجع على بيئة تعليمية

محفزة للإبداع والابتكار، بناء جيل من العلماء والمهندسين القادرين على المساهمة في التنمية المستدامة، ويسهم في تعزيز مكانة المدرسة على المستوى المحلي والإقليمي، يتطلب هذا الدور مهارات تنظيمية عالية، ومعرفة عميقة بمجالات (STEM)، وشغف بتطوير التعليم، حيث تتنوع مهام منسق البرامج بشكل كبير داخل مدارس (STEM).

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن التخطيط والتطوير تُعد أهم مهام مُنسق البرامج في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التنسيق والإدارة، التواصل والتوعية، التدريب والتطوير، وأخيرًا التقييم والتحسين المستمر، وهذا ما يوضحه الآتي:

يوضح جدول رقم (١٩) دور مُنسق البرامج في مدارس STEM.

دور مُنسق البرامج في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
التخطيط والتطوير.	٦٢	٢٩.٢
التنسيق والإدارة.	٥٠	٢٣.٦
التدريب والتطوير.	٣٦	١٧.٠
التواصل والتوعية.	٣٩	١٨.٤
التقييم والتحسين المستمر.	٢٥	١١.٨
الإجمالي	٢١٢	%١٠٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم مهام مُنسق البرامج في مدارس (STEM)، وذلك على النحو الآتي:

- حيث تبين أن التخطيط والتطوير تُعد أهم مهام مُنسق البرامج في مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٢٩.٢% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، حيث يتم ذلك من خلال تطوير برامج تعليمية مبتكرة في مجالات (STEM) تتناسب مع احتياجات الطلاب ومواكبة أحدث التطورات التكنولوجية، تصميم وتنفيذ الخطط الدراسية والأنشطة اللاصفية، التنسيق مع المعلمين لتطوير وتنفيذ المشاريع البحثية والابتكارية، بناء شراكات مع الجامعات والشركات لتوفير فرص تعليمية وتدريبية للطلاب.

- يلي ذلك على الترتيب: التنسيق والإدارة بنسبة ٢٣.٦%، ويتم ذلك من خلال إدارة الموارد المتاحة للمشاريع والبرامج، والتنسيق مع الإدارات المختلفة في المدرسة لضمان سير العمل بسلاسة، ومتابعة تقدم المشاريع وتقييم نتائجها، وتنظيم الفعاليات والمنافسات العلمية داخل المدرسة وخارجها.
- يليها التواصل والتوعية بنسبة ١٨.٤%، وذلك من خلال التواصل مع أولياء الأمور والجمهور بشكل فعال لتوعيتهم بأهمية التعليم في مجالات(STEM)، تمثيل المدرسة في المؤتمرات والفعاليات التعليمية، بناء علاقات قوية مع المجتمع المحلي.
- ثم يليها التدريب والتطوير بنسبة ١٧.٠%، وذلك من خلال توفير التدريب المستمر للمعلمين في مجال (STEM)، بما في ذلك تدريبهم على استخدام التقنيات الحديثة وأساليب التدريس الفعالة، دعم المعلمين في تطوير مهاراتهم في تصميم وتنفيذ المشاريع، تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية لطلاب المدرسة في مجالات (STEM).
- وأخيرًا التقييم والتحسين المستمر بنسبة ١١.٨%، هذا يؤكد على ضعف أداء المنسق داخل المدارس، فلابد من تقييم برامج (STEM) بشكل دوري لتحديد نقاط القوة والضعف، واقتراح التعديلات اللازمة لتحسين جودة البرامج، جمع البيانات وتحليلها لتقييم تأثير البرامج على أداء الطلاب.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، أن هناك العديد من المهارات التي يجب أن يتمتع بها مُنسق البرامج، تتمثل في مهارات تنظيمية عالية، والقدرة على إدارة الوقت والموارد بكفاءة، ومهارات تواصل ممتازة بفعالية مع مختلف الفئات (طلاب، مُعلمين، أولياء أمور، إداريون)، ومهارات قيادية والقدرة على تحفيز وتوجيه فريق العمل، ومهارات حل المشكلات والقدرة على التعامل مع التحديات التي قد تواجه البرامج، ومهارات تقنية، والقدرة على استخدام التقنيات الحديثة في التعليم.

الْمِحْوَرُ الرَّابِعُ: دَوْرُ تَعْلِيمِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا وَالْهَنْدَسَةِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ فِي تَلْبِيَةِ احْتِيَاجَاتِ سُوقِ الْعَمَلِ:

١- دَوْرُ التَّدْرِيبِ الْمِهْنِيِّ فِي مَدَارِسَ (STEM):

يلعب التدريب المهني دورًا حيويًا في تعزيز جودة التعليم في مدارس (STEM) (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، فهو يمثل الجسر الذي يربط بين المعرفة النظرية التي يتلقاها الطلاب في الفصول الدراسية والتطبيقات العملية في العالم الحقيقي، وهو عنصر أساسي في تعليم (STEM)، حيث يوفر للطلاب الفرصة لتطبيق المعرفة النظرية، وتطوير المهارات العملية، واكتشاف الاهتمامات المهنية، وبناء علاقات مهنية، والإعداد لسوق العمل، من خلال دمج التدريب المهني في المناهج الدراسية، يمكن لمدارس (STEM) أن تخلق خريجين مؤهلين وقادرين على المساهمة في التنمية المستدامة.

فِي هَذَا الصَّدَدِ، أشارت دراسة (Razali, 2022:1502) أن الولايات المتحدة تطبق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التعليم والتدريب المهني لإعداد قوة عاملة ماهرة ومهنية للصناعة، يتمتع تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بإمكانية تحفيز الطلاب في دراساتهم على الانخراط في أنشطة متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لمستقبلهم المهني، التعلم المهني من خلال التفاعلات عبر شبكة المدارس، تعليم الطلاب مهارات تصميم وإنتاج المنتجات بما يتماشى مع احتياجات الصناعة الحديثة. كما أكدت دراسة (Curtin, et al, 2011) أن هناك علاقة بين التعليم والتدريب والنمو الاقتصادي من أجل توفير إطار للتفكير في مشاركة الحكومة، والتركيز على التعليم الإداري كوسيلة لتحسين إنتاجية العمل، وتحديد المهارات على أنها مهارات تقنية وعلمية وبحثية، أي مهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فضلاً عن المهارات غير التقنية مثل التسويق والتمويل وإدارة الأعمال، جنبًا إلى جنب مع المهارات الناعمة (الإدراكية والسلوكية).

أَكَّدَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أَنَّ تَطْبِيقَ الْمَعْرِفَةِ النَّظَرِيَّةِ تُعَدُّ أَهَمَّ أَدْوَارِ التَّدْرِيبِ الْمِهْنِيِّ فِي التَّعْلِيمِ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تشجيع الابتكار والإبداع، تنمية المهارات العملية، اكتشاف الاهتمامات المهنية، لبناء علاقات مهنية، وذلك لإعداد الطلاب لسوق العمل، هذا ما يوضحه الجدول التالي:

يوضح جدول رقم (٢٠) دور التدريب المهني في مدارس (STEM).

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور التدريب المهني في مدارس (STEM).	التكرارات	النسبة المئوية
تطبيق المعرفة النظرية.	**٢٠٢**	**٩٥.٣**
تنمية المهارات العملية.	**١٦٤**	**٧٧.٤**
اكتشاف الاهتمامات المهنية.	**١٥٠**	**٧٠.٨**
بناء علاقات مهنية.	**١٤١**	**٦٦.٥**
الإعداد لسوق العمل	**١٣٥**	**٦٣.٧**
تشجيع الابتكار والإبداع.	**١٨٢**	**٨٥.٨**

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، دور التدريب المهني في مدارس (STEM)، فيما يلي:

- حيث تبين أن تطبيق المعرفة النظرية تعد أهم أدوار التدريب المهني في التعليم داخل مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٥.٣% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال تحويل النظرية إلى واقع عملي، يتيح التدريب المهني للطلاب تطبيق المفاهيم العلمية والهندسية والرياضية التي يدرسونها في مشاريع عملية، مما يعزز فهمهم لهذه المفاهيم ويربطها بحياتهم اليومية، حل المشكلات الواقعية، حيث يواجه الطلاب خلال التدريب تحديات واقعية تتطلب منهم استخدام مهاراتهم في التفكير النقدي وحل المشكلات لتطوير حلول مبتكرة.
- يلي ذلك على الترتيب: تشجيع الابتكار والإبداع بنسبة ٨٥.٨%، وذلك يوفر التدريب المهني بيئة محفزة للإبداع والابتكار، حيث يمكن للمُعلمين تطوير أفكار جديدة وتجارب تعليمية مبتكرة لتعزيز فهم الطلاب لمفاهيم (STEM).

- يليها تنمية المهارات العملية بنسبة ٧٧.٤%، وذلك من خلال مهارات القرن الحادي والعشرين، يوفر التدريب المهارات الأساسية التي يحتاجها سوق العمل الحديث، مثل: العمل الجماعي، والتواصل الفعال، والتفكير الإبداعي، وحل المشكلات المعقدة، ومهارات تقنية، يعلم الطلاب كيفية استخدام الأدوات والتقنيات الحديثة التي تستخدم في الصناعات المختلفة، مما يجعلهم مستعدين للعمل في بيئة عمل متغيرة.
- ثم يليها اكتشاف الاهتمامات المهنية بنسبة٧٠.٨%، حيث يساعد التدريب المهني الطلاب على تحديد اهتماماتهم وميولهم المهنية، مما يمكنهم من اختيار التخصصات الجامعية المناسبة، يساعد الطلاب على اكتشاف نقاط قوتهم وتحسينها، مما يزيد من ثقتهم بأنفسهم ويزيد من فرص نجاحهم المهني.
- ثم يليها بناء علاقات مهنية بنسبة ٦٦.٥%، حيث يتيح التدريب للطلاب التفاعل مع المهندسين والعلماء والخبراء في المجالات المختلفة، مما يوسع شبكة علاقاتهم المهنية، الاستفادة من خبرات المهنيين في المجال، مما يساعدهم على تطوير مهاراتهم ومعرفتهم.
- وأخيرًا لإعداد الطلاب لسوق العمل بنسبة ٦٣.٧%، وذلك من خلال التأقلم مع بيئة العمل، فيوفر التدريب للطلاب فرصة للتعرف على بيئة العمل الحقيقية، مما يساعدهم على التأقلم مع متطلبات سوق العمل، زيادة فرص التوظيف، حيث يزيد التدريب المهني من فرص توظيف الخريجين، حيث يبحث أصحاب العمل عن خريجين يتمتعون بمهارات عملية وخبرة سابقة.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، كيفية استفادة مدارس (STEM) من التدريب المهني، حيث يساعد التدريب المهني المُعلمين على تحديث معرفتهم بالتقنيات الحديثة والمناهج التدريسية المتطورة في مجالات (STEM)، يوفر التدريب المهني فرصًا للمُعلمين للتواصل وتبادل الخبرات مع زملائهم، مما يساهم في بناء مجتمعات تعليمية متعاونة

تدعم تطوير تعليم (STEM)، يتيح التدريب المهني للطلاب التعرف على بيئة العمل الحقيقية واكتساب خبرة عملية في مجالات تخصصهم، يساهم التعاون بين مدارس (STEM) والشركات في تعزيز الابتكار وتطوير حلول مبتكرة للمشكلات التي تواجه المجتمع، تخريج مدارس (STEM) لطلاب مؤهلين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات يوفر للشركات الكوادر المؤهلة التي تحتاجها لتطوير أعمالها، يسهم التعاون بين مدارس (STEM) والشركات في تعزيز الابتكار وتطوير حلول مبتكرة للمشكلات التي تواجه المجتمع.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة بيير بورديو Pierre Bourdieu في أن الأفراد الذين يتمتعون بالقدرة على الوصول إلى الموارد الثقافية مثل: (الكتب، الدورات التدريبية) يعزز من قدرتهم على التفكير الإبداعي، يتمتعون بفرص أفضل للتعبير عن إبداعهم وابتكاراتهم.

كَمَا أَوْضَحَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن برامج التدريب الصيفي تُعد أهم أشكال التعاون بين مدارس (STEM) والتدريب المهني، يلي ذلك على الترتيب: التدريب المهني، زيارات ميدانية، وأخيرًا ورش عمل وندوات، وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح الجدول رقم (٢١) أهم أشكال التعاون بين مدارس STEM والتدريب المهني.
ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهم أشكال التعاون بين مدارس STEM والتدريب المهني.	التكرارات	النسبة المئوية
مشاريع مشتركة.	٨٧	٤١.٠
برامج التدريب الصيفي.	١٦٥	٧٧.٨
زيارات ميدانية.	١٤٣	٦٧.٥
ورش عمل وندوات.	١٠٦	٥٠.٠

تُشِيرُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى أن هناك العديد من أشكال التعاون بين مدارس (STEM) والتدريب المهني، حيث أكدت الغالبية العظمى المبحوثين برامج التدريب الصيفي تُعد أهم أشكال التعاون بين مدارس (STEM) والتدريب المهني،

حيث أفاد بذلك نسبة ٧٧.٨%، من خلاله يمكن للطلاب المشاركة في برامج تدريب صيفي في الشركات لتعزيز مهاراتهم العملية، يليها زيارات ميدانية بنسبة ٦٧.٥%، يمكن للطلاب القيام بزيارات ميدانية للشركات للتعرف على بيئة العمل والعمليات الصناعية، يليها ورش عمل وندوات بنسبة ٥٠.٠%، يمكن تنظيم ورش عمل وندوات مشتركة بين مدارس (STEM) والشركات لتبادل الخبرات والمعرفة، وأخيرًا مشاريع مشتركة بنسبة ٤١.٠% يمكن للطلاب العمل على مشاريع مشتركة مع الشركات لحل مشكلات حقيقية تواجهها.

نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ أن التدريب المهني عنصرًا أساسيًا في تطوير تعليم (STEM)، فهو يمكّن المعلمين من تقديم تجربة تعليمية غنية ومحفزة للطلاب، مما يساهم في إعداد جيل جديد من العلماء والمهندسين المبتكرين، والعلاقة بين مدارس (STEM) والتدريب المهني هي علاقة تكاملية تعود بالفائدة على الطلاب والشركات والمجتمع ككل، من خلال العمل معاً، يمكننا بناء جيل جديد من الخبراء القادرين على دفع عجلة التنمية والتقدم.

٢- دَوْرُ تَعْلِيمِ (STEM) فِي تَلْبِيَةِ احْتِيَاجَاتِ سُوقِ الْعَمَلِ:

وهنا تدور مسألة الطلب والحاجة إلى مؤهلات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات جزئيًا حول الدور الاقتصادي المتصور لهذه المؤهلات، وتضع بعض التحليلات مؤهلات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باعتبارها مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالمهن الخاصة بهذه المجالات؛ ويرى البعض أن خريجي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ذوو قيمة اقتصادية بغض النظر عما إذا كانوا سيدخلون مهنة خاصة بهذه المجالات أم لا، وفي هذا السياق، يُنظر إلى تعزيز العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كوسيلة لتعزيز جودة القوى العاملة على نطاق واسع، ويرغب ما يقرب من نصف أرباب العمل في المملكة المتحدة في دفع رواتب أعلى لخريجي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مقارنة بخريجين آخرين، وكما ذكر تقرير صادر عن

مجلس اللوردات في عام ٢٠١٢ بعبارات عامة، مستشهدًا بمجلس الصناعة والتعليم العالي، فإن ما نحتاج إليه هو قدرات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ستتطلب القوى العاملة في المستقبل بشكل متزايد مهارات أعلى مستوى حيث تجبر التعديلات الهيكلية في الاقتصاد الشركات على الصعود في سلسلة القيمة، وإن وظائف المستقبل هذه سوف تتطلب بشكل متزايد أشخاصًا يتمتعون بالقدرات التي توفرها مؤهلات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. (House of Lords ,2012:80-82)

فِي هَذَا الصَّدَدِ، أكدت دراسة (Razali, 2021:387-388) تعزيز مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتلبية الاحتياجات سوق العمل، كما تشكل جهدًا بالغ الأهمية يشمل المعرفة والمهارات وتكوين الاهتمام بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لزيادة عدد العمال المهرة لتحفيز اقتصاد الأمة.

وَأَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن توفير المهارات المستقبلية في سوق العمل تعد أهم أدوار تعليم (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل، يلي ذلك على الترتيب: الابتكار والإبداع، التحول نحو الاقتصاد الرقمي، الاستدامة وحل المشكلات المعاصرة، وأخيرًا التنافسية العالمية، **وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:**

يوضح جدول رقم (٢٢) دور مدارس (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل.
ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور مدارس(STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل.	التكرارات	النسبة المئوية
التحول نحو الاقتصاد الرقمي.	١٥٤	٧٢.٦
الابتكار والإبداع.	١٧٣	٨١.٦
توفير المهارات المستقبلية في سوق العمل.	١٩٥	٩٢.٠
التنافسية العالمية.	٩٨	٤٦.٢
الاستدامة وحل المشكلات المعاصرة.	١٣٣	٦٢.٧

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، دور مدارس (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل، في الآتي:

- حيث تبين توفير المهارات المستقبلية في سوق العمل تُعد أهم أدوار مدارس (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٢.٠% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال توفير تعليم (STEM) للطلاب المهارات الأساسية التي يبحث عنها أصحاب العمل بشدة، مثل التفكير النقدي، وحل المشكلات، والعمل الجماعي، والابتكار، بالإضافة إلى المهارات التقنية المتخصصة في مجالات مثل البرمجة والتحليل البيانات.
- يلي ذلك على الترتيب: الابتكار والإبداع بنسبة ٨١.٦%، حيث يشجع تعليم (STEM) على التفكير النقدي وحل المشكلات الإبداعي، مما يجعل الخريجين قادرين على تطوير حلول مبتكرة للتحديات المعاصرة.
- يليها التحول نحو الاقتصاد الرقمي بنسبة ٧٢.٦%، وهذا يؤكد مدى تزداد الحاجة إلى متخصصين في مجالات (STEM) لدفع عجلة التنمية الاقتصادية.
- ثم يليها الاستدامة وحل المشكلات المعاصرة بنسبة ٦٢.٧ %، حيث يساهم تعليم (STEM) في تطوير حلول مستدامة للتحديات البيئية والاجتماعية، كما يساهم خريجو (STEM) في حل التحديات العالمية مثل تغير المناخ، والصحة.
- وأخيرًا التنافسية العالمية بنسبة ٤٦.٢%، هذا يؤكد أن جودة التعليم بمدارس (STEM) تحتاج إلى تطوير ودعمها من خلال توفير المواد التكنولوجية وإبراز المشاريع والابتكارات داخل وخارج المدرسة حتى تكون عنصرًا أساسيًا في بناء اقتصاد تنافسي على المستوى العالمي.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدْرَسَةِ الْمُتَفَوِّقِينَ الثَّانَوِيَّةِ لِلْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا مَحَلَّ الدِّرَاسَةِ، حيث أكدت أن هناك العلاقة بين نظام تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) وسوق العمل من خلال ربط المعرفة المنتجة بالحياة الواقعية، وقناعة الطلاب بأهمية

ربط المواد المدروسة داخل المدرسة بالواقع الحياة من خلال طرح مشكلات واقعية على الطلاب وإتاحة الفرصة أمامهم لاقتراح الحلول المناسبة، وربط بين جوانب المعرفة النظرية والعلوم التطبيقية؛ ربط القضايا العلمية بالمهن المستقبلية، تتطور التكنولوجيا بسرعة كبيرة، مما يخلق باستمرار وظائف جديدة تتطلب مهارات (STEM)، حيث يعتبر تعليم (STEM) هو استثمار في مستقبل أفضل للطلاب وللاقتصاد ككل، وتغيير نظرة المجتمع للعلوم لمواكبة التطورات المستقبلية، ورفع مؤشرات الابتكار العلمي.

كما أكدت نتائج التحليل الكيفي من خلال المقابلات المتعمقة مع المعلمين داخل مدرسة المتفوقين الثانوية للعلوم والتكنولوجيا محل الدراسة، لتعزيز دور تعليم (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل وأهم مجالاتها، يجب التركيز على تحديث المناهج الدراسية لتشمل أحدث التطورات في مجالات (STEM)، توفير التجهيزات اللازمة من المختبرات والمعامل والمعدات الحديثة للمدارس والجامعات، تشجيع الطلاب على المشاركة في الأبحاث العلمية، وتعزيز التعاون بين الجامعات والشركات لتوفير فرص التدريب العملي للطلاب؛ **وتمثل أهم مجالات العمل التي تتطلب مهارات** (STEM) في تكنولوجيا المعلومات، تطوير البرمجيات، هندسة البرمجيات، أمن المعلومات، تحليل البيانات، والعلوم الصحية، الطب الحيوي، الهندسة الطبية، علوم الأدوية، الهندسة، مثل: الهندسة المدنية، الهندسة الميكانيكية، الهندسة الكهربائية، والعلوم في الفيزياء، الكيمياء، علم الأحياء.

٣- دَوْرُ مَدَارِسِ (STEM) فِي تَعْزِيزِ الْمُشَارَكَةِ الْمُجْتَمَعِيَّةِ:

تلعب مدارس (STEM) دورًا محوريًا في بناء مجتمعات أكثر تطورًا واستدامة، من خلال التركيز على حل المشكلات المحلية، وتبادل المعرفة، وبناء الشراكات، ومشاركة في الأنشطة التطوعية، وتطوير القيادات الشابة، تعزيز الابتكار والإبداع، تساهم هذه المدارس في إعداد جيل جديد قادر على مواجهة تحديات المستقبل.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن تطوير حلول لمشاكل المجتمع يُعد أهم أدوار مدارس (STEM) في تعزيز المشاركة المجتمعية، يلي ذلك على الترتيب: بناء الشراكات (التعاون مع الشركات)، المشاركة في الأنشطة التطوعية، التعاون مع مؤسسات المجتمع المدني، تبادل المعرفة، أخيرًا تدريب القوى العاملة، تطوير القيادات الشابة، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

يوضح جدول رقم (٢٣) يوضح دور مدارس (STEM) في تعزيز المشاركة المجتمعية.

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور مدارس STEM في تعزيز المشاركة المجتمعية.	التكرارات	النسبة المئوية
تطوير حلول لمشاكل المجتمع.	٢٠٥	٩٦.٧
بناء الشراكات.	١٩٢	٩٠.٦
تعزيز الابتكار والإبداع.	١٧٣	٨١.٦
الفعاليات الثقافية	١٥٢	٧١.٧
تدريب القوى العاملة.	١٠٥	٤٩.٥
المشاركة في الأنشطة التطوعية.	١٨٢	٨٥.٨
تبادل المعرفة.	١٤٠	٦٦.٠
التعاون مع مؤسسات المجتمع.	١٧٦	٨٣.٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ رقم (٢٣) دور مدارس (STEM) في تعزيز المشاركة المجتمعية، فيما يلي:

- حيث تبين أن تطوير حلول لمشاكل المجتمع يُعد أهم أدوار مدارس (STEM) في تعزيز المشاركة المجتمعية، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٦.٧% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال تنفيذ مشاريع بحثية تهدف إلى حل مشكلات تواجه المجتمع المحلي، مثل تلوث المياه أو نقص الطاقة، تطوير تطبيقات تكنولوجية تسهم في تحسين حياة الناس.

- يلي ذلك على الترتيب: بناء الشراكات (التعاون مع الشركات) بنسبة ٩٠.٦%، وذلك من خلال بناء شراكات مع المؤسسات الحكومية والخاصة والمنظمات غير الحكومية لتنفيذ مشاريع مشتركة، تنظيم زيارات ميدانية للشركات للتعرف على البيئة الصناعية، إقامة برامج تدريب الطلاب في الشركات المحلية.

- يليها المشاركة في الأنشطة التطوعية بنسبة ٨٥.٨%، من خلال تنظيم حملات لجمع التبرعات أو المواد الغذائية والملابس وتوزيعها على الأسر المحتاجة، تنظيم حملات لتنظيف الشوارع والحدائق، وزراعة الأشجار، والتوعية بأهمية الحفاظ على البيئة، تقديم دروس تقوية مجانية للطلاب من المدارس الأخرى، أو تنظيم ورش عمل علمية وتكنولوجية.

- يليها التعاون مع مؤسسات المجتمع المدني بنسبة ٨٣.٠%، وذلك من خلال تنظيم حملات للتبرع بالدم، أو زيارة المرضى في المستشفيات، تنظيم فعاليات ترفيهية للأطفال في دور الرعاية، التعاون مع الجمعيات الأهلية في تنفيذ المشاريع المجتمعية.

- يليها تعزيز الابتكار والإبداع بنسبة ٨١.٦%، وذلك من خلال توفير مساحات مجهزة بأحدث التقنيات لتمكين الطلاب من العمل على مشاريعهم الإبداعية، وإنشاء حاضنات أعمال لتشجيع الطلاب على تحويل أفكارهم إلى مشاريع تجارية، يُسهم في ظهور رواد أعمال جدد قادرين على تطوير منتجات وخدمات جديدة.

- يليها الفعاليات الثقافية بنسبة ٧١.٧%، وذلك من خلال تنظم ورش عمل ومعارض علمية لنشر المعرفة العلمية والتكنولوجية بين أفراد المجتمع، استضافة علماء وخبراء لإلقاء محاضرات في مجالات العلوم والتكنولوجيا، تنظيم ورش عمل تدريبية في مختلف المجالات.

- يليها تبادل المعرفة بنسبة ٦٦.٧%، وذلك من خلال عرض نتائج أبحاث الطلاب ومشاريعهم للمجتمع المحلي، لنشر المعرفة وتشجيع الابتكار، والمشاركة في مسابقات علمية وتكنولوجية على مستوى المنطقة أو الدولة، مما يعزز التنافس الإيجابي بين الطلاب.
- أخيرًا تدريب القوى العاملة، تطوير القيادات الشابة، بنسبة كلا منهما ٤٩.٥%، وذلك من خلال إعداد الكوادر مؤهلة في مجالات العلوم والتكنولوجيا يساهم في تلبية احتياجات سوق العمل، برامج تدريبية لتنمية مهارات القيادة والعمل الجماعي لدى الطلاب، ويساهم ذلك في تنمية الاقتصاد المحلي والوطني.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدْرَسَةِ الْمُتَفَوِّقِينَ الثَّانَوِيَّةِ لِلْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا مَحَلَّ الدِّرَاسَةِ، أن هناك أمثلة على المشاركة المجتمعية لمدارس (STEM) تتمثل في التعاون مع المستشفيات لتطوير أجهزة طبية، تقديم استشارات للمجتمع حول قضايا علمية وتكنولوجية، تنظيم مسابقة سنوية لروبوتات للطلاب، لتحفيز الابتكار والإبداع في مجال الروبوتات، إنشاء حديقة نباتية صغيرة داخل المدرسة لتعليم الطلاب عن النباتات والبيئة، التعاون مع جامعة الزقازيق لإجراء أبحاث مشتركة في مجالات العلوم والتكنولوجيا، تأسيس نادي للبرمجة لتشجيع الطلاب على تعلم البرمجة وتطوير التطبيقات.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "هربرت بلومر Blumer، في أن التفاعلات الاجتماعية لا تقتصر فقط على تبادل المعلومات أو التفاعل الاجتماعي البسيط، بل تمتد لتشمل خلق المعاني المشتركة بين الأفراد وتشكيل مفاهيمهم عن العالم، وهذا يشمل الإبداع وكيفية تحفيزه بناءً على نوع التفاعل الاجتماعي الذي يعيشه الأفراد في بيئتهم.

الْمِحْوَرُ الْخَامِسُ: دَوْرُ التَّعْلِيمِ فِي مَجَالَاتِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا وَالْهَنْدَسَةِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ فِي تَنمِيَةِ الْإِبْدَاعِ لَدَى الطُّلَّابِ:

إن العملية التعليمية باعتبارها نشاطًا إبداعيًا، لها تأثير إيجابي على شخصية الطلاب وتشكل عددًا من الصفات، يتضمن النشاط الإبداعي العديد من الأساليب تتمثل في وجود مواقف تربوية يعتمد فيها الطلاب على افتراضات ولا يمكنهم تبريرها، ومحاولة استخدام حدسهم وتوجيههم لمزيد من التحليل المنطقي للفكرة المقدمة، من أجل تطوير القدرات الإبداعية لدى الطلاب، من الضروري بناء الثقة في قدراتهم على حل المشكلات الإبداعية، وتشجيع الطلاب بشكل كامل على السعي لاختيار الأهداف والمهام ووسائل حلها بشكل مستقل (Tuychiyevna, 2024:22-23).

وَفِي السِّيَاقِ ذَاتِهِ، فإن الإبداع يؤدي إلى منتج، ليس مجرد تفكير بل أيضًا إنتاج شيء جديد، لذلك، في البيئة التعليمية، يجب على الطلاب تحسين مهارات التفكير الإبداعي لديهم لأن هذه مهارة أساسية لمهنهم المستقبلية، فحص تصورات الطلاب حول كيفية استخدامهم لإبداعهم في مشاريعهم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعزيز الإبداع من خلال الأنشطة في بيئة التعلم أمرًا بالغ الأهمية، حيث أظهرت نتائج الأبحاث أن معظم الطلاب إلى اعتقادهم بأن وظائف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تتطلب الإبداع، وأن الأنشطة التي تتطلب التفكير الإبداعي إيجابي، وتعزيز قدرة الطلاب على التفكير الذاتي وتزويد من مهارات التفكير المتقدمة، والتعاون مع الآخرين وبالتالي، توفير أنشطة للطلاب لتحسين إبداعهم في بيئات التعلم الرسمية أو غير الرسمية، وتوفير الفرص في بيئات المدارس الرسمية للطلاب لاستخدام الإبداع والعمليات الفكرية المنطقية في حل المشكلات، وتزويد الطلاب بالأدوات التي يحتاجون إليها لحل مشكلات القرن الحادي والعشرين (Oner, et al, 2016 :1-14).

وقد أثبت الأبحاث التأثير الإيجابي للإبداع في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتعطي القدرة على تعزيز التعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تشجيع الحلول الإبداعية؛ ومن الواضح أن التعليم الإبداعي أدى إلى المشاركة النشطة والانخراط بين الطلاب في جلسات التعلم، زاد من دافعهم لتعلم العلوم، وفر للطلاب الفرصة للتعبير عن أنفسهم بطرق إبداعية واكتساب معرفة جديدة (Amran et al, 2021:100-101). **وَفِي هَذَا الصَّدَدِ**، أشارت دراسة (Siew et al, 2017) إلى أن برنامج (STEM) يُعد وسيلة لتطوير الإبداع ومهارات حل المشكلات ومهارات التفكير بين طلاب المدارس الثانوية الريفية، وتحفيز التفكير الإبداعي والنقدي للطلاب، كما أنه يعزز معرفة الطلاب أو مهاراتهم ومواقفهم وممارساتهم في مجال (STEM)، إضافة إلى مساعدة الطلاب على تطبيق معرفة (STEM) في حل مشاكل الحياة اليومية وتصميم وإنتاج منتجات جديدة.

١- دَوْرُ الْعَوَامِلِ الِاجْتِمَاعِيَّةِ وَالتَّرْبَوِيَّةِ فِي تَشْكِيلِ الْإِبْدَاعِ لَدَى الطُّلَّابِ:

تلعب البيئة الاجتماعية دورًا حاسمًا في تشكيل الإبداع لدى الطلاب الموهوبين، كما توفر الشبكات الاجتماعية الداعمة، مثل الأسر والأقران والموجهين والمجتمعات، فرصًا للتفاعل والتعاون والإلهام، وخلق ثقافة تقدر الإبداع التقني، وتحتفي به ليعزز السياق الاجتماعي الإيجابي للطلاب الموهوبين، لاستكشاف الأفكار وتبادلها والحصول على التقدير لإنجازاتهم؛ وتلعب الأسرة دورًا حاسمًا في رعاية الإبداع التقني، فعندما تتعرف الأسر على مواهب أطفالها الموهوبين وتقدرها وتوفر بيئة داعمة، مما يشجع الطلاب على استكشاف اهتماماته التقنية وملاحقتها، ويمكن لأفراد الأسرة المشاركة في المحادثات، وتوفير الموارد وتقديم التشجيع، مما يساعد الطلاب الموهوبون على تطوير مهاراتهم التقنية وإبداعهم.

كما تؤثر العوامل النفسية بشكل كبير على تطور الإبداع لدى الطلاب الموهوبين، كما تلعب الدافعية والكفاءة الذاتية والعقلية أدوارًا حيوية في مساعيهم

الإبداعية، الدافع الجوهري، مدفوعًا بالعاطفة والفضول، يغزي مشاركتهم ومثابرتهم في المساعي التكنولوجية، وتشجع الطلاب الموهوبون على تطوير معتقدات الكفاءة الذاتية التي تعزز ثقتهم في قدراتهم التقنية؛ كما إن الأساليب التربوية الفعّالة ضرورية لتنمية الإبداع التقني لدى الطلاب الموهوبين، ويتيح التعليم المتمايز تجارب تعليمية شخصية مصممة خصيصًا لتلبية احتياجاتهم المحددة، مما يوفر التعلم القائم على حل المشكلات والتعلم القائم على المشاريع فرصًا للطلاب الموهوبين لتطبيق مهاراتهم التقنية في حل المشكلات بطريقة إبداعية (Mukhlibaev, 2024:75-77) .

وَفِي هَذَا الصَّدَدِ، أكد " جيلفورد J.P Guilford" على وجود عوامل المساهمة في الموهبة الإبداعية؛ (أ) القدرة على الإبداع، فالشخص القادر على تطوير عدد كبير من الأفكار من المرجح أن يطور أفكارًا مهمة، (ب) الإبداع، يحتاج الشخص إلى إنتاج استجابات غير عادية للعناصر، (ج) المرونة، يحتاج الشخص إلى التفرع في قنوات جديدة للفكر، (د) القدرة على التوليف/التحليل، يحتاج الشخص إلى تقسيم الأفكار حتى يتمكن من بناء أفكار جديدة، (هـ) إعادة التنظيم، يحتاج الشخص إلى تحويل كائن موجود إلى كائن بتصميم أو وظيفة مختلفة، (و) التعقيد، يحتاج الشخص إلى معالجة عدد من الأفكار المترابطة في نفس الوقت، وأخيرًا التقييم، يحتاج الشخص إلى تقييم أفكاره لاختيار الأفكار الجيدة (Altan, & Tan, 2021:514).

وَأَظْهَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن خلق بيئة مادية محفزة تُعد أهم العوامل الاجتماعية والتربوية التي يمكن من خلالها تشجع إبداع الطلاب على الاندماج مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، يلي ذلك على الترتيب: تقديم التعلم القائم على المشاريع، السياق الاجتماعي للطلاب الموهوبين، دمج أدوات التكنولوجيا، تعزيز الثقة بالنفس لدى طلاب، وأخيرًا وجود المرشدين والقدوة موارد اجتماعية قيمة للطلاب الموهوبين، **وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:**

يوضح جدول رقم (٢٤) يوضح دور العوامل الاجتماعية والتربوية في تشكيل الإبداع لدى طلاب (STEM).

ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

دور العوامل الاجتماعية والتربوية في تشكيل الإبداع لدى طلاب (STEM).	التكرارات	النسبة المئوية
خلق بيئة مادية محفزة.	١٩٢	٩٠.٦
تقديم التعلم القائم على المشروع.	١٨٤	٨٦.٨
التفاعل مع الأقران ذوي التفكير المماثل.	١٣٦	٦٤.٢
وجود المرشدون والقدوة باعتبارهم موارد اجتماعية قيمة للطلاب.	٩٧	٤٥.٨
السياق الاجتماعي للطلاب الموهوبين.	١٧٣	٨١.٦
دمج أدوات التكنولوجيا.	١٦٥	٧٧.٨
المرونة والاستكشاف المفتوح.	١٢٠	٥٦.٦
تعزيز الثقة بالنفس لدى الطلاب.	١٤١	٦٦.٥
مشاركة الطلاب الموهوبين ومثابرتهم في المساعي التكنولوجية.	١٠٨	٥٠.٩

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، بعض العوامل الاجتماعية والتربوية التي يمكن من خلالها تشجع إبداع الطلاب على الاندماج مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وذلك كالآتي:

- حيث تبين أن خلق بيئة مادية محفزة تُعد أهم العوامل الاجتماعية والتربوية التي يمكن من خلالها تشجيع إبداع الطلاب على الاندماج مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٠.٦% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، هذا يؤكد أن هذا النوع من التعليم مناسب للطلاب على التعلم والإبداع، كما يشجع على التعاون وحل المشكلات والإبداع والتواصل.
- يلي ذلك على الترتيب: تقديم التعلم القائم على المشاريع بنسبة ٨٦.٨%، حيث يوفر التعلم القائم على المشاريع أطرًا ممتازة للطلاب الموهوبين لتطبيق مهاراتهم التقنية والتفكير النقدي والانخراط في حل المشكلات الإبداعي، وتقدم مشاريع واقعية تتطلب من الطلاب استخدام معرفتهم التقنية وإبداعهم لتطوير حلول مبتكرة، ومن

خلال العمل على تحديات حقيقية ومعقدة، يمكن للطلاب الموهوبين تعميق فهمهم التقني وتطوير قدراتهم الإبداعية في حل المشكلات.

- يليها السياق الاجتماعي للطلاب الموهوبين بنسبة ٨١.٦%، حيث تُسهم المشاركة المجتمعية التي تقدر الإبداع التكنولوجي وتحتفي به، من خلال المشاركة في الأندية والمسابقات والأحداث التي تركز على التكنولوجيا التي تسمح لهم بإظهار مواهبهم والحصول على التقدير لإنجازاتهم، وتقدير شغفهم بالإبداع التقني ويوفر لهم شعورًا بالانتماء الوطني.
- يليها دمج أدوات التكنولوجيا بنسبة ٧٧.٨%، حيث يتم دمج أدوات التكنولوجيا في عملية التعلم ليعزز التعلم التجريبي والاستكشاف العملي للطلاب الموهوبين، توفر الروبوتات ومنصات البرمجة وبرامج المحاكاة والموارد التكنولوجية الأخرى فرصًا للطلاب الموهوبين للتفاعل مع التكنولوجيا بطريقة عملية وإبداعية، تمكنهم هذه الأدوات من التجربة والإبداع.
- يليها تعزيز الثقة بالنفس لدى طلاب بنسبة ٦٦.٥%، وذلك يؤدي إلى تحسين الأداء الأكاديمي وتحقيق نتائج أفضل أكاديمياً، زيادة الابتكار والإبداع، التفكير خارج الصندوق وتجربة أفكار جديدة، الطلاب الواثقون بأنفسهم يشعرون برضا أكبر عن حياتهم وعن أنفسهم.
- يليها التفاعل مع الأقران ذوي التفكير المماثل بنسبة ٦٤.٢%، حيث تتيح المشاريع التعاونية والمناقشات الجماعية وردود الأفعال بين الأقران للطلاب الموهوبين تبادل الأفكار والتعلم من بعضهم البعض وتحدي أنفسهم، ويمكن أن يعزز دعم الأقران والتقدير ثقتهم وتحفيزهم لمواصلة الإبداع والابتكار، ومن خلال التعاون، يمكن للطلاب الموهوبين الاستفادة من وجهات نظرهم المتنوعة ومشاركة خبراتهم الفنية وإلهام بعضهم البعض لاستكشاف إمكانيات جديدة ودفع حدود إبداعهم الفني.

- يليها المرونة والاستكشاف المفتوح بنسبة ٥٦.٦%، ويتم ذلك من خلال توفير المرونة في المناهج الدراسية والسماح بالاستكشاف المفتوح أمر ضروري لتنمية الإبداع لدى الطلاب الموهوبين، والسماح لهم بملاحقة اهتماماتهم الخاصة ضمن نطاق التكنولوجيا يشجع فضولهم والتعلم الذاتي، وتوفير فرص للبحث المستقل والمشاريع ذاتية التوجيه والمبادرات المبتكرة، ويمكن للمعلمين تمكين الطلاب الموهوبين من استكشاف شغفهم وتنمية إبداعهم التقني.

- يليها مشاركة الطلاب الموهوبين ومثابرتهم في المساعي التكنولوجية بنسبة ٥٠.٩%، حيث يكون الطلاب الموهوبون مدفوعين بطبيعتهم، لاستكشاف وتجربة ودفع حدود إبداعهم التقني، ورغبتهم الداخلية في التعلم والإبداع لاهتمامهم العميق والمستدام بالتكنولوجيا، مما يدفعهم إلى البحث باستمرار عن تحديات وفرص جديدة للنمو، استكشاف التقنيات الجديدة والتجربة بأساليب مختلفة.

- وأخيرًا وجود المرشدون والقدوة موارد اجتماعية قيمة للطلاب الموهوبين بنسبة ٤٥.٨%، هذا يؤكد أن المرشدين لم يقدموا التوجيه والخبرة والرؤى الواقعية التي تلهمهم وتدفعهم لاستكشاف طرق جديدة في التكنولوجيا، لذا لابد من الوصول إلى مرشدين محترفين في المجالات التقنية ليوفر للطلاب الموهوبين فرصًا للتوجيه والتدريب المهني، مما يعزز بشكل كبير مهاراتهم التقنية وإبداعهم.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "بيير بورديو P. Bourdieu" في أن رأس المال الثقافي يمكن أن يساهم في تطوير الإبداع لدى الطلاب من خلال توسيع آفاق المعرفة، وتحسين القدرة على التفكير النقدي، تعزيز المهارات اللغوية والمعرفية؛ أن البيئة الثقافية المميزة تساعد في تطوير قدرات التفكير النقدي والإبداعي.

جدول رقم (٢٥) يوضح قيمة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين النوع والعوامل الاجتماعية والتربوية في تشكيل الإبداع لدى طلاب STEM.

المتغيرات	معامل ارتباط بيرسون	مستوى المعنوية	الدلالة
النوع	٠.٨٨٢**	٠.٠١	دالة
العوامل الاجتماعية والتربوية في تشكيل الإبداع لدى طلاب STEM.			

تُشِيرُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائية بين النوع والعوامل الاجتماعية والتربوية في تشكيل الإبداع لدى طلاب (STEM)، حيث إن قيمة معامل الارتباط = ٠.٨٨٢ وهي دالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠١. حيث تشير هذه البيانات أن هناك فرقًا جوهريًا في مستويات الإبداع بين الذكور والإناث في مجالات (STEM)، مما قد يعكس تأثيرات ثقافية، اجتماعية، أو تربوية تختلف بين الجنسين، قد تواجه الإناث تحديات أكبر في الوصول إلى فرص الإبداع في (STEM)بسبب العوامل الاجتماعية مثل: نقص النماذج النسائية الملهمة في هذه المجالات، في حين أن الذكور أكثر حظًا في فرص الوصول إلى الدعم الاجتماعي أو التوجيه الأكاديمي، مما يعزز قدراتهم الإبداعية.

٢- الطُّرُقُ الَّتِي تَسْتَخْدِمُهَا مَدَارِسُ (STEM) لِتَنْمِيَةِ الْإِبْدَاعِ لَدَى الطُّلَّابِ:

تستخدم مدارس (STEM) مجموعة متنوعة من الطرق لتنمية الإبداع لدى الطلاب، وذلك من خلال توفير بيئة محفزة، وتشجيع التعلم العملي، وتوفير الأدوات والتكنولوجيا اللازمة، وتقييم الطلاب بطرق مبتكرة.

حَيْثُ أَوْضَحَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن توفير بيئة محفزة للإبداع تُعد أهم الأساليب المدرسية التي تساهم في تنمية الإبداع لدى طلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: الزيارات الميدانية والورش

التدريبية، تشجيع التفكير النقدي وحل المشكلات، توفير ورش ومسابقات إبداعية، بنوك الأفكار، تعزيز التعلم التعاوني، وأخيرًا التقييم البديل، **وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:**

يوضح جدول رقم (٢٦) أهم الطرق التي تستخدمها مدارس (STEM) لتنمية الإبداع لدى الطلاب.

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهم الطرق التي تستخدمها مدارس STEM لتنمية الإبداع لدى الطلاب.	التكرارات	النسبة المئوية
توفير بيئة محفزة للإبداع.	٢٠٥	٩٦.٧
الزيارات الميدانية والورش التدريبية.	١٨٧	٨٨.٢
تشجيع التفكير النقدي وحل المشكلات.	١٦٢	٧٦.٤
تعزيز التعلم التعاوني.	١٣٤	٦٣.٢
تطوير مهارات العصف الذهني.	١٠٧	٥٠.٥
التقييم البديل.	٨٨	٤١.٥
المشاريع العملية والتجارب.	٩٢	٤٣.٤
بنوك الأفكار.	١٥٥	٧٣.١
ورش عمل ومسابقات إبداعية.	١٥٩	٧٥.٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم الطرق التي تُسهم في تنمية الإبداع لدى طلاب (STEM)، فيما يأتي:

- حيث تبين أن توفير بيئة محفزة للإبداع تُعد أهم الأساليب المدرسية التي تساهم في تنمية الإبداع لدى طلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٦.٧% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، ويتم ذلك من خلال الدعم والتشجيع المستمر للطلاب، والإشادة والثناء على الأفكار الإبداعية للطلاب وتشجيعهم على الاستمرار، وتوفير الأدوات والمواد التي يحتاجها الطلاب لتنفيذ أفكارهم، وخلق ثقافة إيجابية تشجع على المخاطرة والابتكار.
- يلي ذلك على الترتيب: الزيارات الميدانية والورش التدريبية بنسبة ٨٨.٢%، حيث يؤكد التدريب المستمر لتطوير والارتقاء بالقدرات والإمكانات لدى الطلاب، وذلك

من خلال تنظيم زيارات ميدانية للشركات والمؤسسات لتزويد الطلاب بفرص للتعلم والتطبيق العملي، تنظيم ورش عمل تدريبية في مختلف المجالات لتطوير مهارات الطلاب مما يجعل المدرسة قادرة على تطوير منتجاتها، للوصول إلى مستوي الإبداع والابتكار.

- يليها تشجيع التفكير النقدي وحل المشكلات بنسبة ٧٦.٤%، ويتم ذلك من خلال تشجيع الطلاب على طرح أسئلة تتطلب تفكيرًا عميقًا وإجابات متنوعة، تدريب الطلاب على جمع وتحليل المعلومات وتقييمها وتشجيع الطلاب على تحليلها وتقديم حلول مبتكرة، وتشجيع الطلاب على تقييم حلولهم ومقارنتها بغيرها.
- يليها ورش عمل ومسابقات إبداعية بنسبه٧٥.٠%، وذلك من خلال تنظيم ورش عمل ومسابقات تحفز الطلاب على التفكير خارج الصندوق وتقديم أفكار مبتكرة.
- ثم يليها بنوك الأفكار بنسبة ٧٣.١%، من خلال تجميع الأفكار الإبداعية الجديدة من الطلاب وتخزينها، لتصبح رصيدًا مهمًا للمدرسة تستفيد في تعليم الطلاب وتدريبهم، وتطوير ذاتهم، واستغلال هذه المعرفة في تنمية رأس المال الفكري لدى الطلاب.
- ثم يليها تعزيز التعلم التعاوني بنسبة ٦٣.٢%، وذلك من خلال تشجيع الطلاب على العمل في فرق لحل المشكلات وتبادل الأفكار، والمناقشات الجماعية، وتوفير فرص للطلاب لمناقشة أفكارهم وآرائهم مع زملائهم، ويستفيدون من وجهات نظر مختلفة.
- يليها تطوير مهارات العصف الذهني بنسبة ٥٠.٥%، ويتم ذلك من خلال طرح أكبر عدد ممكن من الأفكار والمقترحات بخصوص قضية محددة، ويحفز جميع الطلاب على أفكار جديدة، تدريب الطلاب على تقنيات العصف الذهني المختلفة لتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار، تعليم الطلاب كيفية تقييم الأفكار وتحديد أفضلها.

- يليها المشاريع العملية والتجارب بنسبة ٤٣.٤%، وذلك من خلال حل المشكلات الواقعية وطرح مشكلات واقعية على الطلاب، مما يدفعهم إلى التفكير في حلول مبتكرة، وتشجيع الطلاب على تصميم نماذج أولية وحلول مبتكرة للمشكلات، وتشجيع الطلاب على تجربة أفكار جديدة وتعلم من أخطائهم.

- وأخيرًا التقييم البديل بنسبة ٤١.٥%، هذا يؤكد ضعف تقييم الطلاب بناءً على أدائهم في المشاريع والمهام العملية، فلابد من تقديم تغذية راجعة بناءة للطلاب لمساعدتهم على التطور.

تَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ فِي مَدَارِسِ (STEM) مَحَلَّ الدِّرَاسَةِ، أن هناك العديد من الأساليب والطرق التعليمية التي تُسهم في تنمية الإبداع لدى الطلاب، حيث يرون أن للمدرسة آلياتها وأساليبها التي تساعد على اكتشاف الطلاب المبدعين وأصحاب القدرات والمهارات والإمكانات الفكرية العالية، تنظيم زيارات ميدانية إلى الشركات والمؤسسات الناشئة لتعرّف الطلاب على بيئات العمل الإبداعية، تنظيم ورش عمل ومسابقات تحفز الطلاب على التفكير خارج الصندوق وتقديم أفكار مبتكرة، تطبيق منهجية التفكير التصميمي لحل المشكلات، استخدام الأدوات والتطبيقات التكنولوجية الحديثة لتمكين الطلاب من تصميم وإنشاء نماذج وحلول مبتكرة، وخلق بيئة آمنة تسمح للطلاب بتجربة أفكار جديدة دون الخوف من الفشل، مما يعزز ثقتهم بأنفسهم، تشجيع الطلاب على العمل معًا في فرق لحل مشكلات واقعية، مما يعزز التفكير النقدي والإبداعي والقدرة على التعاون، لتحقيق الميزة التنافسية، حتى تكون قادرة على إعداد الطلاب قادرين على تحقيق الإبداع والابتكار في عملهم.

٣- أَهَمُّ الْمَهَارَاتِ الْإِبْدَاعِيَّةِ الَّتِي يَكْتَسِبُهَا الطُّلَّابُ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM):

توفر بيئة (STEM) للطلاب بيئة غنية بالفرص لتطوير المهارات الإبداعية التي تمكنهم من مواجهة تحديات المستقبل بنجاح، حيث توجد مهارات محددة ترتبط عادةً بكفاءة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، ويمكن تصنيف المهارات المطلوبة في العمل إلى أربع فئات عريضة تتمثل في **المهارات الأساسية** المتمثلة في مهارات قابلية التوظيف، والمهارات المعرفية المتقدمة، المهارات التقنية الخاصة بالوظيفة، المهارات الاجتماعية والعاطفية، و**المهارات التقنية**، وهي مزيج من القدرة على إنتاج المعرفة العلمية، مدعومة بالمهارات الرياضية، من أجل تصميم وبناء المنتجات أو الخدمات التكنولوجية والعلمية، أو المعرفة المحددة اللازمة لممارسة مهنة ما؛ و**المهارات المعرفية** التي تتمثل في معالجة المعلومات المعقدة، والتفكير النقدي، وتطبيق المعرفة، تحليل وتقييم النظام، حل المشكلات بطريقة إبداعية، المهارات الشخصية، والتعلم التكيفي؛ يمكن قياس هذه المهارات من خلال أنظمة التصنيف التعليمي والمهني (Cunningham & Villaseñor, 2016:4)؛ **ومهارات القرن الحادي والعشرين**" المتمثلة في مجموعة واسعة من المعارف والمهارات وعادات العمل متمثلة في الإبداع والابتكار ومحو الأمية المعلوماتية، وتعد مهارات القرن الحادي والعشرين جزءًا لا يتجزأ من المواد التي تشكل المناهج المدرسية.

(Binkley et al, 2012:34- 36)

وَفِي هَذَا الصَّدَدِ، أكدت دراسة (West, 2012) أن تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) يركز على إعداد الطلاب بالمعرفة والمهارات اللازمة للعمل في الأدوار العلمية والتقنية، والتي تكون عادةً في بيئات أساسية مثل منظمات البحث الأكاديمي، والشركات كثيفة التكنولوجيا في الهندسة والحوسبة، للمساعدة في تلبية الطلب على خريجي هذه البرامج في مختلف اقتصاداتها، مما يدل على إدراكها لأهمية خريجي هذه البرامج في دعم الإبداع ونمو الإنتاجية.

نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ، أنه يمكن تنمية مهارة القرن الحادي والعشرين من خلال قدرة الإنسان على البحث عن الحلول، والتخمين، وصياغة الفرضيات، ثم تعديلها وإعادة اختبارها للتواصل مع هذه النتائج بشكل فعال للآخرين، والمهارة المعرفية المتقدمة، والمهارات الاجتماعية التي تمثل في مهارات متعلقة بسوق العمل، والسلوكيات والمواقف والسمات التي تعد مكملة ضرورية في عملية الإنتاج، ومهارات التكيف لحل مشكلات الحياة الواقعية.

وَقَدْ أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن مهارة التعاون والعمل الجماعي تُعد أهم المهارات التي يكتسبها الطلاب داخل مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، مهارة الإبداع والابتكار، مهارات البحث والتطوير، وأخيرًا مهارة البرمجة وتكنولوجيا المعلومات، **هذا ما يوضحه الجدول الآتي:**

جدول رقم (٢٨) يوضح أهم المهارات الإبداعية التي يكتسبها الطلاب داخل مدارس (STEM).

أهم المهارات الإبداعية التي يكتسبها الطلاب داخل مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات.	١٩٢	٩٠.٦
مهارة التواصل الاجتماعي.	٢٠٧	٩٧.٦
مهارة الإبداع والابتكار.	١٨٨	٨٨.٧
مهارة البرمجة وتكنولوجيا المعلومات.	٧٠	٣٣.٠
مهارات البحث والتطوير.	١٦٦	٧٨.٣
مهارة التصميم الهندسي	٨٣	٣٩.٢
أخرى تذكر.	١٢	٥.٧

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم المهارات الإبداعية التي يكتسبها الطلاب داخل مدارس (STEM)، فيما يأتي:

- تبين أن مهارة التواصل الاجتماعي (التعاون والعمل الجماعي) تُعد أهم المهارات التي يكتسبها الطلاب داخل مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٩٧.٦% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، هذا يؤكد أن معظم مشاريع (STEM) تتطلب العمل الجماعي، مما يعزز القدرة على التعاون والتواصل الفعال مع الآخرين، وتبادل الأفكار والمعلومات مع الآخرين بوضوح وإيجاز، والاستماع بانتباه إلى آراء الآخرين واحترامها.
- يلي ذلك على الترتيب: مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات بنسبة ٩٠.٦%، حيث يتم تدريب الطلاب على تحليل المعلومات، وتفسير النتائج، يتعلم الطلاب التفكير النقدي وتقييم المعلومات بشكل موضوعي، وابتكار حلول مبتكرة للمشكلات، تطوير مجموعة من الحلول المحتملة لمشكلة ما، تقييم فعالية الحلول التي تم اختيارها وتحديد أي تعديلات ضرورية.
- يليها مهارة الإبداع والابتكار بنسبة ٨٨.٧%، وذلك من خلال التفكير خارج الصندوق، تجاوز الأفكار التقليدية والبحث عن حلول مبتكرة، والابتكار المستمر والبحث عن طرق جديدة لتحسين المنتجات والخدمات، كما توفر بيئة (STEM) للطلاب الفرصة لتجربة أفكار جديدة وتطوير نماذج أولية، مما يشجع على الابتكار والاختراع.
- يليها مهارات البحث والتطوير بنسبة ٧٨.٣%، هذا يؤكد تشجيع بيئة (STEM) البحث عن المعلومات وتطوير المعرفة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتحويل البيانات الخام إلى معلومات مفيدة، تقييم مدى صحة النتائج التي تم التوصل إليها، كتابة تقارير واضحة وموجزة لعرض النتائج.
- ثم يليها مهارة التصميم الهندسي بنسبة ٣٩.٢%، حيث يشجع (STEM) الطلاب على التفكير في المشكلات من زوايا متعددة، وتطوير حلول مبتكرة لها.

- وأخيرًا مهارة البرمجة وتكنولوجيا المعلومات بنسبة ٣٣.٠%، هذا يؤكد على قصور المدارس في توفر التطبيقات الذكية التي تتمثل في تعلم لغات برمجة مختلفة لبناء التطبيقات والبرامج، إدارة وتنظيم البيانات باستخدام قواعد البيانات، بناء المواقع الإلكترونية وحماية البيانات والمعلومات من الاختراقات.
- أخرى تذكر تتمثل في الوعي البيئي والمجتمعي، تشجيع الطلاب على المساهمة في حل المشكلات المجتمعية، وتطوير حلول مستدامة، وذلك بنسبة ٥.٧% من إجمالي أفراد عينة الدراسة.

تَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ، في أن مدارس (STEM) تلعب دورًا حاسمًا في تطوير مجموعة واسعة من المهارات لدى الطلاب، والتي تمكنهم المساهمة في بناء مستقبل أفضل، تتمثل في الابتكار، وريادة الأعمال، مهارات الفضول العلمي والاستقصاء، وتشجيع الطلاب على طرح الأسئلة والاستكشاف، والقدرة على التكيف مع التغيير، مهارات الاتصال، مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، مهارات استخدام التكنولوجيا، مهارات التفكير الإبداعي، تشجيع الطلاب على اقتراح على حلول للمشكلات الحقيقية، معرفة أساليب التواصل ونشر الأفكار العلمية، تنمية المهارات الاجتماعية للطلاب وفهم الثقافات المتنوعة.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ دِرَاسَةِ(Khalil et al, 2023) في أن تنفيذ (STEM) كوحدة متعددة التخصصات عزز المهارات المعرفية والإبداعية للطلاب من خلال تقنيات التحليل وحل المشكلات لإنشاء مشاريع معقدة.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "أمابيلي M.Amabile" أن الإبداع يعتمد على الموارد في مجال المهمة (على المهارات ذات الصلة بالمجال على المستوى الفردي)؛ والمهارات في إدارة الابتكار (على العمليات ذات الصلة بالإبداع لدى الفرد)؛ والدافع للابتكار (على دافع المهمة الفردية).

٤- اَلْأَنْشِطَةُ اَلطُّلَّابِيَّةُ بِمَدَارِسِ (STEM) وَتَعْزِيزُ الْإِبْدَاعِ لَدَى الطُّلَّابِ:

تتميز مدارس (STEM) بتوفير بيئة تعليمية غنية بالأنشطة التي تحفز الطلاب على الإبداع والابتكار وتنمي مهاراتهم العلمية والتقنية؛ وتهدف مدارس (STEM) إلى تخريج أجيال قادرة على مواكبة التطورات التكنولوجية السريعة، وحل التحديات التي تواجه العالم، فالأنشطة اللاصفية هي جزء لا يتجزأ من هذه الرؤية، حيث إنها تساعد الطلاب على تطوير المهارات والمعارف اللازمة للنجاح في القرن الحادي والعشرين.

وتعتمد أنشطة (STEM)، على التعلم التجريبي والتجريب، وهي طرق فعالة لتطوير إبداع الطلاب، وأن أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات القائمة على الاستقصاء تعمل أيضًا على تطوير إبداع الطلاب (Zhbanova, 2024:2-3). وكذلك تعزيز الأنشطة الإبداع في بيئات الفصول الدراسية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تخلق ثقافة صفية داعمة لتعزيز الإبداع، ويشمل ذلك تعزيز التعاون وتبادل الأفكار بين الطلاب، واحتضان التنوع، وتقدير وجهات النظر المختلفة، توفر الأدوات والموارد للاستكشاف الإبداعي، مثل: المواد الأولية والتكنولوجيا، يمكّن الطلاب من تجسيد أفكارهم الخيالية، والتركيز على العملية بدلاً من النتيجة النهائية يشجع على التأمل والتكرار والنمو(Bricks, 2023:2) .

وَقَدْ أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن المشاريع البحثية تُعد أهم أنواع الأنشطة الطلابية في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: المسابقات العلمية، الزيارات الميدانية، النوادي العلمية، المعسكرات الصيفية، وأخيرًا المؤتمرات والندوات، هذا ما يوضحه الجدول التالي:

يوضح جدول رقم (٢٩) أنواع الأنشطة الطلابية (اللاصفية) في مدارس STEM.
ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

أنواع الأنشطة الطلابية في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
المشاريع البحثية.	١٦٥	٧٧.٨
المسابقات العلمية.	١٥٣	٧٢.٢
الزيارات الميدانية.	١٣٨	٦٥.١
معسكرات الصيفية.	٩٠	٤٢.٥
المؤتمرات والندوات.	٤٣	٢٠.٣
المبادرات المجتمعية.	٧٥	٣٥.٤

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ رقم (٢٩) أنواع الأنشطة الطلابية في مدارس STEM، فيما يلي:

- حيث تبين أن المشاريع البحثية تُعد أهم أنواع الأنشطة الطلابية في مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٧٧.٨% من إجمالي المبحوثين، هذا يؤكد على أن الطالب يختار موضوعًا بحثيًا يهتم به، ويقوم بإجراء البحث والدراسة بشكل مستقل، وكذلك مشاريع جماعية يعمل الطلاب في فرق لحل مشكلات واقعية أو تطوير حلول مبتكرة لمواضيع علمية.
- يلي ذلك على الترتيب: المسابقات العلمية بنسبة ٧٢.٢%، وذلك من خلال المسابقات المحلية مثل: مسابقات العلوم والهندسة التي تقام على مستوى المدرسة أو المنطقة، مسابقات الابتكار والاختراع والمسابقات الدولية مثل: أولمبياد العلوم والهندسة، والتي تتطلب مستوى عالٍ من الإعداد والتنافس.
- يليها الزيارات الميدانية بنسبة ٦٥.١%، وذلك للتعرف على بيئة العمل في الشركات التقنية والاطلاع على أحدث التقنيات، وإجراء التجارب العلمية في بيئة مختبرية متقدمة، وزيارة المؤسسات البحثية والجامعات للتعرف على أحدث الأبحاث العلمية في مجال (STEM).

- يليها المعسكرات الصيفية بنسبة ٤٢.٥%، بتكون مكثفة في مجال العلوم والتكنولوجيا، لتعلم المفاهيم العلمية والتكنولوجية، و تركز على مهارات التفكير النقدي والإبداع، وأيضًا مخيمات الابتكار لتشجيع الطلاب على تطوير أفكارهم الإبداعية وتحويلها إلى مشاريع.
- ثم يليها المبادرات المجتمعية بنسبة ٣٥.٤% من خلال مشاريع الخدمة المجتمعية، وتطبيق المعرفة العلمية لحل مشكلات المجتمع، التوعية العلمية ونشر المعرفة العلمية بين أفراد المجتمع.
- وأخيرًا المؤتمرات والندوات في المرتبة الأخيرة بنسبة ٢٠.٣% لقلة المشاركة في المؤتمرات وتقديم العروض والملصقات البحثية، عدم اهتمام الطلاب الحضور في الندوات والاستماع إلى الخبراء في مجال (STEM).

نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ، تعدد الأنشطة الطلابية بمدارس**(STEM)**، ويرجع ذلك لأهمية هذه الأنشطة لأنها تساعد على تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداع، وحل المشكلات والعمل الجماعي، وتتيح للطلاب الفرصة لاكتساب معرفة عميقة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تساعد الطلاب على الاستعداد للحياة المهنية في مجالات (STEM)، تساعد على اكتشاف المواهب والقدرات الكامنة لدى الطلاب وتوجيهها نحو تحقيق النجاح.

تَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمَسْئُولِينَ دَاخِلَ الْمَدْرَسَةِ (STEM)، أن هناك العديد من الأنشطة الطلابية داخل مدارس(STEM)، تتمثل في الأنشطة المرتبطة بالمشروعات البحثية من خلال النشاط العلمي الابتكاري، ومهارات البحث وتكنولوجيا المعلومات والاتصال التي يقومون بها؛ وذلك من خلال زيارات ورحلات علمية لبعض الجامعات ومراكز البحوث العلمية وغيرها، والأنشطة الثقافية وذلك لارتفاع بالمستوي الثقافي للطلاب المبدعين عن طريق إتاحة الفرصة للإطلاع، والكتابة الفكرية المختلفة التي شتي علوم المعرفة، حيث يختار

الطالب نشاطًا واحد من الأنشطة (الأنشطة العلمية، الفنية والثقافية والرياضية)، ويمارسه بنظام الفصلين الدارسين داخل المدرسية، ويتم الامتحان فيه عمليًا في نهاية كل فصل دراسي، من خلال مسابقات تنظمها المدرسة، وإجراء المسابقات الفنية للطلاب، والمسرح والتمثيل، والصحافة والإعلام، وإقامة معارض للابتكارات، وذلك لرعاية الموهوبين وتنمية قدراتهم.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة بيير بورديو Pierre Bourdieu، في أن المشاركة في الأنشطة الثقافية تُساهم في توفير بيئة تحفز الإبداع لدى الطلاب.

جدول رقم (٣٠) يوضح قيمة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين النوع والمشاركة في الأنشطة الطلابية في مدارس STEM.

المتغيرات	معامل ارتباط بيرسون	مستوى المعنوية	الدلالة
النوع	٠.٧٤٦**	٠.٠١	دالة
المشاركة في الأنشطة الطلابية في مدارس STEM			

تُشِيرُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين النوع والمشاركة الأنشطة الطلابية في مدارس (STEM)، حيث أن قيمة معامل الارتباط = ٠.٧٤٦ وهي دالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٠١. تشير هذه البيانات إلى هناك اختلافات ملحوظة بين الذكور والإناث في مشاركتهم في الأنشطة الطلابية الخاصة بمجالات (STEM)، وقد تعكس تأثيرات اجتماعية وثقافية تتعلق بتصورات المجتمع تجاه كل جنس في مجالات (STEM)، قد يُشجع الذكور أكثر على المشاركة في الأنشطة العلمية والتقنية مثل: الأندية البحثية أو الأنشطة الهندسية، بينما يُشجع الإناث على المشاركة في الأنشطة الاجتماعية، مما يتطلب من المدارس والمجتمع التركيز على تحقيق المساواة في الفرص، وتعزيز الأنشطة التي تشجع جميع الطلاب، بغض النظر عن جنسهم، على المشاركة الفعالة في مجالات STEM.

أ - الْعَوَامِلُ الْمُؤَثِّرَةُ فِي إِبْرَازِ الطُّلَّابِ الْمَوْهُوبِينَ فِي أَنْشِطَةِ (STEM):

تُعد أهمية إبراز الطلاب الموهوبين في (STEM)، في إعداد كوادر مؤهلة للعمل في مجالات العلوم والتكنولوجيا، والمساهمة في حل التحديات التي تواجه المجتمع، وتشجيع الإبداع والابتكار في مجال العلوم والتكنولوجيا، والمساهمة في تطوير المجتمع وتحقيق التقدم، كما يتطلب إبراز الطلاب الموهوبين في مدارس (STEM) تضافر جهود جميع الأطراف المعنية، بدءًا من المدرسة والمعلمين وصولًا إلى الأهل والطلاب أنفسهم، من خلال توفير بيئة محفزة وبرامج متنوعة، يمكننا إعداد جيل جديد من المبدعين يساهمون في بناء مستقبل أفضل.

وَقَدْ أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن بيئة مدرسية محفزة تُعد من أهم العوامل المؤثرة في إبراز الطلاب الموهوبين في أنشطة (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: برامج اكتشاف المواهب، الأنشطة المتنوعة والمبتكرة، الدعم الأسري، تقدير وإبراز الإنجازات، دعم وتوجيه من المعلمين، وأخيرًا التواصل مع الخبراء والمتخصصين، **وهذا ما يوضحه الجدول التالي:**

يوضح جدول رقم (٣١) العوامل المؤثرة في إبراز الطلاب الموهوبين في أنشطة STEM.
ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

العوامل المؤثرة في إبراز الطلاب الموهوبين في أنشطة STEM .	التكرارات	النسبة المئوية
بيئة مدرسية محفزة.	١٨٤	٨٦.٨
برامج اكتشاف المواهب.	١٦٣	٧٦.٩
أنشطة متنوعة ومبتكرة.	١٤٨	٦٩.٨
الدعم الأسري.	١٤٠	٦٦.٠
تقدير وإبراز الإنجازات.	١٢٨	٦٠.٤
التواصل مع الخبراء والمتخصصين.	٨٥	٤٠.١
دعم وتوجيه من المعلمين.	١١٢	٥٢.٨
التقييم المستمر.	١٠٥	٤٩.٥

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، العوامل المؤثرة في إبراز الطلاب الموهوبين في أنشطة (STEM)، فيما يلي:

- حيث تبين أن بيئة مدرسية محفزة تُعد من أهم العوامل المؤثرة في إبراز الطلاب الموهوبين في أنشطة (STEM)، حيث أفاد بذلك ٨٦.٨% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، ويتم ذلك من خلال تشجيع الإبداع والاستكشاف، وتوفير بيئة تسمح للطلاب بتجربة أفكار جديدة وحل المشكلات بطرق مبتكرة، توفير الأدوات والمعدات اللازمة للقيام بالأنشطة العلمية والتكنولوجية، توفير مجموعة واسعة من الأنشطة التي تلبي اهتمامات وقدرات الطلاب المختلفة، تقديم برامج خاصة موجهة للموهوبين لتطوير مهاراتهم وقدراتهم، مكافأة وإشادة بالطلاب الموهوبين على جهودهم وإنجازاتهم، عمل المعلمين معًا لتحديد وتنمية مواهب الطلاب.
- يلي ذلك على الترتيب: برامج اكتشاف المواهب بنسبة ٧٦.٩%، وذلك من خلال إجراء اختبارات لتحديد الطلاب الموهوبين في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ملاحظة المعلمين لسلوكيات الطلاب وميولهم في الفصل الدراسي، تقديم برامج تدريبية للمعلمين لمساعدتهم على التعرف على الطلاب الموهوبين ودعمهم.
- يليها الأنشطة المتنوعة والمبتكرة بنسبة ٦٩.٨%، وذلك من خلال تقديم أنشطة متنوعة تغطي مختلف المجالات (علمية، فنية، رياضية، إلخ)، تشجيع الطلاب على القيام بمشاريع بحثية في مجالات (STEM)، المشاركة في مسابقات علمية محلية ودولية، تقديم ورش عمل في مجالات متخصصة مثل البرمجة والروبوت، وتشجيع العمل الجماعي والتعاون بين الطلاب.
- يليها الدعم الأسري بنسبة ٦٦.٠%، وذلك من خلال تقديم الدعم المعنوي والتشجيع المستمر للطالب، توفير الدعم المادي، التعاون مع المدرسة لتوفير بيئة تعليمية مناسبة لأبنائهم.

- ثم يليها تقدير وإبراز الإنجازات بنسبة ٦٠.٤%، وذلك من خلال تكريم الطلاب المتميزين في المناسبات المختلفة، نشر أعمالهم في المجلات العلمية أو المعارض، تشجيع الطلاب على المشاركة في المسابقات المحلية والدولية، ونشر أعمال الطلاب في المجلات والمنشورات المختصة.
- يليها دعم وتوجيه من المعلمين بنسبة ٥٢.٨%، وذلك من خلال التعرف على الطلاب الموهوبين مبكرًا وتقييم قدراتهم وميولهم، تقديم التوجيه والإرشاد اللازمين للطلاب لمساعدتهم على تطوير مهاراتهم، تشجيع الطلاب على العمل بشكل مستقل واتخاذ القرارات، تدريب الطلاب على مهارات التفكير النقدي والإبداع وحل المشكلات.
- يليها التقييم المستمر بنسبة ٤٩.٥%، وذلك من خلال تقييم شامل لأداء الطلاب لا يقتصر على النتائج النهائية، تقديم تغذية راجعة بناءة للطلاب لمساعدتهم على تحسين أدائهم.
- وأخيرًا التواصل مع الخبراء والمتخصصين بنسبة ٤٠.١%، هذا يؤكد على قلة تنظيم زيارات ميدانية لشركات تكنولوجيا، وقلة دعوة خبراء في مجال (STEM) لإلقاء محاضرات للطلاب، وقلة المشاركة في المؤتمرات خاصة بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة.

أَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمَسْئُولِينَ دَاخِلَ الْمَدْرَسَةِ (STEM)، معرفة مدي تأثير الأنشطة داخل مدارس (STEM) على الطلاب، من خلال تشجيع المعلمون الطلاب على ابتكار أفكار مبتكرة، منح المعلم الطلاب الفرصة للقيام بالأنشطة بشكل مستقل، يمنح المعلم الطلاب الفرصة لطرح الأسئلة أثناء الفصل، تشجيع المعلمون الطلاب على أخذ زمام المبادرة وأن يكونوا حاسمين، تشجيع المعلمون الطلاب على تبادل المعرفة والأفكار، يشارك الطلاب مشاركة كاملة في كل الأنشطة، تقديم المعلمون المشورة للطلاب في القيام بالأنشطة.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "أمابيلي M.Amabile" في أن الإبداع يتأثر بالبيئة الاجتماعية داخل المؤسسة التعليمية؛ وفقًا لهذه النظرية، يُعد الدعم الاجتماعي من المعلمين والأقران عاملاً أساسيًا في تعزيز الإبداع.

ب – دَوْرُ الْأَنْشِطَةِ الطُّلَّابِيَّةِ فِي تَنْمِيَةِ الْإِبْدَاعِ لَدَى طُلَّابِ مَدَارِسِ (STEM):

الأنشطة الطلابية تُمثل حجر الزاوية في تنمية الإبداع لدى طلاب مدارس (STEM)، هذه الأنشطة لا تقتصر على نقل المعرفة النظرية، بل تتعداها لتشمل تطبيق المفاهيم العلمية في بيئة عملية، مما يحفز الطلاب على التفكير النقدي والإبداعي، تزويد الطلاب بالأدوات والفرص لتعزيز الطلاقة في التفكير، وتنمية مهارات الأصالة والابتكار، وتطوير المرونة الفكرية القادرة على التكيف مع التحديات المتنوعة، كما يتم دعم التفكير العميق من خلال الأنشطة التي تتطلب تحليلًا نقديًا وتحقيقًا علميًا.

كَشَفَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن تعزيز الطلاقة تُعد أهم أدوار الأنشطة الطلابية في تنمية الإبداع لدى الطلاب في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تعزيز الأصالة، تعزيز التفكير المرن، وصولًا إلى تعزيز التفكير العميق، هذا ما يوضحه الجدول التالي:

يوضح جدول رقم (٣٢) دور الأنشطة الطلابية في تنمية الإبداع في مدارس (STEM).

دور الأنشطة الطلابية في تنمية الإبداع في مدارس STEM.	التكرارات	النسبة المئوية
تعزيز الطلاقة	٦٤	٣٠.٢
تعزيز التفكير المرن	٥٩	٢٧.٨
تعزيز الأصالة	٥١	٢٤.١
تعزيز التفكير العميق.	٣٨	١٧.٩
الإجمالي.	٢١٢	%١٠٠

يُوَضِّحُ الْجَدْوَلُ السَّابِقُ، دور الأنشطة الطلابية في تنمية الإبداع لدى الطلاب في مدارس (STEM)، فيما يلي:

- حيث تبين أن تعزيز الطلاقة تعد أهم أدوار الأنشطة الطلابية في تنمية الإبداع لدى الطلاب في مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٣٠.٢% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك من مشاركة الطلاب في مشاريع ابتكارية، يُطلب منهم إيجاد حلول مبتكرة لمشكلات علمية أو تقنية، ومن خلال الأنشطة العملية مثل التجارب المخبرية، يمكن للطلاب التفاعل مع مواد وأدوات مختلفة، مما يعزز قدرتهم على توليد أفكار جديدة وأصيلة.
- يلي ذلك على الترتيب: تعزيز التفكير المرن بنسبة ٢٧.٨%، وذلك من خلال الأنشطة المشتركة مثل مسابقات تصميم الأجهزة، يتعلم الطلاب كيفية التكيف مع التغيرات والتحديات الجديدة، ويطوروا حلولاً قابلة للتكيف في بيئات العمل الجماعي، توفر للطلاب الفرصة لتجربة طرق متعددة للتفكير وحل المشاكل، مما يعزز مرونتهم الفكرية.
- تعزيز الأصالة بنسبة ٢٤.١%وذلك من خلال تشجيع الطلاب على تصميم مشاريع مبتكرة وتطوير البرمجيات، مما يساعدهم على التفكير بطرق جديدة وتشجيع الطلاب على التفكير بشكل مستقل وأصلي في مشروعاتهم، مثل ابتكار جهاز أو تطبيق يقدم حلولًا جديدة لمشاكل حقيقية في المجتمع.
- وأخيرًا تعزيز التفكير العميق بنسبة ١٧.٩%من خلال الأنشطة التي تعزز من قدرتهم على فهم المشكلات بعمق وتفسير النتائج، والتفاعل مع بيانات حقيقية أو نماذج رياضية، لتطوير مهاراتهم في التفكير النقدي والتحليل العميق للمعلومات، تشجيع على التفكير النقدي حول نتائج مشروعاتهم ومشاريعهم، تقييم الحلول المقترحة.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ(STEM)، حيث أكدت أهمية الأنشطة اللاصفية في تنمية الإبداع بمدارس (STEM) التي تتمثل في مساعدة الطلاب على تطبيق ما تعلموه في

الحصص الدراسية على أرض الواقع، تتيح الأنشطة للطلاب الفرصة للتجربة والاكتشاف بأنفسهم، توفر للطالب مساحة من البحث والتجريب والتفكير الناقد والابتكارات في العلوم، يعزز قدرتهم على التفكير خارج الصندوق، وتشجع على تطوير أفكار جديدة وحلول مبتكرة للمشكلات التي يواجهونها، يمكن للطلاب التعبير عن أفكارهم وإبداعاتهم بشكل ملموس، ويساعد النجاح في الأنشطة في تعزيز بناء ثقة الطلاب بأنفسهم وقدراتهم، مما يشجعهم على الاستمرار في الابتكار والتطوير، كما تساعد الصداقة على الاستقرار النفسي لدى الطلاب مما يدفعه على الإبداع والتميز.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ دِرَاسَةِ (Sonthong et al, 2023)، دراسة (Tan & Altan, 2021) في أن أنشطة تعلم العلوم من خلال تطبيق نموذج تعليم (STEM)، تعزز الإبداع لدى الطلاب بالطلاقة، والتفكير المرن، الأصالة، التفكير العميق، عندما يتم تنفيذ النشاط العلمي.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "تورانس" في أن العمليات المختلفة في تقييم الإبداع: السيولة (إنتاج الأفكار)، المرونة(إنتاج فئات فكرية مختلفة) والأصالة (إنتاج أفكار غير عادية)، والتفصيل (الاستمرار في تقديم للمنتجات)؛ متسقة ومستقرة عند تقييم أداء الطلاب.

٦- تَقْيِيمُ الْإِبْدَاعِ لَدَى الطُّلَّابِ فِي مَدَارِسِ (STEM):

تقييم الإبداع لدى الطلاب في مدارس (STEM) يجب أن يكون عملية شاملة تستند إلى ملاحظات متعددة الأبعاد، من خلال تحليل الأداء العملي والنظري في مجالات متعددة، يتطلب مجموعة من الأدوات والمعايير التي تسمح بتحديد قدرة الطلاب على التفكير النقدي، ابتكار الحلول، واستخدام مهاراتهم التقنية والعلمية في مشاريع واقعية، والتطوير المستمر في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

أ -أَهَمُّ النَّتَائِجِ الْإِبْدَاعِيَّةِ لَدَى الطُّلَّابِ بِمَدَارِسِ(STEM):

تركز مؤشرات النتائج الإبداعية للطلاب في مدارس (STEM)على قياس قدرة الطلاب على التفكير الإبداعي، وحل المشكلات بطرق مبتكرة، وتطبيق المعرفة العلمية في مواقف جديدة، تُعد انعكاسًا مباشرًا لتطبيقهم للمهارات والمعارف المكتسبة بطرق مبتكرة وعملية، كما تميزت مدارس (STEM) بالزقازيق بتحقيق العديد من النتائج الإبداعية التي تعكس جودة التعليم ونظامها القائم على الابتكار.

حَيْثُ أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن إنتاج مشاريع مبتكرة ومميزة تُعد أهم النتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس (STEM)، يلى ذلك على الترتيب: تنمية التفكير النقدي والابتكاري، إعداد الطلاب لسوق العمل، وأخيرًا برمجة وتطوير تطبيقات، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

يوضح جدول رقم (٣٣) أهم النتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس (STEM).
ن= ٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهم النتائج الإبداعية لدى الطلاب مدارس (STEM).	التكرارات	النسبة المئوية
إنتاج مشاريع مبتكرة ومميزة.	١٦٤	٧٧.٤
التميز في المسابقات العلمية.	١٣٢	٦٢.٣
تنمية التفكير النقدي والابتكاري.	١٥٣	٧٢.٢
برمجة وتطوير تطبيقات.	١١٢	٥٢.٨
إعداد الطلاب لسوق العمل.	١٢٥	٥٩.٠
الاستمرارية والتطوير الشخصي.	١٣٢	٦٢.٣

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم النتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس (STEM)، فيما يلي:

- حيث تبين أن إنتاج مشاريع مبتكرة ومميزة تُعد أهم النتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٧٧.٤% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال عمل الطلاب مشروعات علمية وتكنولوجية تعالج

مشكلات حقيقية، مما يساهم في تطوير مهاراتهم العملية والإبداعية، ابتكار أجهزة أو أدوات هندسية لتلبية احتياجات محددة، قياس الإبداع بناءً على الجودة العملية للمشاريع المنجزة (نموذج هندسي أو تطبيق تقني).

- يلي ذلك على الترتيب: تنمية التفكير النقدي والابتكاري بنسبة ٧٢.٢%، هذا يؤكد على أن النظام التعليمي في المدرسة يشجع الطلاب على البحث العلمي المستقل والعمل الجماعي لتطوير أفكار جديدة وحلول للمشكلات التقنية، مما يعزز قدراتهم في الابتكار والإبداع.
- يليها التميز في المسابقات العلمية بنسبة ٦٢.٣%، وذلك من خلال مشاركة الطلاب في مدارس (STEM) في مسابقات علمية كبرى على مستوى العالم، وحصلوا على جوائز عديدة في مجالات العلوم والهندسة، مما يعكس مستوى الإبداع والتفوق لديهم.
- والاستمرارية والتطوير الشخصي بنسبة ٦٢.٣%، استمرارية الطالب في تطوير مهاراته وتحقيق التقدم في مجال الابتكار، تقييم كيفية تقييم الطالب لعمله، وتحديد مناطق التحسين، متابعة تحسن الطالب بناءً على ملاحظات وتوجيهات المعلمين.
- يليها إعداد الطلاب لسوق العمل بنسبة ٥٩.٠%، وذلك من خلال تجهيز المدرسة الطلاب بمهارات عملية تتوافق مع احتياجات سوق العمل، مثل تصميم النماذج، وتحليل البيانات، البرمجة، مما يجعلهم مؤهلين للاندماج بسرعة في التخصصات العلمية والهندسية.
- وأخيرًا برمجة وتطوير تطبيقات بنسبة ٥٢.٨%، هذا يؤكد على قلة الاعتماد على تطور التطبيقات الذكية، لذلك لابد من تطوير تطبيقات حاسوبية أو برمجيات تُسهم في تحسين الحياة اليومية أو تسهيل العمليات العلمية، توظيف الذكاء الاصطناعي أو تقنيات الواقع الافتراضي في الحلول المقدمة.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM) من تقييم الإبداع لدى الطلبة بعد استخدام أنشطة تعلم العلوم داخل مدارس (STEM) من خلال تقييم قدرة الطلاب على التفاعل مع قضايا معقدة في المجتمع أو الصناعة، القدرة على تحويل الأفكار الإبداعية إلى تطبيقات عملية، اختبار الطلاب في المواقف الحقيقية من خلال مشاريع علمية تطبيقية، وتقييم قدرة الطلاب على التواصل والعمل بشكل تعاوني مع زملائهم لإتمام المشروع، ومدى إبداع الطلاب في استخدام الأدوات الحديثة مثل الروبوتات، الطباعة ثلاثية الأبعاد، والذكاء الاصطناعي، تقييم قدرة الطلاب على كتابة الأكواد البرمجية وإنشاء تطبيقات أو نماذج تقنية، تحليل مدى إبداع الطلاب في تصميم حلول جديدة باستخدام التقنيات المتاحة، وملاحظة قدرة الطلاب على التفكير بشكل نقدي أثناء المناقشات، تقييم كيفية تحليل الطالب للمشكلة واستخدامه للمنهجيات العلمية.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ دِرَاسَةِ (Khalil et al,2023) في أثر استخدام نهج متكامل لتدريس (STEM) على التفكير الإبداعي للطلاب من خلال تمكين المتعلمين من استخدام معرفتهم السابقة لتحليل وتقييم وإنشاء منتجات جديدة، قد يؤدي استخدام أحدث التقنيات إلى تشكيل الخبرات العقلية للطلاب المشاركين وتحليلهم وكفاءاتهم في حل المشكلات.

جدول رقم (٣٤) يوضح قيمة معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين النوع والنتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس STEM.

المتغيرات	معامل ارتباط بيرسون	مستوى المعنوية	الدلالة
النوع	٠.٧٩٥**	٠.٠١	دالة
النتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس STEM			

تُشِيرُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ إِلَى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين النوع والنتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس (STEM)، حيث إن قيمة معامل الارتباط = ٠.٧٩٥ وهي دالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠٠١. حيث تؤكد هذه البيانات أن الفرص المتاحة للمشاركة في الأنشطة الإبداعية أو البحثية في مجالاتSTEM قد تكون غير متساوية بين الجنسين، قد يواجه الذكور دعمًا أكبر وتقديرًا أعلى لمهاراتهم الإبداعية في مجالات مثل التكنولوجيا والهندسة، بينما قد تجد الإناث صعوبة أكبر في الحصول على نفس القدر من الدعم أو التشجيع، ما قد يؤثر سلبًا على نتائجهن الإبداعية، لذا ضرورة مراجعة السياسات التربوية، والأنشطة الأكاديمية لتوفير فرص متساوية، ودعم موجه لكل من الذكور والإناث، مع التركيز على تعزيز إبداع الإناث، والتشجيع على المشاركة في الأنشطة الإبداعية في مجالات STEM من خلال إزالة الحواجز الثقافية والاجتماعية التي قد تحد من قدراتهن الإبداعية.

ب- أَشْكَالِ اَلْحَوَافِزِ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM):

تُعد الحوافز عنصرًا أساسيًا في نجاح مدارس (STEM)، حيث تساهم في خلق بيئة تعليمية محفزة، ومشجعة للطلاب، مما يؤدي إلى زيادة تحصيلهم العلمي وتطوير مهاراتهم، تهدف مدارس (STEM) بالزقازيق، شأنها شأن نظيراتها في باقي العالم، إلى خلق بيئة محفزة للتعلم والابتكار والاكتشاف لدى الطلاب، وتشجيعهم على التفكير النقدي والإبداعي، وحل المشكلات، ولتحقيق هذا الهدف، يتم استخدام مجموعة متنوعة من الحوافز التي تشجع الطلاب على الاستمرار في التعلم والتطوير.

أَكَّدَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن الحوافز الأكاديمية تُعد أهم أشكال الحوافز داخل مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: الحوافز المعنوية، الحوافز المادية، وأخيرًا الحوافز الاجتماعية، هذا ما يوضحه الجدول التالي:

يوضح جدول رقم (٣٥) أهم أشكال الحوافز داخل مدارس (STEM).

أشكال الحوافز داخل مدارس (STEM).	التكرارات	النسبة المئوية
الحوافز الأكاديمية.	٦٥	٣٠.٦
الحوافز المعنوية.	٥٤	٢٥.٥
الحوافز المادية.	٤٩	٢٣.١
الحوافز الاجتماعية.	٤٤	٢٠.٨
الإجمالي	٢١٢	%١٠٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ رقم (٣٥) أشكال الحوافز داخل مدارس (STEM)، فيما يلي:

- تبين أن الحوافز الأكاديمية تُعد أهم أشكال الحوافز داخل مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ٣٠.٦% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، يتم ذلك من خلال تنظيم مسابقات علمية داخل المدرسة أو على مستوى المحافظة، مع تقديم جوائز قيمة للفائزين، وتشجيع الطلاب على القيام بمشاريع بحثية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تنظيم ورش عمل، وندوات، وزيارات ميدانية لشركات وتقنيات، لتعزيز التعلم العملي.
- يلي ذلك على الترتيب: الحوافز المعنوية بنسبة ٢٥.٥%، وذلك من خلال الإشادة بالطلاب المتميزين أمام زملائهم ومعلميهم، وتقديم شهادات تقدير، منح الطلاب فرصًا للقيادة في مختلف الأنشطة المدرسية، وبناء علاقات قوية بين الطلاب والمعلمين، مما يخلق بيئة تعليمية داعمة.
- يليها الحوافز المادية بنسبة ٢٣.١%، وذلك من خلال تقديم جوائز نقدية للفائزين في المسابقات والمشاريع، وتقديم هدايا عينية كحواسيب محمولة، أو كتب علمية، أو أدوات تجارب، تقديم خصومات على الدورات التدريبية والبرامج التعليمية، أو منح خاصة بالمصروفات الدراسية.

- أخيرًا الحوافز الاجتماعية بنسبة ٢٠.٨%، هذا يؤكد على عدم توفير فرص للطلاب للتواصل مع خبراء في المجالات العلمية والتكنولوجية، أو تشجيع الطلاب على الانضمام إلى فرق علمية أو هندسية، وقلة فرص منح الطلاب للمشاركة في مؤتمرات علمية وعرض مشاريعهم.

وَأَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ(STEM)، أن هناك أشكال للمنح والحوافز تتمثل منح دراسية كاملة، منح دراسية جزئية، منح بحثية، منح سفر، لحضور مؤتمرات علمية أو برامج تبادل ثقافي، منح تدريب عملي، كما أشارت أن هناك أهمية للحوافز في مدارس (STEM) تتمثل في زيادة دافعية الطلاب نحو التعلم والاستكشاف، تطوير مهارات الطلاب المختلفة، وتساعد على بناء ثقة الطلاب بأنفسهم وقدراتهم، وتشجيع الطلاب على التفكير خارج الصندوق والابتكار في حل المشكلات، وأكدت أن هناك عوامل تؤثر على فعالية الحوافز تتمثل تنوع الحوافز لتلبية احتياجات جميع الطلاب، تقديم الحوافز في الوقت المناسب وفي السياق المناسب، عملية توزيع الحوافز عادلة وشفافة، ومرتبطة بالأهداف التعليمية للمدرسة.

ج – مُعَوِّقَاتُ الْإِبْدَاعِ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM):

تُعد مدارس (STEM) بيئة مثالية لتنمية الإبداع والابتكار لدى الطلاب، إلا أنها تواجه مجموعة من التحديات التي قد تعوق هذا الهدف، حيث أكدت نتائج الدراسة الميدانية أن التركيز المفرط على النتائج يُعد أهم معوقات الإبداع داخل مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: نقص الموارد، افتقار المعلمين للتدريب، الخوف من الفشل، الضغط الأكاديمي، الاعتماد على المناهج التقليدية، **هذا ما يوضحه الجدول التالي:**

يوضح جدول رقم (٣٦) معوقات الإبداع داخل مدارس STEM.

معوقات الإبداع داخل مدارس STEM	التكرارات	النسبة المئوية
التركيز المفرط على النتائج.	٣١	١٤.٦
افتقار المعلمين للتدريب.	١٧	٨.٠
نقص الموارد.	١٨	٨.٥
الخوف من الفشل.	١٥	٧.١
ثقافة المدرسة.	١٢	٥.٧
الاعتماد على المناهج التقليدية.	٧	٣.٣
الضغط الأكاديمي.	٩	٤.٢
أخري تذكر.	٤	١.٩
لا يوجد معوقات.	٩٩	٤٦.٧
الإجمالي.	٢١٢	%١٠٠

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، معوقات الإبداع داخل مدارس (STEM)، حيث تبين التركيز المفرط على النتائج يُعد أهم معوقات الإبداع داخل مدارس (STEM)، حيث أفاد بذلك نسبة ١٤.٦% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، هذا يؤكد أن التركيز الزائد على تحقيق نتائج محددة ودرجات عالية، قد يؤدي إلى تثبيط الطلاب عن تجربة أفكار جديدة أو إتباع مسارات غير تقليدية، يلي ذلك على الترتيب: نقص الموارد بنسبة ٨.٥%، هذا يدل على أن المدارس قد تعاني من نقص الموارد المادية والبشرية اللازمة لدعم المشاريع الإبداعية، مثل المختبرات المتطورة، والأجهزة الحديثة، والمعلمين المدربين على أساليب التدريس الإبداعية؛ ثم يليها افتقار المعلمين للتدريب بنسبة ٨.٠%، هذا يؤكد افتقار بعض المعلمين إلى التدريب الكافي على أساليب التدريس التي تشجع على الإبداع والتفكير النقدي؛ يليها الخوف من الفشل بنسبة ٧.١%، هذا يدل على أن الطلاب يشعروا بالخوف من الفشل في مشاريعهم الإبداعية، مما يجعلهم يترددون في تجربة أفكار جديدة أو اتخاذ المخاطرات؛ يليها ثقافة المدرسة بنسبة ٥.٧%، قد تؤثر الثقافة السائدة في المدرسة على قدرة الطلاب على الإبداع، فإذا كانت الثقافة تركز على التنافسية والحفظ، فمن الصعب على الطلاب أن يكونوا

مبدعين؛ يليها الضغط الأكاديمي بنسبة ٤.٢%، قد يتعرض الطلاب في مدارس (STEM) لضغط أكاديمي كبير، مما يترك لهم القليل من الوقت للاسترخاء والتفكير الإبداعي؛ يليها الاعتماد على المناهج التقليدية بنسبة ٣.٣%، قد تركز المدارس على المناهج التقليدية التي لا تشجع على التفكير النقدي والإبداع، أخرى تذكر تتمثل في ازدحام الجدول الزمني، مما يعطي للطلاب القليل من الوقت للاستكشاف والتفكير الإبداعي، شعور الطلاب بالضغط للتوافق مع أقرانهم وعدم التفكير بشكل مختلف بنسبة ١.٩% من إجمالي أفراد عينة الدراسة.

أُشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ وَالْمَسْئُولِينَ دَاخِلَ مَدْرَسَةِ (STEM)، أن هناك العديد من معوقات للإبداع داخل المدرسة تتمثل في المعوقات الفكرية وذلك من خلال استخدام أفكار غير مرنة والتسرع في إصدار الأحكام دون إخضاعها للتفكر الناقد، معوقات إدراكية من خلال النظرة النمطية في حل المشكلات، ومعوقات تعبيرية من خلال عدم قدرة الفرد على إيصال أفكاره للآخرين، ومعوقات إدارية تتمثل في عدم تقدير الأفكار المبدعة، ومعوقات ثقافية متمثلة في وجود قيم رافضة للإبداع والأفكار الإبداعية، قلة فرص الطلاب في استكشاف مجالات أخرى قد تكون ذات صلة بمشاريعهم الإبداعية.

كَمَا أَكَّدَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ وَالْمَسْئُولِينَ دَاخِلَ مَدْرَسَةِ (STEM)، أن هناك العديد من الأساليب للتغلب على هذه المعوقات من خلال تغيير المناهج الدراسية لتركيز أكبر على المشاريع العملية والتعلم القائم على الاستكشاف، وتوفير الموارد المادية والبشرية اللازمة لدعم المشاريع الإبداعية للطلاب، وخلق بيئة تعليمية تشجع الطلاب على المخاطرة، وتجربة أفكار جديدة، تغيير الثقافة السائدة في المدرسة لتصبح أكثر تشجيعًا للإبداع والابتكار، التعاون مع الخبراء حتى يمكن للمدارس الاستفادة من خبرات الخبراء في مختلف المجالات لتوفير إرشادات للطلاب، ودعم أفكارهم الإبداعية.

اَلْنَتِيجَةُ اَلَّتِي تَوَصَلَ إِلَيهَا اَلْبَحْثُ رُبَمَا تَدْعُمُ مَقُولَة "أمابيلي M.Amabile" في تأثير البيئة على الفرد المنخرط في العملية الإبداعية، وخاصة الدافع الداخلي للفرد، وكذلك تؤثر الضغوط الاجتماعية مثل المنافسة غير الصحية أو الخوف من الفشل سلبًا على الإبداع.

د- أَهَمَّ اَلْمُقْتَرَحَاتِ لِتَطْوِيرِ مَدَارِسِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا وَالْهَنْدَسَةِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ (STEM) فِي مِصْرَ:

تطوير مدارس (STEM) في مصر هو استثمار في مستقبل الأجيال القادمة، من خلال تطبيق هذه الاستراتيجيات، يمكننا بناء جيل جديد من العلماء والمهندسين قادر على دفع عجلة التنمية في البلاد، يمكن لمصر أن تبني نظام تعليمي متميز في مجال (STEM)، يضمن تلبية احتياجات سوق العمل المستقبلي، ويحقق التنمية المستدامة للبلاد، كما تُعد مدارس (STEM) في مصر من الركائز الأساسية لبناء جيل جديد من العلماء والمهندسين المبتكرين، لتحقيق أقصى استفادة من هذه المدارس، يتطلب نهجًا متكاملًا يجمع بين التكنولوجيا الحديثة، والتعليم التفاعلي، وتطوير قدرات المُعلمين، والشراكات المجتمعية.

أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن تطوير البنية التحتية تُعد أهم المقترحات لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، يلي ذلك على الترتيب: تنظيم برامج توعية بأهمية STEM، وبناء القدرات (تدريب المعلمين، جذب الكفاءات)، تحديث المناهج الدراسية، الشراكات المجتمعية، الدعم المالي لمدارس (STEM)، وأخيرًا تشجيع البحث العلمي، التركيز على التفكير النقدي والإبداع، **هذا ما يوضحه الجدول الآتي:**

جدول رقم (٣٧) يوضح أهم المقترحات لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من وجهة نظر المبحوثين.

ن=٢١٢ (أكثر من استجابة)

أهم المقترحات لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).	التكرارات	النسبة المئوية
تحديث المناهج الدراسية.	١٤٤	٦٧.٩
بناء القدرات (تدريب المعلمين، جذب الكفاءات).	١٦١	٧٥.٩
تطوير البنية التحتية التكنولوجية.	١٧٢	٨١.١
تشجيع البحث العلمي.	٨٩	٤٢.٠
دعم الطلاب.	٩٢	٤٣.٤
الشراكات المجتمعية.	١١٧	٥٥.٢
الدعم المالي لمدارس(STEM)	١٠٥	٤٩.٥
التركيز على التفكير النقدي والإبداع.	٨٩	٤٢.٠
التسويق والتوعية.	١٦١	٧٥.٩

تُوَضِّحُ بَيَانَاتُ الْجَدْوَلِ السَّابِقِ، أهم المقترحات لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، وذلك كما يأتي:

- تبين أن تطوير البنية التحتية تُعد أهم المقترحات لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، حيث أفاد بذلك نسبة ٨١.١% من إجمالي أفراد عينة الدراسة، و يتم ذلك من خلال توفير الإنترنت عالي السرعة حتي يتمكن الطلاب من الوصول للمعلومات والتعلم عن بعد، تجهيز المعامل بأحدث الأجهزة والمعدات اللازمة لإجراء التجارب العلمية، توفير مختبرات حاسوب مجهزة بأحدث البرامج والتطبيقات، تطوير البرامج التعليمية الرقمية وتوفير منصات تعليمية إلكترونية متنوعة، توفير مساحات مخصصة للعمل الجماعي والتفكير الإبداعي.

- يلي ذلك على الترتيب: التسويق والتوعية بنسبة ٧٥.٦%، وذلك من خلال تنظيم برامج توعية بأهمية (STEM) وأهداف التنمية المستدامة، تنظيم مسابقات وفعاليات علمية لجذب الطلاب.
- وبناء القدرات (تدريب المعلمين، جذب الكفاءات) بنسبة٧٥.٦ %، ويتم ذلك من خلال تدريب المعلمين وتوفير برامج تدريبية شاملة للمعلمين لتحديث معرفتهم بالتقنيات الحديثة وطرق التدريس الفعالة، تشجيع تبادل الخبرات بين المعلمين من خلال ورش العمل والمؤتمرات، استقطاب الخبراء في مجالات العلوم والتكنولوجيا للعمل في المدارس، تزويد المعلمين بالموارد اللازمة مثل المعامل المجهزة والأجهزة الحديثة، وجذب الكفاءات واستقطاب الخبراء في مجالات العلوم والتكنولوجيا للعمل في المدارس.
- يليها تحديث المناهج الدراسية بنسبة ٦٧.٩%، وذلك من خلال دمج أدوات التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية بطريقة فعالة، مثل البرمجة والذكاء الاصطناعي، لتزويد الطلاب بالمهارات اللازمة لسوق العمل المستقبلي، ربط المفاهيم النظرية بمشاريع عملية تتيح للطلاب تطبيق ما تعلموه وحل مشكلات واقعية باستخدام المعرفة العلمية والتكنولوجية تخدم المجتمع المحلي، تشجيع الطلاب على العمل في فرق لحل تحديات هندسية وعلمية، مما يعزز روح الابتكار والتعاون، التنوع في طرق التدريس باستخدام أساليب تعليمية مبتكرة، مثل: التعلم التعاوني والتعلم القائم على الاستقصاء.
- ثم يليها الشراكات المجتمعية بنسبة ٥٥.٢%، يتم ذلك من خلال تنظيم برامج تدريب عملي للطلاب في الشركات والمؤسسات، وتنفيذ مشاريع مشتركة بين المدارس والقطاع الخاص، بالتعاون بين الحكومة والقطاع الخاص والمجتمع المدني، وتفعيل دور أولياء الأمور وإشراكهم في عملية التعليم، التعاون مع الجامعات، والمؤسسات البحثية وتبادل الخبرات والموارد.

- ثم يليها الدعم المالي لمدارس (STEM) بنسبة ٤٩.٥%، وذلك من خلال زيادة الاستثمارات الحكومية وتخصيص ميزانيات كافية لتطوير التعليم (STEM)، جذب الاستثمارات الخاصة، وتشجيع الشركات والمؤسسات على دعم التعليم (STEM).

- يليها دعم الطلاب بنسبة ٤٣.٣%، وذلك من خلال تقديم برامج إثراء خارج المنهج الدراسي مثل الدورات التدريبية وورش العمل، توفير إرشاد أكاديمي للطلاب لمساعدتهم على اختيار التخصص المناسب، تقديم منح دراسية للطلاب المتفوقين لدعم دراساتهم العليا، وتطوير مهارات الطلاب في حل المشكلات الواقعية.

- أخيرًا تشجيع البحث العلمي، التركيز على التفكير النقدي والإبداع بنسبة ٤٢.٠%، وذلك من خلال تشجيع الابتكار والإبداع، وخلق بيئة محفزة للإبداع والابتكار، توفير فرص المشاركة في المسابقات العلمية، وتحفيز الطلاب على المشاركة في المسابقات المحلية والدولية، تنظيم مسابقات علمية على المستويين المحلي والدولي لتحفيز الطلاب على الابتكار، تشجيع الطلاب على نشر أبحاثهم في المجلات العلمية، بناء شراكات مع الجامعات والمؤسسات البحثية لتوفير فرص للطلاب الموهوبين.

تَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ في مدارس (STEM)، حيث أكدت أن هناك بعض المقترحات لتطوير التعليم في مدارس (STEM) تتمثل في توفير الفصول الدراسية الذكية، وتجهيز فصول تعليمية تفاعلية، تحديث المناهج الدراسية، وبرمجيات تحليل البيانات، استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز مثل: إجراء تجارب علمية افتراضية، وتعليم الطلاب البرمجة من سن مبكرة، وبناء الروبوتات، تنظيم زيارات ميدانية للشركات والجامعات وورش عمل مع الخبراء، العمل مع المؤسسات الحكومية لوضع السياسات التي تدعم تعليم (STEM)، تقييم مستمر لأداء الطلاب والمُعلمين والمدرسة بشكل مستمر،

تحليل البيانات لتحديد نقاط القوة والضعف وتطوير الخطط المناسبة، يجب أن يكون تطوير مدارس (STEM) عملية مستمرة، وليست مجرد مشروع مؤقت.

وَتَتَّفِقُ النَّتِيجَةُ السَّابِقَةُ مَعَ نَتَائِجِ دِرَاسَةِ (Balla, et al, 2024) في تقديم رؤية لتطوير التعليم (STEM) من خلال تحسين منهجية التدريس الخاصة بهم، ودمج تقنيات تعليمية أكثر فعالية، خلق بيئة تعليمية أكثر جاذبية ودعمًا.

تَاسِعًا: اسْتِخْلَاصَاتُ الْبَحْثِ (النَّتَائِجُ الْعَامَّةُ لِلْبَحْثِ):

في ضوء ما سبق عرضه وتحليله، يمكننا تقديم مجموعة من النتائج العامة التي تم استخلاصها من خلال التحليل الكمي والكيفي، وذلك في ضوء تساؤلات الدراسة على النحو الآتي:

١- مَا السِّيَاقُ الِاجْتِمَاعِيُّ وَالتَّنْظِيمِيُّ لِمَدَارِسَ (STEM) بِالزَّقَازِيقِ؟

- أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن موقع المدرسة وتأثيره الاجتماعي يُعد أهم عامل مؤثر للسياق الاجتماعي لمدارس (STEM) بالزقازيق، يلي ذلك على الترتيب: الخلفيات الاجتماعية للطلاب، تأثير المدرسة على المجتمع، دور الأنشطة المجتمعية، التحديات الاجتماعية، وأخيرًا الدعم والقبول المجتمعي.

- أَشَارَتْ نَتَائِجُ التَّحْلِيلِ الْكَيْفِيِّ مِنْ خِلَالِ الْمُقَابَلَاتِ الْمُتَعَمِّقَةِ مَعَ الْمُعَلِّمِينَ دَاخِلَ مَدَارِسِ (STEM)، أن الأدوار والمسؤوليات الهيكل التنظيمي لمدارس (STEM) بالزقازيق يتمثل في الإدارة العليا (مدير المدرسة، نائب المدير)، حيث يعتبر المدير المسؤول الأول عن تنفيذ السياسات العامة للمدرسة، والإشراف على العمليات التعليمية والإدارية، التخطيط الاستراتيجي لموارد المدرسة؛ ويختص نائب المدير، بمساعدة المدير في تنظيم العمل اليومي، ومتابعة أداء المعلمين والطلاب، والإشراف على تنفيذ الأنشطة والبرامج المدرسية، والهيئة الأكاديمية (المعلمون،

منسق المواد، مشرفي الأبحاث)، حيث يختص المعلمون بتطبيق استراتيجيات التعليم القائم على المشروعات، الإشراف على المشاريع البحثية للطلاب، تدريس تخصصات أساسية (الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الحاسب الآلي، الهندسة)، ويختص منسقو المواد بتخطيط المناهج الدراسية لكل مادة، متابعة تنفيذ المناهج وفق المعايير المحددة، تدريب المعلمين على أساليب التدريس الحديثة، بينما يختص مشرفو الأبحاث بتقديم الدعم الفني للطلاب خلال تنفيذ المشاريع البحثية، ومتابعة تنفيذ المشروعات المشتركة مع الهيئات العلمية والجامعات، والشؤون الطلابية (المرشد التربوي، منسق الأنشطة)، ويختص المرشد التربوي بتقديم الإرشاد النفسي والاجتماعي للطلاب، مساعد الطلاب على التكيف مع بيئة التعلم المكثفة، بينما يختص منسق الأنشطة بتنظيم الأنشطة الطلابية المختلفة (رياضية، ثقافية، علمية)، وتشجيع الطلاب على المشاركة في المسابقات المحلية والدولية، إما الدعم التقني والعلمي (مشرفو المختبرات يختص بإعداد الأدوات اللازمة للتجارب، تدريب الطلاب على استخدام الأجهزة والمعدات العلمية، ومشرفو تكنولوجيا المعلومات يختصوا بالإشراف على الأجهزة والبرمجيات المستخدمة في التدريس، الشؤون الإدارية والمالية (الإداريون، ويختصون الإشراف على إجراءات القبول والتسجيل، إدارة الملفات والسجلات الطلابية؛ إما الشؤون المالية يختصون بإدارة الميزانية والمصاريف، توفير الدعم المالي للأنشطة التعليمية؛ أما مجلس الأمناء يتألف من ممثلين عن أولياء الأمور، خبراء تربويين، وشخصيات مجتمعية، ليقدموا الدعم الفني والمادي للمدرسة، المشاركة في اتخاذ القرارات الاستراتيجية، وأخيرًا فرق الخدمات (فرق الصيانة، النظافة، والخدمات اللوجستية) لتضمن بيئة مدرسية آمنة وصحية.

٢- مَا أَهْدَافُ التَّعْلِيمِ فِي مَجَالِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا (STEM) وَمُبَرِّرَاتُهِ؟

- أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن مواكبة التطورات العلمية العالمية يُعد من أهم أهداف مدارس العلوم والتكنولوجيا (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، يلي ذلك على الترتيب: الابتكار في مجال التكنولوجيا والهندسة، تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي، تعزيز مهارات البحث العلمي، إعداد الطلاب لسوق العمل المستقبلي، وأخيرًا تعليم القيم الاجتماعية والتنمية المستدامة.

- أَوْضَحَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن التحديات العالمية (حل التحديات التي تواجه مصر) تُعد أهم مبررات دمج منحي (STEM) في التعليم في مصر، يلي ذلك على الترتيب: تطوير التعليم (التعليم المتكامل)، متطلبات سوق العمل المستقبلية، تعزيز القدرة التنافسية، تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وذلك لتحقيق التنمية المستدامة في المجتمع.

٣- مَا مُتَطَلَّبَاتُ دَمْجِ نِظَامِ (STEM) فِي التَّعْلِيمِ؟

- أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن التعلم القائم على المشاريع يُعد أهم أساليب وطرق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التعلم التعاوني، التعلم القائم على حل المشكلات، التعلم القائم على الرقمية، التعلم القائم على الاستقصاء، وأخيرًا التعلم القائم على الألعاب.

- أَوْضَحَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ دور المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، حيث تبين أن الإبداع والابتكار يُعد أهم أدوار المناهج الدراسية في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التفكير النقدي، حل المشكلات المعقدة، التعلم المستمر، وأخيرًا التعاون والعمل الجماعي.

- أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن الرؤية والقيادة تُعد أهم أدوار الإدارة في مدراس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التخطيط الاستراتيجي، الإدارة المالية والموارد، تطوير المناهج البحث والتطوير، بناء الشراكات، وأخيرًا للوصول إلى التقييم والتطوير.

- أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن الإشراف على مشاريع تخرج الطلاب يُعد أهم أدوار المعلم في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: ربط المعلم التفسيرات التي توصل إليها الطلاب بالظواهر العلمية، تشجيع الطلاب على تسجيل الملاحظات حول الظواهر، طرح أسئلة حول الظواهر الطبيعية من خلال الأنشطة الاستقصائية، تدريب الطلاب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعية، الاهتمام باحتياجات المتعلمين أثناء العمل معهم، وأخيرًا تفعيل برامج المحاكاة الحاسوبية.

- أَوْضَحَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن العلاقة التعليمية المتفاعلة تُعد أهم أشكال العلاقات بين الطلاب والمعلمين في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: العلاقة الإرشادية وتوجيهية،العلاقة التعاونية،العلاقة المبنية على التحفيزوالتشجيع، العلاقة المبنية على التكنولوجيا، العلاقة التنافسية الإيجابية، وأخيرًا التقييم المشترك.

- أَكَّدَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن التوجيه الأكاديمي والمهني يُعد أهم أدوار المرشد الطلابي في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تقديم الدعم النفسي والاجتماعي، توفير الدعم اللازم للطلاب الموهوبين، بناء جسور التواصل مع المؤسسات التعليمية والبحثية، وأخيرًا تنمية المهارات اللازمة لسوق العمل.

- أَظْهَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن التخطيط والتطوير يُعد أهم مهام منسق البرامج في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: التنسيق والإدارة، التواصل والتوعية، التدريب والتطوير، وأخيرًا التقييم والتحسين المستمر.

٤- مَا دَوْرُ مَدَارِسَ (STEM) فِي تَلْبِيَةِ احْتِيَاجَاتِ سُوقِ الْعَمَلِ؟

- أَكَّدَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن تطبيق المعرفة النظرية تُعد أهم أدوار التدريب المهني في التعليم داخل مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تشجيع الابتكار والإبداع، تنمية المهارات العملية، اكتشاف الاهتمامات المهنية، لبناء علاقات مهنية، وذلك لإعداد الطلاب لسوق العمل.

- أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن توفير المهارات المستقبلية في سوق العمل تُعد أهم أدوار تعليم (STEM) في تلبية احتياجات سوق العمل، يلي ذلك على الترتيب: الابتكار والإبداع، التحول نحو الاقتصاد الرقمي، الاستدامة وحل المشكلات المعاصرة، وأخيرًا التنافسية العالمية.

- كَشَفَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن تطوير حلول لمشاكل المجتمع يُعد أهم أدوار مدارس (STEM) في تعزيز المشاركة المجتمعية، يلي ذلك على الترتيب: بناء الشراكات (التعاون مع الشركات)، المشاركة في الأنشطة التطوعية، التعاون مع مؤسسات المجتمع المدني، تبادل المعرفة، أخيرًا تدريب القوى العاملة، تطوير القيادات الشابة.

- أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى عدم وجود آلية واضحة لتوجيه مسار الطلاب بعد التخرج تُعد أهم التحديات التي تواجه مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: غياب رؤية شاملة لرعاية الموهوبين، افتقار المدارس للمعامل والتجهيزات اللازمة، وأخيرًا عدم وضع معايير مقننة لاختيار المعلم.

٥- مَا دَوْرُ التَّعْلِيمِ فِي مَجَالَاتِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجْيَا وَالْهَنْدَسَةِ وَالرِّيَاضِيَّاتِ فِي تَنْمِيَةِ الْإِبْدَاعِ لَدَى الطُّلَّابِ؟

- أَظْهَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن خلق بيئة مادية محفزة تُعد أهم العوامل الاجتماعية والتربوية التي يمكن من خلالها تشجع إبداع الطلاب على الاندماج مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، يلي ذلك على الترتيب: تقديم التعلم القائم على المشاريع، السياق الاجتماعي للطلاب الموهوبين، دمج أدوات التكنولوجيا، تعزيز الثقة بالنفس لدى طلاب، التفاعل مع الأقران ذوي التفكير المماثل، وأخيرًا وجود المرشدون والقدوة موارد اجتماعية قيمة للطلاب الموهوبين.

- أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن المشاريع البحثية تُعد أهم أنواع الأنشطة الطلابية في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: المسابقات العلمية، الزيارات الميدانية، الورش التدريبية، النوادي العلمية، المعسكرات الصيفية، وأخيرًا المؤتمرات والندوات.

- أَظْهَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ أن بيئة مدرسية محفزة تُعد من أهم العوامل المؤثرة في إبراز الطلاب الموهوبين في أنشطة (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: برامج اكتشاف المواهب، الأنشطة المتنوعة والمبتكرة، الدعم الأسري، تقدير وإبراز الإنجازات، دعم وتوجيه من المعلمين، وأخيرًا التواصل مع الخبراء والمتخصصين.

- كَشَفَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن تعزيز الطلاقة تُعد أهم أدوار الأنشطة الطلابية في تنمية الإبداع لدى الطلاب في مدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تعزيز الأصالة، تعزيز التفكير المرن، وصولًا إلى تعزيز التفكير العميق.

- أَسْفَرَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ عن أن إنتاج مشاريع مبتكرة ومميزة تُعد أهم النتائج الإبداعية لدى الطلاب بمدارس (STEM)، يلي ذلك على الترتيب: تنمية التفكير

النقدي والابتكاري، الاستدامة والوعي البيئي، إعداد الطلاب لسوق العمل، وأخيرًا برمجة وتطوير تطبيقات.

- أَشَارَتْ نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ إلى أن تطوير البنية التحتية تُعد أهم المقترحات لتطوير مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من وجهة نظر المبحوثين، يلي ذلك على الترتيب: تنظيم برامج توعية بأهمية (STEM)، وبناء القدرات (تدريب المعلمين، جذب الكفاءات)، تحديث المناهج الدراسية، الشراكات المجتمعية، الدعم المالي لمدارس (STEM)، وأخيرًا تشجيع البحث العلمي، التركيز على التفكير النقدي والإبداع.

تَوْصِيَاتُ الدِّرَاسَةِ:

- دعم برامج تدريب واعتماد معلمي العلوم والرياضيات، بهدف توسيع ثقافة تدريس هذه المواد بطريقة متكاملة، وقائم على المشاريع في جميع المدارس الثانوية العامة بمختلف أنواعها.

- إعطاء الأولوية لخريجي مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا للتدريس في هذه المدارس، مع خلق الحوافز المالية والمعنوية لجذبهم للعمل في هذه المدارس.

- تقديم الدعم المالي والحوافز لجذب المعلمين الجيدين لهذه المدارس، والاحتفاظ بهم لتدريب المعلمين الجدد في المدارس؛ وتطوير المناهج التعليمية بما يتواءم مع طبيعة وأهداف المدارس المستحدثة.

- إنشاء آليات لقنوات التواصل بين المدرسة ورواد الأعمال والمؤسسات الاقتصادية والجامعات حتى تتمكن هذه المؤسسات من الحصول على الدعم المالي والمعلومات حول المشاريع التي يقدمها الطلاب.

مراجع البحث:

أولًا: المراجع العربية:

١- ابن منظور (١٩٩٨): لسان العرب، دار صادر، بيروت.

٢- بدوي، أحمد زكي (١٩٧٧): معجم مصطلحات العلوم الاجتماعية، مكتبة لبنان، لبنان.

٣- الدغيم، خالد بن صالح (٢٠١٧): البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، العدد (٢٢٦)، سبتمبر.

٤- القاسم، وجيه & عسيري، محمد مفرح (٢٠١٦): المناهج الدراسية في ضوء المناخات العالمية، دار روابط للنشر وتقنية المعلومات، القاهرة.

٥- عامر، طارق عبد الرؤوف (٢٠٠٩): الاتجاهات الحديثة للموهوبين والمتفوقين، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

٦- عبد الجواد، مصطفى خلف (٢٠٠٢): نظرية علم الاجتماع المعاصر، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

٧- رضا، يوسف محمد (٢٠٠٢): المعجم الكامل الوجيز، مكتبة لبنان للناشرون، بيروت، ص ٤٨٣.

٨- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥): قرار وزاري رقم ٣٠٧ بتاريخ ٢٠١٥/٨/٢٠، بشأن قواعد اختيار الهيئة الإدارية والتدريسية بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، مكتب الوزير، القاهرة، مادة (١).

٩- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٢): قرار وزاري رقم 238 بتاريخ ٢٠١٢/٧/٣، بشأن نظام امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة بمدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، مكتب الوزير، القاهرة، المواد ٢،٣،٤، ٦.

١٠- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٦): تقرير الإدارة المركزية للمتابعة وتقويم الأداء بشأن تقويم أداء مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا STEM على مستوى الجمهورية، والمرفوع لمعالي وزير التربية والتعليم بتاريخ ٢٨ أغسطس ٢٠١٦.

١١- وزارة التعليم العالي (٢٠١١): قرار وزاري رقم (٣٦٩)، بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، مكتب الوزير، القاهرة، مادة (١٠).

١٢- وزارة التعليم العالي (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٣٨٢)، بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، مكتب الوزير، القاهرة، مادة (٢).

١٣- وزارة التعليم العالي (٢٠١٢): قرار وزاري رقم (٣٨٢)، بشأن نظام القبول والدراسة والامتحانات مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، مكتب الوزير، القاهرة، مادة (٧).

١٤- وزارة التربية والتعليم (٢٠١١)، قرار وزاري رقم (٣٦٩) بشأن نظام مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا، مكتب الوزير، القاهرة، مادة (١).

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

15- A report from the committee on STEM education National Science & Technology Council (2013). "Federal science, technology, engineering, & mathematics (STEM) education. 5 Year strategic plan", May.

16- Almeida, Leandro S. et al(2008): Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity, Thinking Skills and Creativity, Vol (3).

17- Altan, Esra Bozkurt et al (2018): The Use of Design-based Learning for STEM Education and Its Effectiveness on Decision Making Skills, Universal Journal of Educational Research 6(12).

18- Altan, Esra Bozkurt & Tan, Sema (2021): Concepts of Creativity in Design Based Learning in STEM Education, International Journal of Technology and Design Education, Springer Nature, Hybrid.

19- Amabile, Teresa M.(2012): Componential Theory of Creativity, Working Paper, in Encyclopedia of Management Theory, Harvard Business School, Sage.

20- Amran, Muhammad Syawal et al (2021):Assessing Preschool Teachers' Challenges and Needs for Creativity in STEM Education, Asian Journal of University Education (AJUE) Volume (17), Number (3), July.

21- Atikah, Cucu & Biru, Lulu Tunjung (2024): STEAM-based Learning to Enhance Early Childhood Creativity, International Journal of STEM Education for Sustainability, Vol (4), No.(1),January.

22- Balla, Fatima Shaira J.et al(2024): Challenges in Learning Sciences Among Senior High School Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)Students of Private School in Indanan, Sulu, Ignatian International Journal for Multidisciplinary Research, Vol (2),No (4), April.

23- Binkley, Marilyn et al (2012): Defining Twenty-First Century Skills, in Griffin, Patrick et al (eds), Assessment and Teaching of 21st Century Skills, Dordrecht, Springer, New York.

24- Botirov,Zoir (2024): The History of Studying the Social Psychological Foundations of the Development of Creative Activity in Teenage Students, European Journal of Innovation in Nonformal Education (EJINE),Volume (4),Issue (2) , Feb.

25- Bourdieu, Pierre (1986): The Forms of Capital. In J. G. Richardson (Ed.), Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education, Greenwood, New York.

26- Bourdieu, Pierre (1993): The Field of Cultural Production: Essays on Art and Literature, Columbia University Press, New York.

27- Bourdieu, Pierre(1994): The Field of Cultural Production, Columbia University Press.

28- Bricks,Team (2023): Creative Learning Experiences: Unleashing The Power of Imagination in STEM Education, Creativity Centers, Jun .

29- Butler, Deirdre et al (2020):Towards the ATS STEM Conceptual Framework, ATS STEM Report (5), Dublin City University, Dublin.

30- Cahyadi, Robby et al(2024): Evaluation of Project-Based Learning Implementation to Encourage student Creativity and innovation, Indonesian Journal of Education (INJOE) ,Vol. (4), No.(2), August.

31- Chisom, Onyebuchi Nneamaka et al (2024): STEM education advancements in African contexts: A comprehensive review, World Journal of Advanced Research and Reviews, 21(01), January.

32- Christine, Gleason Shannon (2016): Unmasking Science, Technology, Engineering, And Math: A Feminist Policy Analysis", PhD, Department Of Teaching And Learning, Washington State University.

33- Cunningham,Wendy & Villaseñor, Paula (2016): Employer Voices, Employer Demands, and Implications for Public Skills Development Policy Connecting the Labor and Education Sectors, World Bank policy research working paper, Washington, No (7582), February.

34- Curtin, Penelope et al (2011):Fostering enterprise: the innovation and skills nexus - research readings, NCVER, Adelaide, Australia.

35- Dewey, John (2015): George Herbert Mead: Exploring His Legacy in Theories of Self, Society, and Social Interaction, Sociology Plus.

36- Dramski, Pavel (2015): Essays on Immigration and Specialization in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Fields, PhD, College of the Economics, University of Illinois at Chicago.

37- Dumais, Susan (2002): Cultural Capital, Gender, and School Success: The Role of Habitus, Sociology of Education, Albany ,Vol(75), No(1).

38- Frédéric, Godart et al (2020):Annual Review of Sociology The Sociology of Creativity: Elements, Structures, and Audiences, Annual Review of Sociology, July.

39- Gerlach, Jonathan(2012): STEM: Defying a Simple Definition, NSTA Reports, National Science Teacher Association, Washington.

40- Grey,Sue & Morris, Paul(2024): Capturing the spark: PISA, twenty-first century skills and the reconstruction of creativity, Globalization, Societies and Education, Taylor & Francis Group, UK Limited, VOL. (22), NO. (2).

41- Guilford, J.P. (1950):Creativity, American Psychologist, Vol(5),No(9).

42- House of Lords (2012): Higher Education in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) subjects, Select Committee on Science and Technology 2nd Report of Session 2012–13, The Stationery Office Limited, London, 24 July.

43- Information Resources Management Association (2016): Leadership and Personnel Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, New York, USA.

44- Kandasamy,Vijayalakshmi et al (2024): Predictors of Creativity among College Faculty, The International Journal of Indian Psychology, Volume (12), Issue (2), April- June.

45- Karunarathne,Wasana &Calma,Angelito(2024): Assessingcreative thinking skills in higher education: deficits and improvements, Studies in Higher Education, Taylor & Francis Group, UK Limited, Vol. (49), No. (1).

46- Kelley, Todd R. & Knowles,Geoff (2016): A conceptual framework for integrated STEM education, International Journal of STEM Education, Springer, Vol(3), No (11).

47- Khalil, Rana Y. et al (2023): STEM-Based Curriculum and Creative Thinking in High School Students, Licensee MDPI, Basel, Switzerland, 28 November.

48- Lou, Shi-Jer et al (2017): A Study of Creativity in CaC2 Steamship-derived STEM Project-based Learning, EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education.

49- Marginson, Simon et al (2013): STEM: Country comparisons, Final Report, Australian Council of Learned Academies (ACOLA), Melbourne Victoria, Australia.

50- Marquis, Elizabeth & Vajoczki, Susan (2012): Creative Differences: Teaching Creativity Across the Disciplines, International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning,Vol. (6), No. (1), January

51- Møgelvang, Anja (2023): Cooperative Learning in Undergraduate STEM Education: Applications and Outcomes, (PH.D), University of Bergen.

52- Moore,Tamara J. et al (2014): Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education,In book: Engineering in Pre-College Settings: Research into Practice, Purdue Press, West Lafayette, January.

53- Mukhlibaev, Makhmut (2024): Social, Psychological, and Pedagogical Foundations of the Development of Technical Creativity in Gifted Students, Science Promotion.

54- Niclòs, Isabel Pont et al (2024): Scientific creativity in secondary students and its relationship with STEM-related attitudes, engagement and work intentions, Frontiers in Education, 26 July.

55- Oner, Ayse Tugba et al (2016): From STEM to STEAM: Students' Beliefs About the Use of Their Creativity, The STEAM Journal: Vol. (2), Iss. (2).

56- Passeron, Jean-Claude &Bourdieu, Pierre (1977): Reproduction in Education, Society and Culture, Theory, Culture & Society, SAGE Ltd.

57- Raja,Vasimalai & Priya,S(2024):Stem Approach Through Developing Cooperative Skills, International Conference on STEM Education: Issues and Challenges, Karaikudi, April.

58- Razali, Fazilah (2021): Exploring Crucial Factors of an Interest in STEM Career Model among Secondary School Students, International Journal of Instruction,Vol.(14), No.(2), April.

59- Razali, Hamidah (2022): Implementing Integrated STEM Teaching in Design and Technology: Teachers' Knowledge and Teaching Practices, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Malaysia, Vol. (12), No. (9).

60- Ruhana, Faria et al (2024): Developing Creativity And Innovation In STEM Curriculum: Project-Based Approach In Secondary Education, Educational Administration: Theory and Practice, 30 (5).

61- Saha, Lawrence J. (2001): Durkheim's Sociology of Education: A Critical Reassessment, Education and Society, Vol (19), No(2), January.

62- Shaughnessy, J. Michael (2013): Mathematics in a STEM Context, Mathematics Teaching in the Middle School, Vol.18, No(6), February.

63- Siekmann, Gitta & Korbel, Patrick (2016): Defining 'STEM' skills: review and synthesis of the literature, NCVER, Adelaide.

64- Siew, Nyet Moi et al (2017): Integrating STEM in An engineering Design Process: The Learning Experience of Rural secondary School Students in An outreach Challenge Program, Journal of Baltic Science Education, Vol. (15), No. (4).

65- Sirajudin, N et al (2021): Developing creativity through STEM education, Journal of Physics: Conference Series, International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE), Jawa Barat, Indonesia, 14-15 July.

66- Sonthong,Wanwisa et al (2023): The Development of Science Learning Activities by Applying the STEM Education Model to Promote Student Creativity, International Journal of Research in STEM Education (IJRSE),Volume (5), Number (1).

67- Stewart, W. A. C. (1953): Karl Mannheim and the Sociology of Education, British Journal of Educational Studies, Taylor & Francis.

68- Thingwiangthong, Pranee et al(2021): Status quo and needs of STEM Education curriculum to enhance creative problem solving competency, 2nd International Annual Meeting on STEM education (I AM STEM), Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing.

69- Torrance, E. P. (1974): Torrance tests of creative thinking, Scholastic Testing Service, Bensenville.

70- Tuychiyevna, Razikova Lola (2024): Development of Creative Thinking of Students in an Innovative Educational Environment, European Journal of Modern Medicine and Practice Vol. (4) No. (3) Mar.

71- Tytler, Russell (2020): STEM Education for the Twenty-First Century, in book: Integrated Approaches to STEM Education, Springer, Berlin, December.

72- Wang, Bin & Li, Ping-ping (2022): Digital creativity in STEM education: the impact of digital tools and pedagogical learning models on the students' creative thinking skills development, Interactive Learning Environments, 20 Dec

73- West, Michael (2012): STEM education and the workplace, Office of the Chief Scientist, Canberra.

74- Yelland, Nicola (2021): STEM Learning Ecologies: Productive Partnerships Supporting Transitions from Preschool to School Growing a Generation of New Learners. In Embedding STEAM in Early Childhood Education and Care, Springer, Germany.

75- Zhai, Lian (2019): A Inquiry Teaching Mode Based on STEM Education, International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET) 14 (17), September.

76- Zhbanova, Ksenia S. (2024): Editorial: Developing Creativity through STEM Subjects Integrated with the Arts, Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions, Volume (4), Number (1).