المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة جازان
كلية الفنون والعلوم الإنسانية
قسم العلوم التربوية

أَثَرُ اِسْتِخْدَامِ تَعْلِيمِ STEM علَى التَّحصيلِ الدِّراسي لِتِلْمِيذاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ في مادَّةِ الرياضيَّاتِ

قُدِّمَتْ هَذه الرِّسالةُ اسْتِكْمَالاً لمُتطلَّباتِ الحصول علي درجَةِ المَاجِستير في التَّربيَةِ تخصُّص المَنَاهِجِ وطُرُقِ التَّدريسِ

إعداد الطالبة
آمنه يحيى محمد محزري
الرقم الجامعي: 202309227

إشراف
د/ فاطمة محمد بريك
أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك
كلية الفنون والعلوم الإنسانية ـجامعة جازان

مُلخَّصُ البَحْثِ:

هَدَفَ البَحْثُ إلى التَّعرُّفِ على أَثَرِ استخدَامِ تَعليمِ STEM على التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي لتِلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي مَادَّةِ الرِّيَاضِيَّاتِ، ولِتَحقِيقِ ذلك اعتمَدَتْ البَاحِثَةُ علَى المَنْهَجِ التَّجريبِي وِفْقَ التَّصمِيمِ شِبْهِ التَّجريبِي، تَمَّ اختيَارُ عَيِّنَةُ البَحْثِ بطَرِيقَةٍ عَشْوائِيَّةٍ، وبَلَغَ حَجْمُهَا الإجْمَالِي (48) تلميذة. وقد تَمَّ تَقسيمُها بالتَّسَاوِي إلى عَيِّنتَين: إحداهُمَا تَجريبيَّةٌ والأُخْرَى ضَابِطَةٌ، حَجْمُ كُلِّ منهما (24) تلميذة، وتَمَّ التَّوصُّلُ إلى النَّتَائِجِ التَّالية: لا تُوجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحْصَائِيَّةٍ عندَ أَدْنَى مُسْتَوَى دلالَةِ 05. بين مُتوسَّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي فِي مَادَّةِ الرِّياضِيَّاتِ (الاختبَار التَّحصيلِي، بِطاقَة مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) بين المجموعتين الضَّابِطَة والتَّجريبيَّة فِي القِيَاسِ القَبْلِي. بينمَا الفُرُوقُ فِي مُتوسِّطَاتِ المجموعَةِ الضَّابِطَةِ بين القياسَين: قَبْلِي/ بَعْدِي دَالَّة إحصائيًّا تَحْتَ مُسْتَوَى دَلالَةِ 05. لِصَالِحِ القِيَاسِ البَعْدِي. وكَذَلك أَظْهَرَتْ النَّتَائِجُ أَنَّهُ تُوجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحْصَائِيَّةٍ تَحْتَ مُسْتَوَى دَلالَةِ 01. بينَ مُتوسِّطَاتِ المَجمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ فِي القيَاسَين قَبْلِي/ بَعْدِي لِصَالِحِ القيَاسِ البَعْدِي، وأَظْهَرَتْ أيضًا أنَّه توجدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحصَائِيَّةٍ تَحْتَ مُسْتَوى دَلالَةِ 01. بينَ مُتوسِّطَاتِ دَرَجَاتِ العَيِّنَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّةِ فِي القِيَاسِ البَعْدِي لِصَالِحِ المَجمُوعَةِ التَّجريبيَّة. وأخِيرًا أَظْهَرَتْ النَّتَائِجُ أَنَّ حَجْمَ الأَثَرِ لاستخْدَامِ بِرنَامَجِ تَعليمِ STEM على تَحْصِيلِ الرِّياضِيَّاتِ لتلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِع أكبرُ مِنْ استخدَامِ الطَّرِيقَةِ التَّقليديَّة، حيثُ بَلَغَ حَجْمُ الأَثَرِ لاستخدَامِ الطَّرِيقَتين (STEM/ التقليديَّة) فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي لَدَى المَجموعَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّة قَد بَلَغَ (.6، 1.12)، وفِي المَهَارَاتِ (.43، .69)، علَى التَّوالِي. وفِي ضَوْءِ ذَلِك قَدَّمَتْ البَاحِثَةُ عِدَّةَ تَوصِيَّاتٍ ومُقترَحَاتٍ بِدرَاسَاتٍ مُسْتقبليَّةٍ.

الكلمات المفتاحية: تعليم STEM، التحصيل الدراسي، مادة الرياضيات.

Abstract

The research aimed to identify the effect of using STEM education on the academic achievement among fourth-grade female students in mathematics. To achieve this, the researcher adopted the experimental method according to the quasi-experimental design. The research sample was chosen randomly, and its total size was (48) female students. It was divided equally into two samples: one experimental and the other control, each size: (24) female students, where the following results were reached: There are no statistically significant differences at the lowest significance level .05 between the average scores of fourth-grade female students in academic achievement in mathematics (achievement test, skills observation card) between the control and experimental groups in the pre-measurement. While it indicated that there were statistically significant differences below the significance level .05 between the average scores for the control group in the two measurements: pre/post, in favor of the post-measurement averages. The results also showed that there are statistically significant differences below the significance level .01 between the average scores of the two measurements, pre/post, among the experimental group in favor of the post measurement. It also showed that there are statistically significant differences below the significance level .01 between the average scores of the control and experimental samples in the post-measurement in favor of the experimental group. Finally, the results showed that the size of the effect of using a STEM education program on the mathematics achievement among fourth-grade female students is greater than using the traditional method, The effect size of using the two methods (STEM/traditional) on academic achievement for the control and experimental groups reached (.6, 1.12), and on skills (.43, .69), respectively. In light of this, the researcher presented some recommendations. In light of this, the researcher presented several recommendations and suggestions for future studies.

Keywords: STEM education, academic achievement, mathematics.

مُقَدّمَةُ:

تعدُّ الرياضيَّاتُ جانبًا أساسيًّا في حياتنا، فهي تساعدُ على قياسِ كُلِّ ما في العَالم ومُقارنته وفهمه، وهي تُستخدمُ بشكلٍ يوميٍّ وبكلِّ الطُّرقِ، مع أنَّ الكثير لا يُدركون ذلك. حيثُ نجدُ الرياضيَّات تُشارك في الفنِّ والعُلُومِ والتُّكنولُوجيا، وهي أداةٌ مُهمَّةٌ للتَّواصُلِ وحَلِّ المُشكلاتِ واتِّخَاذِ القَرارَاتِ، وهي مِنْ أقدَمِ العُلُومِ، ويُمكنُ العُثُورُ عليها في كُلِّ الثَّقافَاتِ.

وترتبطُ الرياضيَّاتُ بالتفكيرِ، حيثُ تُعدُّ وسيطًا وأداة له، فهي تتميزُ بالمنطقيَّةِ والموضُوعيَّةِ، حيثُ يتمُّ بناءُ البَراهين الرياضيَّةِ المَنطقيَّةِ بالاعتمَادِ على الرَّوابِط المَنطقيَّةِ الأساسيَّةِ، مثل: بما أنَّ، إذن، إذًا كان فإن، ومن خلالها يتعودُ الفردُ على التفكيرِ السَّليمِ الذي ينعكسُ على طريقة معيشتِه في الحياة وحَلِّ المُشكلاتِ التي تُواجهه في المُستقبلِ.

وقد أولى المسؤولون الرياضيات اهتمامًا كبيرًا، حيث إنَّهم يخصِّصون ميزانية لتطوير المناهج ويدشنُون المشاريعَ لتطوير المنهجِ بكاملِ عناصره من معلمين ومحتوى وأساليب تدريس وتقويم ودمج التقنية في التعليم والمواد التعليمية المساندة.

وهي بذلك تُسهمُ في تطويرِ قُدراتِ وإبداعاتِ ومهاراتِ طلاب التعليم؛ ليتمكنوا من حلِّ المُشكلاتِ والابتكار والاتِّصال واستخدام التقنية، لتلبية احتياجات سوق العمل والفوز في سِباقِ التنافُسِ العالمي.

ومن التوجُّهاتِ التي كان لها أثرٌ بارزٌ في زيادة التحصيل والدافعية تعليمُ STEM، وقد أثبتت الدراساتُ والأبحاثُ أثرَ استخدامِ تعليم STEM في زيادة الدافعيَّة والتحصيل وحَلِّ المشكلاتِ، حيث يعتمدُ بناء مناهج STEM على التَمَرْكُز حول الخِبْرَة المَفاهيميَّة المُتكاملةِ، التي تُركِّزُ على حَلِّ المُشكِلاتِ والتَّحري، والتَّطبيقِ المُكثَّفِ للأنشطة العلميَّة والتركيز على الخِبرَة المُحدَّدة والمُوجَّهة عن طريقِ الذَّاتِ والبَحْثِ والتَّجريبِ المعملي في ثُنَائِيَّاتٍ وفِرَقٍ، والتقويم الواقعي مُتعدِّد الأبعاد والمُستندِ على الأداءِ والتركيز على قُدراتِ التفكير العلمي والإبداعي والناقد (غانم 2011، 131).

وقد لَقِيَ تعليم STEM اهتمامَ كثيرٍ من الباحثين، وأُجريت بعضُ الدراسات، ومنها دراسة كلٍّ من آل فرحان (2018)، ودراسة السعيد (٢٠١٨) ودراسة المحمدي (2018) ، ودراسة عبد الله (2018)، ودراسة محمد (2018)، ودراسة يوسف (2018)، ودراسة كوارع (٢٠١٧)، ، ودراسة أحمد (2016)، ودراسة صالح (٢٠16)، ودراسة القثامي (2016)، ودراسة السبيل (2015)، ودراسة الدوسري (2015)، ودراسة رفاعي (2015)، ودراسة رزق (2015)، ودراسة نولز (2015)، ودراسة مراد (2014)، ودراسات Barret & Others (2014)، ودراسة غانم (2012) ، فقد وُجِدَ أَثَرٌ إيجابيٌّ لتعليم STEM لصالح تعلم الطلبة وكذلك تعليمهم، وأثر على تحسين اتِّجاهات الطَّلبة وميولهم نحو العلوم، والهندسة، والرياضيات، والتقنية.

بناءً على ذلك نجدُ من العوامل المُعينَةِ على التَّحسين هي التنوُّع في الأساليب والاستراتيجيات والمداخل المُجديَةِ، كتعليم STEM للطلبة بصفة عامة، خاصَّة في المراحل الأوليَّةِ، حيثُ تعدُّ حجرَ الأساس للانطلاق على أُسُسٍ قويَّةٍ للمُستقبلِ.

- **مُشْكِلَةُ البَحْثِ:**

يظهر للتربويين والمُهتمين بتدريس الرياضيَّاتِ أنَّ هناك ضعفًا في تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات (غانم، 2011).

لذلك كان ضروريًا النظرُ إلى طرق التدريس، في حين نجد أنَّ هناك طرقًا فعَّالةً للتَّدريس تُستخدم في بعض المَدارسِ على مُستوى الوطن والعالمِ، وينتجُ عنها زيادةٌ في تحصيل الطلبة في الامتحاناتِ، ومن هذه الطُّرُق التي ظهرت قريبًا ما يُسمَّى بتعليم STEM(العلوم – التكنولوجيا – الهندسة – الرياضيات).

وبعد الاطِّلاعِ على العديد من البحوث السابقة، واستنادًا إلى نتائج الاختبارات التحصيلية التي تُجريها وزارة التعليم سنويًّا، وهو أيضًا ما ظهر في نتائج الاختبارات الدولية (TIMSS)، وهي اختباراتٌ تهتمُّ بدراسةِ الاتِّجاهاتِ الدولية في مادتي العلوم والرياضيات، وقد حصلت المملكة العربية السعودية ضمن الدول الأكثر انخفاضًا في مُعدَّلات مادة الرياضياتِ، حيثُ حصلت على ترتيب ٥٣ من بين ٥٨ دولة (هيئة تقويم التعليم والتدريب ،2019)، هذا يدلُّ على أنَّ هناك تدنِّي في تحصيل الطلبة في مادة الرياضياتِ، وهذا يعني أنَّ طُرُقَ وأساليب التدريس تحتاجُ إلى تطوير وتدعيم بالوسائل والطُّرقِ الحديثة كتعليم STEM؛ لذلك فإنَّ هذه الدراسةَ تهدفُ إلى اكتشاف أثر استخدَامِ تعليم STEM على التحصيل الدراسي لتلميذات الصَّفِّ الرابعِ في مادَّةِ الرياضيَّاتِ، وتتلخَّصُ مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثرُ استخدَامِ برنامجِ تعليمِ STEMعلى تَحصِيلِ الرِّياضيَّاتِ لَدَى تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ؟

وتتفرَّعُ منه الأسئلةُ الآتيةُ:

1. هل تُوجد فروقٌ ذاتُ دلالة إحصائيَّةٍ بين مُتوسِّطات درجاتِ تلميذاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في التَّحصيلِ الدِّرَاسِي في مادَّةِ الرياضيَّاتِ (تَحصيل الاختبارِ وبطاقة ملاحظة المهارات) بين المجموعتين الضَّابطة والتَّجريبيَّة في القياسِ القَبْلي؟
2. هل تُوجدُ فروقٌ ذاتُ دلالة إحصائيَّة بين متوسِّطاتِ درجاتِ تلميذاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في التَّحصيلِ الدراسي في القياسين قبلي/ بعدي مادة الرياضيات (تحصيل الاختبار وبطاقة مُلاحظة المهارات) لدى المجموعة الضابطة؟
3. هل تُوجدُ فُرُوقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيَّةٍ بين متوسِّطاتِ درجَاتِ تلميذاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في التَّحصيلِ الدراسي في القياسين قبلي/ بعدي مادة الرياضيات (تحصيل الاختبار وبطاقة مُلاحظة المهارات) لدى المجموعة التجريبية؟
4. هل تُوجَدُ فُروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيَّةٍ بين مُتوسِّطاتِ درجَاتِ تلميذاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في التَّحصيلِ الدراسي بين العينتين الضابط والتجريبية مادة الرياضيات (تحصيل الاختبار وبطاقة المُلاحظة في القياس البعدي).
5. هل يُوجَدُ اختلافٌ في حَجْمِ الأثرِ لاستخدام برنامج تعليم STEMعلى تحصيل الرياضيات لتلميذات الصفِّ الرَّابعِ مع المجموعَةِ التَّجريبيَّةِ فِي مُقابلِ استخدَامِ الطَّريقَةِ التَّقليديَّةِ مع المجموعَةِ الضَّابِطَةِ.

- **أَهْدَافُ البَحْثِ:**

سَعَى هذا البحثُ إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1- الكشفِ عن الفُروق بين متوسِّطاتِ درجَاتِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ في التَّحصيلِ الدِّراسِي في مادَّةِ الرِّياضيَّاتِ (تحصيل الاختبار وبطاقة مُلاحظة المهَارَاتِ) بين المجموعتين الضَّابطة والتَّجريبيَّة في القياسِ القَبْلي.

2- الكشفِ عن الفُرُوق بين متوسِّطات درجاتِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ في التَّحصيلِ الدِّراسِي في القياسين قبلي/ بعدي مادة الرياضيات (تحصيل الاختبار وبطاقة المُلاحظة) لدى المجموعة الضَّابطة؟

3- الكشفِ عن الفُرُوق بين مُتوسِّطاتِ درجَاتِ تِلميذاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ في التَّحصيلِ الدِّراسِي في القياسين قبلي/ بعدي مادة الرياضيات (تحصيل الاختبار وبطاقة المُلاحظة) لدى المجموعة التجريبية؟

4- الكشفِ عن الفُرُوقِ بين مُتوسِّطاتِ درجَاتِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ في التَّحصيلِ الدِّراسِي بين العَيِّنَتين الضَّابطةِ والتَّجريبيَّة مادة الرياضيات (تحصيل الاختبار وبطاقة المُلاحظة في القياس البَعْدِي.

5- التَّعرُّفِ على الاختلافِ في حجمِ الأثر لاستخدام برنامج تعليم STEMعلى تحصيل الرياضيَّاتِ لتلميذات الصفِّ الرَّابع مع المجموعة التجريبيَّة في مقابل استخدام الطَّريقَةِ التَّقليديَّةِ مع المجموعةِ الضَّابطَةِ.

- **أَهَمِيَّةُ البَحْثِ: تتمثَّلُ أهميَّةُ البَحْثِ فِي الآتي:**

1- مُواكبَةِ التَّطوُّرِ الذي يتبنَّى جميعَ التَّوجُّهاتِ الحَديثَةِ التي ترتقِي بمُسْتَوى التَّعليمِ، ومنها تَعليمُ STEM.

2- المُسَاهَمَةِ في إثْرَاءِ طُرُقِ ووسائل التعليم.

3- المُساعدة على دراسة الرياضيات بطريقة تكامليَّةٍ وربطها بالمواد الأخرى.

4- تزويدِ مُعلمي الرياضيَّاتِ بدليلٍ لتدريس وحدَةِ الأشكال الهندسيَّة والاستدلال المكاني في مقرر الصفِّ الرابعِ الابتدائي وفق تعليم STEM.

5- يمكنُ الاستفادة من تخطيط الوحدة المذكورة في تخطيط وحدات أخرى في مادة الرياضيات أو مواد أخرى.

6- الاستفادَةِ كذلك في بِنَاءِ اختبارَاتٍ تقيسُ المعرفةَ، والتَّطبيقَ، والتَّحليلَ، والتَّركيبَ.

- **حُدُودُ البَحْثِ: اقتصَرَ البَحْثُ على الحُدُودِ الآتية:**

1. **الحُدُودُ الموضُوعيَّةُ:**

تناولَ البحثُ الوحدَةَ الثَّامِنَةَ بعنوان:(الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) من مقرر الرياضيات للصفِّ الرَّابع الفصل الدراسي الثاني لعام 1445هـ.

2. **الحُدُودُ الزَّمانيَّةُ:** تَمَّ تطبيق الجزءُ الميداني من البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام 1445هـ.

3. **الحُدُودُ البَشَريَّةُ:** جميع تلميذات الصف الرابع الابتدائي في المدارس التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازانَ، وقد تَمَّ اختيارُ عيِّنةٍ عشوائيَّةٍ عددها (24) تلميذةً من مدرسة السّلب الابتدائية و(24) تلميذةً من مدرسة المقطابة الابتدائية.

4. **الحُدُودُ المَكَانيَّةُ:** مدارس المرحلة الابتدائية التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازانَ، وقد تَمَّ اختيار مدرستين (مدرسة السّلب الابتدائية، مدرسة المقطابة الابتدائية).

- **مُصْطَلَحَاتُ البَحْثِ:**
  - **تعليم STEM:**

وترمُزُ هذه الحروف لاختصار أربع كلمات هي Science، Technology , Engineering Mathematic ,العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، وتعني الربط بين هذه المواد في تعليم وحدة الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني لطالبات الصف الرابع، واستخدام التجارب والمشاريع والاكتشاف وحلّ المشكلات والربط بالحياة اليوميَّةِ.

وقد عرَّفه (Vasquez,2013) بأنه تعلُّمٌ يُزيلُ الحَواجِزَ التَّقليديَّة التي تفصل بين S,T,E,M وتكامل بينها في خبرات تعلُّمٍ مُناسبةٍ وواقعيَّةٍ وطرق تدريس مقصودة لتنظيم تدريس الفروع الأربعة معًا.

أمَّا (Gerlach,J,2012) فعرفه بأنه طريقةٌ للتعلُّم ذَاتِ تخصُّصاتٍ مُتعدِّدةٍ وترتبط فيها المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعيَّةِ، وتُمكِّن المُتعلِّمَ من الاتِّصالِ بين المدرسة والمجتمع وتُكسبه ثقافةً علميَّةً وتنميةَ مهارات القرن الحادي والعشرين.

ويُعرف إجرائيًّا بأنه: تعلُّمٌ يجمعُ بين العلوم والرياضيات والتقنية والتكنولوجيا، ويُقدِّمُ المعرفة بطريقةٍ مُنظَّمةٍ وشَيِّقَةٍ، تحتوي على أنشطة مُتنوعَةٍ تَجذِبُ التلميذة وتجعلها أكثر فاعليَّةٍ ونشاطٍ، وتُوسِّعُ مداركها، وتجعلها قادرة على اكتشافِ العَلاقَاتِ المُترابِطَةِ بين العلوم والرياضيات والتقنية والتكنولوجيا.

  - **التَّحصِيلُ الدِّرَاسِي:**

عرَّفه أحمد إبراهيم (2000) بأنَّه الإنجازُ التَّحصيلي للطَّالبِ في مادَّةٍ دراسيَّةٍ أو مَجموعَةِ المَوادِّ مُقدَّرًا بالدَّرجَاتِ طِبْقًا للامتحان الذي يحصُل في المدرسة نهاية كُلِّ عامٍ.

ويعرِّفه شحاتة والنجار (2003) بأنَّهُ:" مجموعة المعارف والمهارات المُتحصِّل عليها التي تَمَّ تطويرها خلال الموادِّ الدِّراسيَّة التي تدلُّ على درجَاتِ الاختبَارِ أو الدَّرجَاتِ التي يُخَصِّصُها المعلمون أو بالإثنين معًا".

وإجرائيًّا يُعرِّفُ بأنَّه ما ستَكتسبه العَيِّنَةُ المُستهدفَةُ بالبَحْثِ من مَعلومَاتٍ وخِبرَاتٍ ومَهَارَاتٍ في وحدة الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني، وسيُقاسُ بالاختبارِ التَّحصيلي الذي يقيسُ المَعرفَةَ، والتَّطبيقَ، والتَّحليلَ، والتَّركيبَ.

إجراءات البحث:

الإطار النظري:

المِحْوَرُ الأَوَّلُ: تَعليمُ STEM:

ظهر(STEM Education) في التِّسعينيَّاتِ الميلاديَّة في مُؤسَّسةِ العُلُومِ الوطنيَّةِ National Science Foundation، واختصارها (NSF)، وقد احتوت مُكوناته (العلوم، التقنية، الهندسة، الرياضيات)، وقد بدأوا بمُصطلح (SMET) اختصارًا للمَوَادِّ المذكُورَةِ، وقد كانت تلك الكلمة ترادف (smut) في النُّطقِ بها، وهي تَعْنِي المَادَّةَ السَّودَاءَ، وبعد ذاك تغيَّرت إلى الاسم STEM، وتَعرَّضَ هذا الاسم لبعضِ الانتقادَاتِ لِمُطَابَقَتِه لكلِمَةِstem ؛ أي: الخَلايا الجِذْعِيَّة، وأيضًا تُوجَدُ كَلِمَاتٌ مُشابه له في مؤسَّسةِ العُلُوم الوطنيَّة، وتدخل أيضًا ضمنَ اهتمام علماء النباتات، والتقنية، والهندسة؛ فكانت هناك مخاوفُ بأنْ يكون STEM ضمن نِطاقِ أبحَاثِ الخَلايا الجِذعيَّة الأكاديمية.

وللخُرُوجِ من هذه المخاوفِ تمَّ الاتِّفاقُ على وَضْعِ كلمَةِ Educationليصبح STEM (Education). (Bybee,2013).

- **تَعْرِيفُ تَعليم STEM:**

وهو اختصارٌ للحُرُوفِ الأولى من الكلمَاتِ المَكتوبَةِ باللُّغَةِ الإنجليزية لأسماء المواد العلوم والتقنية والتكنولوجيا والرياضياتScience, Technology, Engineering, Mathematics، وتعني التكامُلَ والارتباطَ فيما بينهم.

وعرَّفته آيات صالح (٢٠١٦) بأنَّهُ تعليمٌ يُزيلُ الحَوَاجِزَ بين المَوادِ ويكاملها؛ مُستخدمًا في ذلك خبراتٍ واقعيَّةً ومُناسبةً، مِمَّا ينعكسُ على الطلبة في اكتساب اتجاهاتٍ نحوه، وإكسابهم مهارات وطرق لحلِّ المُشكلاتِ.

كما عرَّفه جيرلاتش (Gerlach,2012) بأنَّه اتِّجاهٌ للتَّعليمِ ذو تَخصُّصاتٍ مُتعددةٍ ترتبطُ فيه المفاهيمُ العِلميَّةُ بالظَّواهِرِ الطَّبيعيَّةِ، ويُمكِّن الطَّلبةَ بعد تطبيقه من أن يكونوا قادرين على الاتِّصال بين المدرسة والمجتمع وسوق العملِ، ويُكسبُهم ثقافةً علميَّةً، ويُنمِّي فيهم مَهَارَاتِ القَرْنِ الحادي والعشرين.

ووضَّح ماك كوماس (Mc Comas,2014) أنَّهُ تعليمٌ يُركِّزُ على التَّكامُلِ بين مَجالاتِ العُلُومِ والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتِ، ويُعدُّ جيلًا مُتمكِّنًا في تلك المَجَالاتِ وقادرًا على تطبيق هذه المَعَارِفِ والخِبْرَاتِ والمَهَارَاتِ لمُواجَهَةِ التَّحدِيَّاتِ التي تُصَادِفُهم في حياتهم وفي سُوْقِ العَمَلِ.

ومن هذه التَّعريفَاتِ نُلاحِظُ أنَّ تعليم STEMيعملُ على الرَّبطِ والتَّكامُلِ في تعليمِ مَجالاتٍ مُتعدِّدةٍ من العلوم في بيئةٍ مُهَيَّأةٍ تُعين المُتعلِّمَ على الاستقصاء والتجريب وتوظيف خبراته ومعارفه، وتجعلُهُ يتواصلُ مع المدرسة والمجتمع، وتجعلُهُ قادرًا على حَلِّ المُشكلاتِ والتَّوافُقِ مع سُوْقِ العَملِ.

ومن خلالِ العَرْضِ السَّابقِ نجدُ أنَّ تعليم STEM يعملُ على الرَّبطِ والتَّكامُلِ في تعليمِ مَجَالاتٍ متعدِّدِة من العلُومِ في بيئَةٍ مُهيَّأةٍ تُعينُ المُتعلِّمَ على التَّجريبِ والاستقصَاءِ وتوظيفِ خِبراتِهِ ومعارِفِه بتوجيهٍ من المُعلِّمِ حتى يتمكَّنَ من التَّواصُلِ بين المدرسَةِ والمُجتمَعِ، ويتمكَّنَ من الابتكار وحَلِّ المُشكلاتِ ويكونَ مُستعدًا لمُواجَهَةِ سُوقِ العمَلِ.

- **أَهْدَافُ تَعليمِ :STEM**

ذكر (Williams, 2013) بعضَ الأَهْدَافِ التي يُحقِّقُها تعليم STEM، ومن أَهَمِّهَا:

1. تحفيز بيئة التعلُّم ودعم المنهج للتَواصُل مع العالم الحقيقي.
2. تعزيز الاستكشاف والتقصِّي لدى المتعلمين ليتعرَّفوا على عالمهم.
3. زيادة دافعيَّة المتعلِّمِ وثقته بنفسه من خلال العمل الجمَاعي.
4. اتقان المتعلم لمهارات التفكير العلمي والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي.

من خلال ما سبق نلاحظ أنَّ تعليم STEMيهدفُ إلى أن يكون التعلُّمُ له معنى، ويسعى أيضًا إلى انتقال أثر التعلُّمِ وجعل المُتعلِّم نشطًا ويقظًا وفعَّالًا ذا قدرة على الابتكَارِ وحَلِّ المُشْكلاتِ.

- **أُسُسُ تعليمِ STEM:**

تشير حمادنة (٢٠١٩) إلى أنَّ الأدب التربوي يذكر أن تعليم STEMيقوم على الأُسُسِ الآتية:

١.التواصُل، وذلك من خلال تشجيع الطَّلبة على توصيل أفكارهم بطُرُقٍ مُتنوِّعَةٍ، ومن خلال تدريبهم على التعلُّم والعمل التعاوني.

٢.التكامل بين فروع العلم.

٣.استخدام الاستقصاء العلمي لإنتاج تصميمٍ تكنولوجي.

٤.استخدام الهندسة في حَلِّ المُشكلاتِ.
٥.استخدام التحدِّي والمُمارسة الجماعية.

- **الشُّرُوطُ الوَاجِبُ توافُرها لتطبيق تعليم :STEM**

١.شروطٌ واجبٌ توافُرها في منهج STEM:

يجب أن يعتمدَ على نماذج التعليم غير الرَّسمي والتعليم الرَّسمي والتعليم المُختلط، وكذلك يجب أن يعتمد على استخدام التقنية والتكنولوجيا.

٢.شروطٌ واجبٌ توافُرها في بيئة تعليم STEM:

أكَّد Gonzalez and Kuenzi (2012) أنه يجب أن تكون بيئةً حقيقيَّةً تُسلِّطُ الضَّوء على مُشكلاتِ البيئَةِ المُحيطَةِ بالمُتعلِّمِ، واقتراح حُلُولٍ مُتوافقَةٍ مع احتياجَاتِ المُجتمَعِ، ويجبُ أن تكون مدعومةً بمعامل للكمبيوتر وتوفير شبكة انترنت ومكتبة وأدوات رقميَّة.

٣.شُرُوطٌ واجبٌ توافُرها في معلمي STEM:

يجبُ أن يكون لديهم استعدادٌ للتعليم وفق تعليم STEM ويجب أن يكونوا مُؤهَّلين بالتدريب اللازم في علوم الحاسوب والتصميم والبرمَجَةِ، وأن يكون لديهم قدرةٌ على تصميم الأنشطة وتنفيذها (Shaughnessy, 2013).

جدول (2-1): دورُ المُعلِّمِ والطَّالب فِي تعليم STEM:

دور المعلم	دور الطالب
• الدَّعمُ والتوجيه بصورة فردية وجماعية وتوفير تعليم فعَّال. • مُراعاة الفروق الفردية للطلبة. • مُراعاة جميع المستويات المعرفية- والوجدانية- والمهارية. • حثُّ الطلبة على الاكتشاف والتقصِّي.	• الاعتماد على الذات وعلى ما يتوفَّر من مصادر للمعرفة. •التعاون والمشاركة ضمن فريق وتوزيع الأدوار. • الاكتشاف والبحث. • ابتكار حلول ومشاريع لحل المشكلات. • أن يربط بين مجالات STEM أثناء تأدية المهام.

- **تحديَّاتُ تطبيقِ تعليمِ STEM:**

ترى تفيدة غانم (٢٠١١) بعض التَّحديَّاتِ، منها:

١- ضرورة تدريب المعلمين على التصميم والتنفيذ وعلى أساسيات الحاسوب والبرمجة والتصميم.
٢- الحاجة إلى تجهيز بيئاتِ التَّعلُّم.
3- الحاجة الى التواصل مع الخبراء لتعزيز مُزاولة الطلبة للأنشطة.
4- تحدِّي الخبرات السابقة، حيثُ مفهوم التعلُّمِ مُستمَدٌّ من الاثار التراكميَّةِ للخِبرَاتِ التَّعليميَّة السابقة. أحلام الشحيمية (٢٠١٥)

- **تَجْرُبَةُ المَملكَةِ العَربيَّةِ السُّعوديَّة في تعليم STEM:**

ذكرت هند الدّوسري (٢٠١٥) أنَّ المملكة العربية السعودية تبنَّت تعليم STEMفي عام (٢٠١١)، وذلك من خلال استراتيجية التعليم المُنجزَة، وكان هدفها تحسين أداء الطلبة في مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات. وهناك تجارب أولية لتعليم STEM نُفِّذَ بعضُها وبعضها تحت التأسيس، وقد تبنَّت بعض القطاعات المجتمعية هذا التوجّه، كشركة أرامكو السعودية، ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا، وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

كما أنه كان لوزارة التعليم أحدُ مُبَادَرَاتِ الخُطَّة الخمسيَّة الأولى بالاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام، وقامت على التعلم الرسمي- التعلم غير الرسمي.

- **المِحْوَرُ الثَّانِي: التَّحْصِيلُ الدِّرَاسِي:**

يتفاعلُ المُعلِّمُ مع المُتعلِّمِ في المواقف التربويَّةِ؛ ليُكْسبَه المَعَارِفَ والخِبرَاتِ والمَهارَاتِ اللازمةَ لتنمية شخصيته من مختلف الجوانبِ، والتحصيل الدراسي يُوضِّحُ درجَةَ استيعَابِ المُتعلِّمِ لهذه المهَارَاتِ والخِبْرَاتِ.

- **تَعْرِيفُ التَّحصيلِ الدِّرَاسِي:**

- لغةً: حصل الشيء حُصُولاً، وحصل كذا؛ أي: ثَبَتَ ووَجَبَ. ويعني التحصيل في اللغة ما ثبت وبقي الحصول عليه (يامنة عبد القادر إسماعيلي ،٢٠١١، ص٥٩)

- اصطلاحًا: التحصيل الدراسي يعدُّ من ضمن مجموعة المفاهيم التي نالت اهتمامًا كبيرًا منذ بدايات التربية وعلم النفس إلى وقتنا الحاضر، وفي كُلِّ الأنظمَةِ التَّربويَّةِ والتَّعليميَّةِ، وفي جميع الميادين والتخصُّصات؛ لِمَا له من أهمية في حياة التلاميذ ومَنْ يُحيطُ بهم من أولياء أمور وهيئات إدارية وتدريسية.

وقد سعى العلماء والمهتمون بدراسة مفهوم التَّحصيلِ، ولم يستقروا على معنى واضحٍ له، بل اتَّخذوا وجهاتِ نظرٍ مُتعدِّدة، ومن هذه الوجهات أنَّ التَّحصيلَ هو عمليَّةُ اكتسابٍ للمعلومَاتِ والمَعَارفِ بطُرُقٍ مُنظَّمَةٍ تُقاسُ بمدى استجابات التلاميذ على الاختبارات المدرسية والاختبارات التحصيلية أو المواقف الاختبارية الأخرى، وكذلك منهم مَنْ يرى أن التَّحصيل صورة من صور الإنجاز الدراسي؛ أي: الإنجاز المُتحقِّق والمهارة في الأداء، ومنها ما يؤكد العمل المدرسي المقصور والمُوجَّه فقط، ومنهم مَنْ يدمجُ بين ما يحصل عليه التلميذ من خبراتٍ بطريقةٍ مقصودةٍ ومُوجَّهةٍ أو غير مقصودةٍ، وعلى الرُّغم من اختلاف وجهات النظر إلا أنَّ الجميعَ يتَّفقُ على أنَّ عملية التحصيل متعددة الأبعاد، وأنه يجب قياسه لتقييم مستويات التلاميذ وقف الاختبارات المُقنَّنة .

أمَّا عبد الرحيم العيسوي (١٩٩٣) فقد عرَّفه بأنَّه المعرفة أو المهارة التي يحصلها الفرد بعد مروره بتدريب على الخبرات. (يامنة عبد القادر إسماعيل،٢٠١١، ص٦٠)

كما عرفه يوسف قطامي ونايفة قطامي (2001) بأنَّهُ الوسيلَةُ التي نصل بها إلى دَلالاتٍ رقميَّةٍ عن مدى تحقُّق الأهدَافِ.

وذكر محمود (2006) فقد عرَّفه بأنه يشير إلى درجة أو مستوى النجاح الذي يُحرزُه التلميذُ في مجال دراسته، ويُمثِّل إكسابَ المعَارفِ والمَهَارَاتِ والقُدرَةَ على استخدامها في مواقف حاليَّة أو مُستقبليَّة.

- **أهميَّةُ التَّحصيلِ الدِّرَاسِي:**

أشار العراف (٢٠٠٢) أنَّ التَّحصيلَ له أهميَّةٌ كُبرى ذكر منها الآتي:

١-الكشفَ عن قُدراتِ التلاميذ وميُولهم وتشجيعهم على تنميتها.

٢-توجيهَ سلوكيَّاتِ التلاميذ نحو الأفضل وتأهيلهم لمُواجهَةِ مشاكلِ حياتهم.

٣- معرفة النَّواحي التي يجبُ التركيز عليها في برنامج التدريس والمعلومات والمهارات والاتجاهات.

٤- التقسيمَ إلى فصُولٍ دراسيَّةٍ وشُعَبٍ وموادٍّ؛ بناءً على نتائجِ التَّقسيمِ ومُعالجَةِ حَالاتِ الرُّسُوبِ والضَّعفِ الدراسي.

▪ **أَهْدَافُ التَّحصيلِ الدِّرَاسِي:**

من أهمِّ أهدافِ التَّحصيل هو الحصُولُ على المعلومات والمعارف والميول والاتجاهات والمهارات التي تبيَّن مَدَى الاستيعاب لِمَا تَمَّ تعلّمه فتحية، زهرة (٢٠١٧).

١- معرفةُ نِقَاطِ القُوَّة والضَّعف للتلاميذ بهدفِ تحديدِ حالة كُلِّ تلميذٍ، والعمل على زيادة فاعليته مُستقبلًا.

٢- تصنيفُ التلاميذ لمُستويَاتٍ حتى يمكنهم التكيُّفُ بطريقة سليمة في وسطهم المدرسي.

٣- لفتُ نظر المعلمين إلى النواحي التي يجبُ الاهتمام بها في جميع الموادِّ من أجل تطوير وتحسين العملية التعليميَّةِ.

▪ **أَنْوَاعُ التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي:**

١- **التَّحصيلُ الدِّراسي الجَيِّدُ**: إنَّ نجَاحَ المُؤسَّسة التعليميَّة مُرتبطٌ بالتحصيل الدراسي، وذلك عندما يُحقِّقُ التلميذُ المُستوى المأمولَ الذي تعمل المدرسةُ لتحقيقه، والنَّجاحُ المَدرسِي يتحقَّقُ عندما يُحقِّقُ مجموعَةً من التلاميذ درجاتٍ عاليَةً ومُتفوِّقَة في مُختلَفِ المَوادِّ الدراسيَّةِ (منيرة زلوف، ٢٠١٤، ص٤٧)

٢- **التَّحصِيلُ الدِّراسِي المُتوسِّطُ**: ويُقصدُ بهذا النوع عندما يُحقِّقُ التلاميذ نصفَ الإمكانيَّاتِ ومُستوى أداؤهم متوسطٌ (الحاج وشائب، ٢٠١٥، ص١٨٩)

٣-**التَّحصيلُ الدِّراسِي الضَّعيفُ**: ويُعبِّرُ به عن وجودِ فجوةٍ بين آداء المتعلمين وبين ما هو مُتوقَّعٌ من تحقيقِ الأهدافِ.

ويُطلقُ التأخُّرُ الدراسي عندما يُلاحظ تدنّي في مستوى التلميذ مع سَلامة قُدراتِه وإمكاناته العقليَّة، بينما يكون السَّببُ عواملَ خارج نِطاقِ التلميذِ، ويرى بوزت أنَّ التَّخلُّفَ الدراسي يُطلقُ على أولئك التلاميذ الذين هم في مُنتصف السنة الدراسية؛ لا يستطيعون القيامَ بالعملِ المطلُوبِ منهم في الصَّفِّ الذي يقعُ دُونَهم مُبَاشَرَةً (زلوف،2014ص 47-48)

▪ **العَوَامِلُ المُؤثِّرَةُ على التَّحصيلِ الدِّراسِي:**

هناك العديدُ من العواملِ التي تُؤثِّرُ على الشَّخصِ الذي يَرْغَبُ في التَّحصِيلِ منها:

١- **المِنْهَاجُ الدِّراسِي:** وذلك من حيث ملاءمة هذا المنهج للخصَائصِ السَّيكولوجيَّةِ للمتعلِّمين وقدرته على التوافُقِ مع حَاجَاتِ المُتعلِّمين وميُولهم.

٢-**تَوفُّر المُعلِّم ذي الكفَاءَةِ والوَعْي والإدارَةِ المدرسيَّةِ:** فكلَّمَا كان المُعلِّمُ مُؤهَّلاً ومُتمكِّنًا من مهنته كان عَطَاؤُه مُثْمِرًا ونتائجُ عمله جيِّدةٌ.

٣- **توفُّر الأنشطةِ المدرسيَّةِ:** إنَّ التَّركيزَ على العمليَّة التَّعليميَّة وإهمالَ الجوانب الأُخرى، كالرياضة والجوانب الفنية والأدبية يؤدي إلى تدنِّي الحَافِزِ في التَّعلُّم وتقليل الرَّغبَة والإقبال على التعلُّمِ.

٤- **أساليبُ المُعلِّمين مع تلاميذهم:** إنَّ أسلوبَ المُعلِّم وطريقة تعامُله مع تلاميذه يُؤثِّرُ في نفوسهم سَلبًا أو إيجابًا.

٥- **العواملُ الأُسريَّةُ:** إنَّ للأسرة أثرًا بالغًا في حياة التلاميذ؛ فلوحظ أنَّ الأطفالَ المُنحدِرين من أُسَرٍ كبيرةٍ يكون إنجازُهم أقلَّ مُقارنَةٍ بالأطفَالِ الذين تكون أُسَرُهم قليلةً، فهم يحصلُون على عِنَايةٍ أكبرَ مِمَّا ينعكسُ على العوامل النفسيَّةِ وزيادة الإنجاز. (مولاي، 2004، ص336)

٦- **العوامِلُ العَقليَّة:** ويقصدُ بها العواملُ المُرتبطةُ بالقُدرَاتِ العَقليَّةِ للتَّلاميذِ، مثل الذَّكاءِ والذَّاكرة والتفكير والانتباهِ والإدرَاكِ والقُدرَاتِ الخَاصَّة، فجميعُ هذه العوامل لها تأثيرُها الواضِحُ في التَّحصيلِ، وأيُّ خَللٍ في إحداها يُؤثِّرُ على تَحصيلِ التِّلميذِ.

٧- **العَوَامِلُ الجِسْمِيَّةُ:** كالبِنيَةِ الجِسميَّةِ وسَلامَةِ الحَوَاسِّ وخُلوِّها من العَاهَاتِ.

- **طُرُقُ قِيَاسِ التَّحصيلِ الدِّرَاسِي:**

تعدُّ الاختبارات التحصيليَّة من الوسائل التي يتمُّ استخدامُها من المعلم لقياسِ تحصيل التلاميذِ، وقد تنوَّعت طُرُقُ القياسِ، ولها عِدَّةُ أنواعٍ، القاسم (٢٠٠٢):

١- **الاختبارَاتُ المُقنَّنةُ:** وهذه الاختباراتُ يتمُّ تصميمُها من قِبَلِ مجموعَةٍ من المُختصِّين وتحت ظُروفٍ مُوحَّدَةٍ؛ لأجلِ مُقارَنَةِ النَّتائِجِ بين الفُصُولِ المُختلفَةِ، والبحث في الفُرُوقِ بين الاختبارَاتِ التَّحصيليَّة العامَّة والاختباراتِ المُقنَّنة، وأنَّ الاختبَارَاتِ التقليديَّةَ تتمتَّعُ بمُرُونَةٍ أكثرَ.

يتمُّ اللُّجوءُ للاختبَارَاتِ المُقنَّنةِ عندما يبحَثُ المُجتمع عن أدلَّةٍ واضحة لجودة التعلُّم والتدريس، وكلمةُ مُقنَّنٌ تعني أنَّ الاختبَارَ يتمُّ تطبيقه وتفسيرُ نتائجِه بعد التَّصحيحِ بطُرُقٍ مِعياريَّةٍ، وهذه الاخْتِبَارَاتُ تقَارنُ درجةَ التلميذ مع درجَاتِ التَّلاميذِ الآخرين الذين تمَّ اختيارهم سابقًا.

٢-**الاختبارَاتُ التَّحصيليَّةُ الصَّفيَّةُ:** وهي نوعٌ من الاختبَارَاتِ التي يُجريها المُعلِّمُ على تلاميذِهِ؛ ليقِيسَ قُدْرَاتِهم، وتعدُّ جُزْءًا مُهمًّا من برامِجِ القياسِ والتَّقويمِ المَدرسِي، ويهدفُ المُعلِّمُ مِن إجرائها إلى تَحديدِ مُستوى التلاميذ ومدى تحقيقهم للأهدافِ المقصُودَةِ، **ولها أنواعٌ عِدَّةٌ هي:**

أ- **الاختباراتُ الشَّفويَّةُ:** تتناسَبُ هذه الاختبارات مع الأطفالِ في مرحلَةِ ما قبل المَدرسَةِ والصُّفُوفِ الأوليَّةِ من المَرحلةِ الابتدائيَّةِ، وذلك لعَدَمِ تَمكُّنِهم من القِرَاءَةِ والكِتَابَة بشكلٍ كافٍ، بينما الصُّفُوفُ العُليا تكونُ الاختباراتُ الشَّفويَّةُ مُناسبَةً لهم في حالةِ تكامُلِ جَميعِ جوانِبِ المَعرفَةِ.

ب-**الاختباراتُ المَقاليَّةُ:** تعدُّ هذه الاختباراتِ من أقدَمِ أنواعِ الاختباراتِ، حيثُ إنَّها أُستخدمت من زمنٍ بعيدٍ ومازالت تُستخدمُ حتَّى وقتنا الحاضر، وسُمِّيت مقاليَّة؛ لأنَّ التلميذَ يُقدِّمُ مَقالاً كاستجابَةٍ للسُّؤالِ الذي تَمَّ طَرْحُهُ، وفيها يكونُ التلميذُ مُطالَبًا بوضع إطارٍ عامٍّ للإجابة، ويعرضُ معلوماته مع التَّوسُّعِ والاختصار في العَرْضِ؛ وفقًا لأهميَّةِ المعلومَاتِ ووزْنِها النِّسبي، وفيها أيضًا يربطُ أفكَارَه بعضها بعضًا، ويُبدي رأيَه الشَّخصِي مع تَقديمِ الأدلَّةِ والبَرَاهينِ التي تدعمُ رأيَهُ.

ج- **الاختبارَاتُ المَوضُوعيَّةُ:** وتتكوَّنُ من أشكالٍ مُختلفَةٍ، مثل:

اختبارات الصَّواب والخطأ، والتَّكميل، والمُزاوجة والمُقابلة، والتَّرتيب، والاختيار من مُتعدِّدٍ، واختبارات تعتمدُ على الصُّور والرُّسُومَاتِ والمُخطَّطاتِ.

د- **اختبارات الأداء:** وهي ذاتُ طَابعٍ عمليٍّ، تقيسُ قُدرةَ التلميذِ على أداءِ عَمَلٍ مُعيَّنٍ وما فيه من أعمال.

ثانيًا: الدِّرَاسَاتُ السَّابِقَةُ:

أستعرض الدراساتِ السَّابِقَةَ العَربيَّةَ والأَجنبيَّةَ التي لها عَلاقَةٌ بالبَحْثِ، وسيتمُّ عَرْضُها بالتَّسلسُلِ الزَّمنِي وِفقًا للمَحَاوِرِ الآتيةِ:

- **المِحْوَرُ الأَوَّلُ: الدِّرَاسَاتُ التي تَنَاوَلَتْ تعليمَ STEM:**

- **دراسة ناصر المطيري (2023):** استهدفت التَّعرُّفَ على فاعليَّةِ برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى (STEM) التعليمي التكامُلي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة. وتكوَّنت عيِّنةُ البحث من (60) طالبًا بالمرحلة المتوسطة بالإدارة العامة للتعليم بمحافظة جدة للعام الدراسي 1444 هـ. وتمَّ الاعتمادُ على المنهج شبه التجريبي القائمِ على القياسِ القَبْلِي – البَعْدِي للمجموعة الواحدة. وفقًا للتصميم التجريبي للبحث تَمَّ

تطبيقُ تجربَةِ البَحْثِ على عَيِّنَةِ البَحْثِ لمُدَّةِ أربعَة أشهرٍ مُتتالية. تَمَّ استخدامُ استبانة الكترونية من خلال نموذج جوجل لرصد النتائج وتحليليها إحصائيًا. وأوضحت النتائج فاعلية برنامج التدريس الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة، بناءً على النتائج أوصى الباحثُ بعددٍ من التَّوصيَّاتِ، من أهمِّها توظيف منحى ستيم (STEM) التعليمي في تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة.

- **دراسة بيمثونغ ووليام (Pimthong,P and William ,J. 2018):** هدفَتْ إلى اختبارِ فَهْمِ ٨٧ معلمًا مُتدرّبًا في كلية التربية بجامعة بانكوك في مملكة تايلاند من الذين هم في مرحلة ما قبل الخدمة لتعليم STEM، واستخدم المنهج الوصفي، بينما كانت أداه الدراسَةِ استبانة تضمَّنت أسئلةً تدورُ حَوْلَ فهمهم لتعليم STEM، واستخدمت أيضًا المقابلة لـ ٦ معلمين لزيادة التوضيح. وأظهرت النتائِجُ أنَّ معظمهم يستوعبون تعليم STEM كتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ولكنهم لا يعلمون الكثير حول طبيعة هذا التكامُلِ، وركَّزُوا على مُخرجَاتِ هذا التَّكامُلِ. وأكَّدت النتائجُ ضرورَةَ تطويرِ فَهْمِ المعلمين والمُتدرّبين لطبيعة تعليم STEM واستيعاب طبيعَةِ التكامُلِ.
- **دراسة اليوسف (٢٠١٨):** فقد هدفَتْ للتَّعرُّفِ على فاعليَّةِ برنامج تدريبي وِفْقَ تعليم STEM في تنميةِ القيمَةِ العِلميَّةِ للعُلُوم والرياضيات لدى المعلمين، وقد اتَّبعَتْ الدراسَةُ المَنهجَ التَّجريبي تصميم المجموعة الواحدة، وقد تمَّ تطبيق الدراسة على عينة تتألَّفُ من (٢٥) معلمًا من معلمي العلوم والرياضيات في مدينة الدمَّامِ، منهم (١٤) معلم رياضيات و(١١) معلم علوم. وأظهَرَتْ النتائِجُ فاعِليَّةَ البرنامج التدريبي وفق تعليم STEM في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين.

- **المِحْوَرُ الثَّانِي: دِرَاسَاتٌ تَنَاوَلَتْ التَّحصيلَ الدِّرَاسِيَّ:**

- **دراسة أشواق الشهري (٢٠٢٤):** هدفت إلى معرفَةِ العَوامِلِ المُؤثِّرَةِ في التَّحصيلِ الدِّراسِي على طُلَّابِ الحَاسبِ الآلي لمدارس المتوسطة في المدينة المنورةِ، واستخدمَتْ المنهَجَ الوصفيَّ التَّحليليَّ، وتكوَّنَتْ العَيِّنَةُ من طَالِبَاتِ الحَاسِب الآلي للمرحلة المتوسطَةِ بالمَدينَةِ المُنوَّرَةِ. واستخْدَمَت البَاحِثَةُ الاستبانَةَ والوَثائِقَ الكَميَّةَ، وتوصَّلت إلى أنَّ التعليمَ عن طريقِ المَعْمَلِ مُباشَرةً بدلًا من القاعات الدراسية له أثرٌ كبيرٌ في زيادة التحصيل الدراسي لدى طالبات الحاسب الآلي.
- **دراسة عبد العزيز الزهراني (٢٠٢٤):** هدفت إلى معرفَةِ أَثَرِ استخدَامِ التَّقويمِ الذَّاتِي القَائِمِ على قوَاعِد تقديرِ الأداءِ في تنميَةِ الدَّافعيَّةِ الدَّاخليَّة الأكاديميَّة والتَّحصيل الدِّراسِي فِي وحْدَة الإحْصَاءِ والاحتمَالات لدَى طلاب الصَّفِّ الثَّالثِ الثانوي بمحافظة المِخْوَاة، واتَّبعَ المَنْهَجَ التَّجريبيَّ القائمَ على التَّصميمِ شِبْهِ التَّجريبي، وتكوَّنت العَيِّنَةُ من ٥٠ طالبًا تَمَّ توزيعُهم إلى مَجموعتين ضَابِطَةٍ وتَجريبيَّةٍ، وتضمَّنت أدوَاتُ البَحْثِ اختبارًا تحصيليًّا؛ بالإضَافَةِ إلى استخدَامِ مقياسِ الدَّافعيَّةِ الداخليَّة الأكاديميَّةِ الذي أعدَّه في صُورَتِه الأجنبية ليبر (Lepper,2005). وتوصَّلَ البَحْثُ إلى وجُودِ فُرُوقٍ دالَّةٍ إحصَائيًا في اختبَارِ التَّحصيلِ البَعْدِي لِصَالحِ المَجموعَةِ التَّجريبيَّةِ، كمَا وُجِدَتْ فُرُوقٌ دالَّةٌ إحصائيًا في مِقياسِ الدَّافعيَّةِ الدَّاخليَّةِ الأكاديميَّةِ لِصَالِحِ المجمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ.
- **دراسة إسماعيل، ش. ح. خ.، & شادية حسين خليفة. (2023):** هدفت إلى قياسِ مَدَى فعاليَّة استخدام التقنيَّات والبرمَجيَّات الحَديثَة لعِلاجِ الضَّعفِ في الرياضيَّاتِ لدَى طالباتِ الصفِّ التَّاسع العام في الإمارات في ضَوْءِ مَعَايير NCTM الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣، وقد تَمَّ استخدامُ المَنهجِ الوصفيِّ التَّحليليِّ، وتكوَّنت عَيِّنة الدِّراسَة من ٣٨ طالبةً بالصف التاسع العام مدرسة الشيماء دولة الإمارات العربية المتحدةِ، وتمَّ تَصميمُ وتَطبيقُ اختبَارٍ تحصيليٍّ قبليٍّ

وبَعديٍّ بمعرفةِ البَاحِثَة وِفْقَ مَعَايير المجلس الوطني لمُعلِّمِي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية NCTM. وخَلُصَتْ الدِّراسَةُ إلى أنَّ استخدَامَ التقنيَّاتِ والبَرمجيَّاتِ الحديثة في تدريس الرياضيات لها أثَرٌ فَعَّالٌ في رفع المُستوى التَّحصيلي للطَّالبَاتِ، وكذلك الاتجاه نحو الرياضيَّاتِ. ومن أَهَمِّ التوصيَّاتِ ضَرورَةُ الاهتمَامِ بإدخَالِ التّقنيَّاتِ الحديثَةِ والبَرْمجِيَّاتِ في تَدريسِ الرياضيّاتِ والتَّأكُّد من مُوائَمَة المنَاهجِ للمَعَاييرِ العَالميَّةِ.

• التَّعقيبُ على الدِّراسَاتِ السَّابقَةِ:

أَوَّلًا: التَّعقيبُ على الدِّرَاسَاتِ التي تنَاوَلَتْ تَعليمَ STEM:

▪ **أَوْجُهُ الاتِّفَاقِ**: اتَّفَقَ البَحْثُ مَع الدِّرَاسَاتِ السَّابِقَةِ في الآتي:

1. يتَّفِقُ البَحْثُ مع دِرَاسَةِ المطيرى (٢٠٢٣)، ودراسة Deboras (٢٠١٩)، ودراسة اليوسف (٢٠١٨)، ودراسة Robinson (٢٠١٦)، من حيث استخدام المنهج التجريبي.
2. يتَّفِقُ البَحْثُ مع دِرَاسَةِ المطيرى (٢٠٢٣)، ودراسة Robinson (٢٠١٦)، في استخدَامِ الاختبَارِ التَّحصيلِي كأدَاةِ قِيَاسٍ.

▪ **أَوْجُهُ الاختِلافِ:**

1. يختلفُ البحثُ عن دراسة Alkhateeb (٢٠١٨)، ودراسةPimthong, and William (٢٠١٨)، ودراسة مراد (٢٠١٤)، ودراسة Christensen,R.et all ومن حيث المنهج: فقد استخدمت هذه الدراسَاتُ المَنْهَجَ الوَصْفِيَّ التَّحليلِيَّ.
2. يختلفُ البحثُ عن دراسة Chrisen sen,R.et all (2014)، ودراسة مراد (2014)، ودراسة اليوسف (2018)، من حيث الأداة؛ فقد استخدمت الاستبانة في حين استخدمتْ دراسَةُ Pimthokg, P and William, J. (2018) الاستبانَةَ والمُقابَلَةَ، أمَّا دِرَاسَةُ Alkhateeb (2018) فقد استخدَمَتْ أداةَ المُلاحَظَةِ.
3. يختلفُ البَحْثُ عن جميعِ الدِّرَاسَاتِ من حَيْثُ الهَدَفِ، فدراسَةُ ناصر المطيري (2023): استهدفت التَّعرُّفَ على فاعليَّةِ برنامج تدريسي إثرائِي قائمٍ على مَنْحَى (STEM) التعليمي التكاملي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة، ودراسة Alkhateeb (2018): قد هدفت إلى دراسة المُمارسَاتِ التَّدريسيَّة للمُعلِّمين في مَادَّةِ الرِّياضيَّاتِ تبعًا لتعليم STEM في الأردن، ودراسة Alkhateeb (2018): قد هَدَفَت إلى دراسَةِ المُمَارسَاتِ التَّدريسيَّة للمعلمين في مادة الرياضيات تبعًا لتعليم STEM في الأردن، ودراسة اليوسف (٢٠١٨): قد هدفتْ للتَّعرُّفِ على فاعليَّةِ برنامج تدريبيٍّ وفق تعليم STEM في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين، ودرَاسَةُ Robinson (2016): هدفت إلى معرفة أثر تصمِيمِ وحدَاتٍ دراسيَّةٍ (المُعادَلات، والدَّوَال الخَطيَّة) وِفْقَ تَعليمِ STEM على أداءِ طَلَبَةِ الصَّفِّ الثَّامِن وارتفاعِ الدَّافعيَّةِ لديهم، ودراسة سهام مراد (٢٠١٤): هَدَفَتْ إلى تَقديمِ تَصَوُّرٍ مُقترَحٍ لبرنامِج تدريبيٍّ لتنميَةِ مَهَارَاتِ التَّدريسِ لدَى مُعلِّمَاتِ الفيزياءِ بالمرحَلَةِ الثانوية وفق تعليم STEM بمدينة حائل، ودراسة كريستينسن (2014): التي تَهْدُفُ إلى التَّعرُّفِ باتِّجاهات الطلبة نحو تعليم STEM،

ثانيًا: التَّعقيبُ على الدِّراسَاتِ التي تناوَلَتْ التَّحصيلَ الدِّراسِيَّ:

▪ **أَوْجُهُ الاتِّفَاقِ**: اتفقت جميعُ الدِّرَاسَاتِ السَّابقَةِ مع البَحْثِ من حيثُ الهَدَفِ: حيثُ سَعَتْ هذه الدِّراسَاتُ إلى زيادَة التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي.

▪ **أَوْجُهُ الاخْتِلافِ:** دراسةُ الشّهري (2024)، ودراسة الهندي (2023)، ودراسة إسماعيل (2023): استخدمَتْ المَنْهَجَ الوَصْفِيَّ المَسْحِيَّ.

ثالثًا: أَوْجُهُ الاستفَادَةِ من البُحُوثِ والدِرَاسَاتِ السَّابِقَةِ:

تمثَّلت استفادة البحث من الدراسات السابقة في الجوانب الآتية:

1. بناء الإطار النظري للبحث.
2. بلورة مشكلة البحث وصياغة أسئلته وأهدافه وأهميته.
3. اختيار المنهج العلمي المُناسب للبحث.
4. تحديد خُطوات البحث وإجراءاته.
5. تحديد الأساليب الإحصائيَّة للبحث.
6. الاطِّلاع على الدراسات السابقة والمراجع ذات العلاقة.
7. مُقارَنَةُ النَّتائِجِ التي توصَّلَ إليها البَحْثُ بنتائج الدراسات السابقة، من حَيْثُ الاتِّفَاقِ والاخْتِلَافِ مع باقِي الدِّرَاسَاتِ.

رَابعًا: ما تَمَيَّزُ به هذا البَحْثُ عَنْ الدِّرَاسَاتِ السَّابِقَةِ:

1. يُعدُّ البحثُ -على حَدِّ علمِ الباحثة -أولَ بحثٍ يهدُفُ إلى معرفَةِ أثرِ تعليم STEM على التحصيل الدراسي لتلميذات الصفِّ الرَّابِعِ في مادة الرياضيات بمنطقة جازان.
2. يُعدُّ البحثُ- على حَدِّ علم الباحثة – من البحُوث التي يؤمَّل أن يكون مِنْ البُحُوثِ ذَاتِ المُساهَمَة القيِّمَةِ في تَعليمٍ شامِلٍ يَمنَحُ المُتعلِّمَ فهمًا عميقًا للعَالَمِ حَوْلَه.
3. يُعدُّ البَحْثُ- على حَدِّ علم الباحثة – من البحوث التي تُعزِّزُ مَهَارَاتِ القرنِ الحادي والعشرين.
4. يُعدُّ البحثُ- على حد علم الباحثة – من البحوث التي تُواكِبُ رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الجانب الإجرائي:

▪ مَنْهَجُ البَحْثِ:

بناءً على مُشكِلَةِ البَحْثِ، وبعدَ الاطِّلاعِ على الدِّرَاسَاتِ السَّابِقَةِ، ومُراجعَة المَناهِجِ البَحثيَّةِ استخدمت الباحثةُ **المَنْهَجَ التَّجريبيَّ** وِفْقَ التَّصمِيمِ شِبْهِ التَّجريبي، لمجموعتين إحداهما تجريبيَّةٌ وأخرى ضَابِطَةٌ باتِّبَاعِ القياسِ القَبْلي والبَعْدِي لكلا المجموعتين، ونظرًا لمناسبة المنهج التجريبي لطبيعة هذا البحث وكونه يُحقِّقُ أهدافه التي تسعى إلى معرفَةِ أَثَرِ المُتغيّرِ المُستقلِّ (تعليم STEM) على المُتغيّرِ التَّابِعِ (التحصيل الدراسي) لدى تلميذات الصفِّ الرَّابِعِ، ويوضِّحُ ذلك جدول رقم (3-1) الآتي:

جدول (3-1): التَّصمِيمُ شِبْهُ التَّجريبيُّ لمجموعَتَي البَحْثِ

المجموعة	التطبيق القبلي	المُعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
التجريبية	أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة)	تطبيق تعليم STEM	أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة)
الضابطة		التدريس الاعتيادي	

▪ مُجتمعُ البَحْثِ:

وتكوَّنَ مُجتمعُ البَحْثِ من جَميعِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في منطقَةِ جَازَانَ.

▪ عَيِّنَةُ البَحْثِ:

ونظرًا لِكِبَرِ حَجْمِ العَيِّنَةِ اقتصَرَت الباحِثَةُ على عَيِّنَةٍ عَشْوائيَّةٍ لِمَدَارِس مَنْطِقَةِ جَازَانَ، وقد وقع الاختيارُ على مدرسة السّلب الابتدائيَّة، وكان عدد تلميذاتِ الصفِّ الرَّابع (٢٦) تلميذةً، وعند التطبيق الميداني تغيَّب عدد (2) من التلميذاتِ؛ لنقلهنَّ لمَدرسَةٍ أخْرَى، وأصبحَ العَدَدُ الفعلي (24) تلميذة، وأمَّا مدرسة المقطابة الابتدائية فكان عدد التلميذات في الصَّفِّ الرَّابع (24) تلميذةً، وبالتالي أصبح عدد العينة (48) تلميذةً.

- **مُتغَيّرَاتُ البَحْثِ:**

اعتمدَ مَنْهَجُ البَحْثِ وتَصميمُه في هذا البَحْثِ على المُتغيّرَات الآتيةِ:

1- **المُتغيّرُ المُستقلُّ:** يتمثّل في طَريقَةِ التَّدريسِ، وله نوعان:

أ. **تعليم STEM:** الذي تمَّ استخدامه لتدريب المجموعة التجريبية.

ب. **التدريس الاعتيادي:** وفيه تمَّ عرضُ المادة التدريسية على المجموعَةِ الضَّابِطَةِ في بيئَةِ التَّدريسِ المُعتادَةِ.

2- **المُتغيّرُ التَّابعُ:** ويتضمَّن الآتي:

أ. الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارة المعرفة، والتطبيق، والتحليل، والتركيب.

ب. الجوانب المهارية المرتبطة بمهارة المعرفة، والتطبيق، والتحليل، والتركيب.

- **أَدَوَاتُ البَحْثِ:**

تُعدُّ الأدوَاتُ مُهمَّةً جِدًّا لنجَاحِ البَحْثِ، حيثُ تَمَّ إعدَادُ أدوَاتِ البَحْثِ المُتمثِّلَةِ في اختبَارٍ تحصيليٍّ مَعرفِيٍّ، وبطاقَةِ مُلاحَظَةٍ، وفيمَا يلِي الإجرَاءَاتُ المُتَّبَعَةُ فِي إعْدَادِ هَاتَينِ الأدَاتَينِ:

١- الاختبَارُ التَّحصِيليُّ المَعرفِيُّ:

تَمَّ استخدامُ اختبَارِ التَّحصِيلِ المَعرفي لقيَاسِ الجَوانِبِ المَعرفيَّةِ ومهَارَةِ التَّطبيقِ والتَّحليلِ والتَّركيبِ من (٢٠) سؤالًا من نَوْعِ الاختيَارِ من مُتعدِّدٍ بأربعَةِ بَدَائِلَ، أُعْطِيَتْ كُلُّ إجابَةٍ صحيحَةٍ درَجَةً واحدةً، وبذلك تبلغُ الدَّرَجَةُ النِّهائيَّةُ لهذَا الاختبَارِ (٢٠) درجةً، حيثُ تَمَّ التَّحقُّقُ من صِدْقِ الاختبَارِ التَّحصيلِي فِي صُورَتِه النِّهائيَّةِ بطَرِيقَتين: الأولى قبل التَّطبيقِ وتمثَّلت فِي صِدْقِ مُحْتَوَى المُحكّمين، والثانيةُ بعد التَّطبيقِ على عَيِّنَةِ استطلَاعيَّةٍ من تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابع فِي منطقَةِ جَازَان بَلغَتْ (٣٠) تلميذَةً من مَدْرَسَة الظَّبرة، وتمثَّلت في صِدْقِ الاتِّسَاقِ الدَّاخِلِي.

- **صِدْقُ اخْتِبَارِ التَّحصِيلِ المَعْرِفِي:**

بَعْدَ الانتهَاءِ من إعدَادِ اختبَارِ التَّحصيلِ المَعرفِي فِي صَوْرَتِه الأوليَّة، والذي تكوَّنَ مِنْ (٢٠) سؤالًا اختيار من مُتعدِّدٍ كما في الملحق رقم (4)، تَمَّ عَرضُهُ على سَعادَةِ المُشْرِفَةِ على الرِّسَالة التي أَوْصَتْ بإجرَاءِ بَعْض التَّعديلاتِ، وبعدَ ذلك تَمَّ عَرْضُ الاختبَارِ عَلى مجموعَةٍ من المُحكِّمين من ذَوِي الاختصَاصِ والخِبْرَةِ من السَّادَةِ أعضَاءِ هَيئَةِ التَّدريسِ تخصُّص مَنَاهِجِ وطُرُقِ تَدريسٍ بكليَّةِ الفُنُونِ والعُلُومِ الإنسَانِيَّةِ جامِعَة جَازَانَ، حيثُ بَلَغَ عددُهم (6) كما هو مُوضَّحٌ في ملحق رقم (10) وتُقدَّم الأداةُ خطابًا مُوجَّهًا إلى المُحكّمين يوضِّحُ مُشكلةَ البَحْثِ وأهدَافَها وأدواتِها، ويطلبُ منهم إبدَاءَ آرائِهم ومُلاحَظَاتِهم حول أدَاةِ البَحْثِ، وذلك من حَيثُ مُناسَبَةِ الأسئِلَةِ، ووضوحها، وتمثيلها للمَهَارَاتِ، وسَلامَة الصِّيَاغَةِ اللُّغويَّة، وكذلك النَّظر في طَريقَةِ التَّصحيحِ ومَدَى ملاءمتها، وبنَاءً على آرَاءِ المُحكِّمين حَوْلَ مُنَاسَبَةِ الاختبَارِ التَّحصيلِي للبَحْثِ، ووفقًا لتوجيهَاتِهم ومُقترَحَاتِهم تَمَّ تَعديلُ بعضِ الأسئِلَةِ في ضَوْءِ آرَاءِ المُحكّمين ومُلاحَظاتهم وحذف بَعْضِ الأسئِلَةِ وإضَافَة بعضِها وتعديلِ صِياغَة بعضِ الأسئلَةِ والبَدائِل لُغويًّا؛ حيثُ بَلَغ عَدَدُ الأسئِلَةِ (٢٠) سُؤالًا، وبذلك تمَّ التأكُّد مِنْ صِدْقِ مُحْتَوى المُحكّمين على أدَاةِ البَحْثِ (اختبار التَّحصيلِ المعرفِي) وخرجَ في صُورَتِه النِّهائيَّةِ كمَا في المُلْحَقِ رقم (5) وتَمَّ تَطبيقُ الاختبَارِ على عَيِّنَةٍ استطلَاعِيَّةٍ مِن غَيرِ تِلميذَاتِ عَيِّنَةِ البَحْثِ الأَسَاسِيَّةِ بَلَغَ عَدَدهُنَّ (٣٠) تلميذة من مدرسة ابتدائية الظبرة، وحلَّلت نتَائِجَ الاختبَارِ.

2. بِطَاقَةُ المُلَاحَظَةِ: التي هَدَفَت إلى قيَاسِ الجَوَانِبِ المَهارِيَّةِ المُرتَبِطَةِ بمَهَارَاتِ المَعرفَةِ والتَّطبيقِ والتَّحليلِ والتَّركيبِ، وتكوَّنت من (10) مهارات، وأُعطيت كُل مهَارَةٍ خَمْس درجَاتٍ من الاتقان، حيثُ تبلغ أعلى درجة لإتقان المهارة (5)، وأقل درجة (1).

- **صِدْقُ بِطَاقَةِ المُلَاحَظَةِ:**

وبعدُ الانتهَاءِ من إعدَادِ بِطاقَةِ المُلاحَظَةِ في صُوْرَتِها الأوليَّة التي تكوَّنت من (13) مهارةً من مَهَارَاتِ المَعرفَةِ، والتَّطبيقِ، والتَّحليلِ، والتَّركيبِ، تَمَّ عَرْضُها على مَجموعَةٍ من المُحكِّمين ، ووفْقًا لتوجيهَاتِهم ومُقترَحَاتِهم تَمَّ التَّعديلُ في بطَاقَةِ المُلاحَظَةِ، وذلك مِنْ خِلالِ تَعديلِ صِيَاغَةِ المَهَارَاتِ، وكذَلك إضَافَة مَهَارَاتٍ وحَذْفِ بَعْضِها، وبَلَغَ عَدَدُ المَهَارَاتِ فِي بِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ (10) مهارَاتٍ، وبذلك تَمَّ إخْرَاجُ بِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ فِي صُوْرَتِها النِّهائِيَّة.

- **نَتَائِجُ الدِّرَاسَةِ الاسْتِطْلَاعِيَّةِ:**

قامت الباحثةُ بعد أن أجرت التَّحكيمَ لأداتيها (**الاختبارِ التَّحصيلي وبطاقَةِ المُلاحظة**)، وعدَّلتْ فيهما بناءً على توصيات المُحكِّمين بالتعديل والحذف والإضافة، بإجراء دراسة استطلاعيَّةٍ عليها، على عينة عشوائيَّةٍ من التلميذات تكوَّنت من (30) تلميذةً، وذلك بغرض التأكُّد من الصِّدقِ والثَّبات لأدواتها إحصائيًّا، للتطبيق الميداني، وقد كانت نتيجة ذلك في الآتي:

أَوَّلًا: صدقُ الاختبارِ التَّحصيلِي وبطاقَةِ المُلاحَظَةِ:

(1) الصِّدقُ البنَائِي (الاتِّسَاقُ الداخِلِي):

ويُقصد به ارتباط كُلِّ بندٍ من البنُودِ بالدرجة الكليَّةِ للاختبار، وفي ذلك نلاحظ ما يأتي:

أ- **بالنسبة للاختبار التحصيلي** نلاحظ أنَّ كُلَّ ارتباطات بنود الاختبار البالغة (20) سؤالًا، مرتفعةٌ بدرجةٍ مقبولةٍ، حيثُ انحصرت بين قيمتي (245.- 985.)، ما عدا البنود رقم (7، 12، 19) التي جاءت ارتباطاتها ضعيفةً أو سلبيَّةً، ممَّا حَدا بالباحثة لأن تقومَ بحذفِها واعتمادِ ما تبقَّى من أسئلة الاختبار البالغة (17) سؤالًا. انظر جدول رقم (1) وجدول (2).

ب- أمَّا بالنسبة **لبطاقَةِ المُلاحَظَةِ للمهارات** فنُلاحظ أنَّ كُلَّ ارتباطات بنودها البالغة (10) بنود، مرتفعةٌ بدرجَةٍ مقبولةٍ، حيثُ انحصرت بين قيمتي (373. -803.)، مِمَّا حدا بالباحثة أن تقوم باعتمادها جميعًا والبالغ عددها (10) بنود. انظر جدول رقم (1) وجدول (2).

(2) الصِّدقُ الذَّاتِي:

ويقصد به ناتجُ الجَذْرِ التَّربيعي لمعامل ثبات ألفاكرونباخ، وبالنظر إلى قيمَةِ الثَّبَاتِ نَجِدُ أنَّ:

أ- قيمة الصِّدقِ الذاتي للاختبار التحصيلي مُرتفعةٌ بدرجَةٍ مقبولَةٍ، حيث بلغت (0.87)، وهي قيمَةٌ عاليَةٌ بدرجَةٍ مقبولةٍ؛ مِمَّا يؤكِّد صِدْقَ الاختبار الذاتي لهذه الأداةِ، وبالتالي صلاحيتها للاستخدام في هذا البحثِ. انظر جدول رقم (2).

ب- بينما قيمةُ الصِّدقِ الذاتي **لبطاقَةِ المُلاحَظَةِ** مُرتفعةٌ بدرجَةٍ مَقبولَةٍ، حيث بلغت (94.0)، وهي قيمةٌ عاليةٌ بدرجَةٍ مقبولَةٍ؛ مِمَّا يؤكِّد على صِدْقِ البِطاقَةِ الذاتي، وبالتالي صلاحيتها للاستخدام في الدراسة الحالية. انظر جدول رقم (2).

(3) الصِّدْقُ التَّمييزي: (المُقارَنَةُ الطَّرفيَّةُ):

ويقصد به قدرة الاختبار على التمييز بين أعلى 27% من القيم وأدنى 27% من القيم، وبالنظر للجدول رقم (3) نلاحظ أنه:

أ- بالنسبة **للاختبار التحصيلي** قد بلغت قيمة (T) المحسوبة للفروق في درجاته (**12.11-**)، وهي قيمةٌ دالَّةٌ عند مستوى دلالة 01.، وبالنظر للمتوسِّطاتِ نُلاحظ أنَّ الفُرُوقَ لصَالحِ الطَّرفِ الأعلى؛ مِمَّا يؤكِّد قدرة الاختبار على التمييز بين طرفيه. وبالتالي صدقه التمييزي.

ب- بينما بالنسبة **لبطاقة الملاحظة** فقد بلغت قيمة (T) المحسوبة للفروق في درجاتها (10.86-)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة 01.، وبالنظر للمتوسطات نلاحظ أن الفروق لصالح الطرف الأعلى. ممَّا يؤكِّد قدرة الاختبار على التمييز بين طرفيه. وبالتالي صدقه التمييزي.

ثانيًا: ثَبَاتُ الاختبار التَّحصيلِي وبِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ:

(1) ثبات الفاكرونباخ:

قامت الباحثةُ باستخراجِ قيمةِ ثبَاتِ الفا كرونباخ، للاختبار التحصيلي وبطاقةِ المُلاحَظَةِ، حيثُ:

أ- بلغت للاختبار التحصيلي (76.)، وهي قيمة مرتفعةٌ، وبالتالي مقبولةٌ، مما يُدلِّل على ثبات الاختبار، وبالتالي صلاحيته للاستخدام في هذا البحث. انظر جدول رقم (4).

ب-أمَّا بالنسبة لبطاقة الملاحظة فقد بلغت (90.)، وهي قيمةٌ مُرتفعةٌ، وبالتالي مقبولَةٌ، مِمَّا يُدلِّلُ على ثبات البطاقةِ، وبالتالي صلاحيتها للاستخدام في هذا البحث. انظر جدول رقم (4).

(2) ثَبَاتُ التَّجزئَةِ النِّصفيَّةِ:

استخرجت الباحثةُ قيمة ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النِّصفيَّةِ بطريقتين، سبيرمان مان – براون وطريقة جتمان، للأداتين: حيث بلغت:

أ- بالنسبة للاختبار التحصيلي على التوالي (0.67)، وهي قِيَمٌ مُرتفعةٌ، وبالتالي مقبولةٌ؛ مِمَّا يُدلِّلُ على المستوى العالي من الثبات للاختبار. انظر جدول رقم (2).

ب-وبالنسبة لبطاقة المُلاحظة نجد أن القيم للطريقتين قد بلغت لكليهما (0.94)، وهي قيمٌ مُرتفعةٌ، وبالتالي مقبولةٌ، مِمَّا يدلل على المستوى العالي من الثباتِ للاختبارِ. انظر جدول رقم (2).

جدول رقم (3-2) يوضح الاتِّسَاقَ الداخلي للاختبارِ التحصيلي وبطاقة المُلاحظة

الاختبار التحصيلي				بطاقة الملاحظة	
م	م. الارتباط	م	م. الارتباط	م	م. الارتباط
1	0.526	11	0.416	1	0.680
2	0.363	12	-0.176	2	0.681
3	0.362	13	0.418	3	0.754
4	0.435	14	0.449	4	0.803
5	0.598	15	0.514	5	0.700
6	0.345	16	0.245	6	0.700
7	0.411	17	0.383	7	0.803
8	0.373	18	0.441	8	0.373
9	-0.039	19	0.009	9	0.609
10	0.339	20	0.418	10	0.632

جدول رقم (3-3) يوضح الصدق والثبات بأنواعها المختلفة للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة

المتغير	الأداة	البنود المحذوفة	معامل ثبات ألفاكرونباخ	الصدق الذاتي	الثبات بالتجزئة النصفية	
					سبيرمان- براون	جتمان
درجات الرياضيات	الاختبار التحصيلي	9، 12، 19	0.76	0.87	0.67	0.66
	بطاقة الملاحظة	بدون حذف	0.90	0.94	0.94	0.94

جدول (3-4) يوضح نتيجة اختبار (T) ثنائي الطرف للمقارنة الطرفية بين أعلى وأدني 27% من درجات للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة

المتغير	العينتين	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الاستدلال
الاختبار التحصيلي	أدني	30	.625	1.187	16	-12.11	.000	الفروق دالة لصالح الأعلى
	أعلى	30	7.75	1.164				
بطاقة الملاحظة	أدني	30	12.75	4.02	16	-10.86	.000	الفروق دالة لصالح الأعلى

3. دليلُ المُعلِّمَةِ (نموذج التعلم وفق تعليم STEM)

تَمَّ إعدادُ دليلِ المعلِّمةِ لتدريسِ وحدَةِ (الأشكال ثُلاثية الأبعاد والأشكال ثُنائيَّة الأبعَادِ) وِفْقَ تَعليمِ STEM لمادَّةِ الرياضيَّاتِ للصفِّ الرَّابعِ الابتدائي؛ لتحقيقِ أهدَافِ البَحْثِ، كمَرجِعٍ للمعلِّمةِ التي تَودّ استخدام تعليم STEM في تدريس مادة الرياضيات كما في ملحق رقم (8)، وقد تكوَّن هذا النموذج من ثلاثة أجزاء، وهي:(الإطار العام للنموذج، خطوات التصميم، تحديد المحتوى المطلوب تعلمه)، والخطوات حيث تمَّ اختيار الوحدة الثامنة من كتاب الرياضيات للصف الرابع ابتدائي الفصل الدراسي الثاني.

أ- الدرس الأول الأشكال ثلاثية الأبعاد.

ب- الدرس الثاني الأشكال ثنائية الأبعاد.

وقد اشتمل هذا الدليلُ على تخطيطِ الدَّرسِ وفق تعليم STEM

- وتمَّ تحديد الأهداف السلوكية.
- تحديد الوسائل المستخدمة.
- وتحديد مراحل سير الدرس.

- **الجُزْءُ الأَوَّلُ: الإِطَارُ العَام للنموذج:**
- **تعليمُ STEM:**

وترمز هذه الحروف لاختصار أربع كلماتٍ، هي Science،Technology ،Engineering ، Mathematics العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، وتعني الربط بين هذه المواد في تعليم وحدة الأشكالِ الهندسية والاستدلال المكاني لطالبات الصف الرابع واستخدام التجارب والمشاريع والاكتشاف وحلَّ المُشكلات والربط بالحياة اليومية، هو وسيلةٌ تعليميَّةٌ مهمَّةٌ في التعليم؛ يجعلُ المُتعلِّمَ فعَّالًا وذا دور في إنتاج المعرفةِ، وهو كذلك مبدأ من مبادئ التعليم المعاصر الذي يبتعد عن التلقين ويعتمد هذا الدليل على وجود أنشطةٍ تعليميَّةٍ قائمةٍ على أهدافٍ قويَّةٍ تتحقَّقُ بتنفيذ المُتعلِّمِ الإرشادات المُوجَّهة له من قِبَلِ المعلم، حتى يكون التعلُّم مُجديًا وذا معنى، ويُشعر الطالب بقيمته يجب ربط التعلُّم بالحياة والمجالات الأخرى؛ لذلك يتوجَّبُ ان تكون هذه الأنشطةُ مُنتقاةً من حياة المتعلم وما يُواجهه في

حياته اليوميَّةِ؛ مِمَّا يُساعد في انتقال أثر التعلم وتطبيقه في مواقف أخرى وحتى يصل إلى شُعُورِ الرِّضا.

وقد بُنِيَ هذا الدليلُ المُسمَّى (وحدة الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني) على أهدافٍ مُحدَّدةٍ وواضحة، وأنشطة تبني المعرفة وربط ما يتعلمه المتعلم في الرياضياتِ بالعُلُومِ الأخرى.

- **الجُزْءُ الثَّاني: خُطُواتُ التَّصمِيمِ:**

▪ **التَّصمِيمُ الهَنْدَسِيُّ:**

يُعرفُ التَّصميمُ الهندسيُّ بأنه مجموعة من الخُطوات المُحكَمة والمُنظَّمة التي تساعد على حَلِّ مشكلةٍ قائمةٍ بطريقةٍ منهجيَّةٍ وعلميَّةٍ.

▪ **خُطُواتُ التَّصميمِ:**

١ـ تَحْدِيدُ المُشْكِلَةِ:

في هذه الخُطوة يجبُ على المعلم إثارة الفضول لدى التلاميذ؛ عن طريق إنشاء تحدي يشعل الحماسَ لديهم لإنهاء المشروع بطريقةٍ حماسيَّةٍ. على سبيل المثال أنت مهندسٌ، وتمَّ التواصُل معك لبناء حتى يكون النموذجُ الخاصُّ بهم للعمل في السنوات القادمَةِ.

هذا الأمرُ يزيدُ التلميذ حماسًا وتفاعلًا في اتقان النموذج والمشروع بطريقة تقلل من نسبة الأخطاء وتجعل التنافسُ والتركيز عاليًا.

٢ـ العَصْفُ الذِّهْنِي:

في هذه الخطوة المعلم يجعل التلميذ يحترم تفكيره، يطلب من جميع التلاميذ كتابة أسمائهم في ورقة العصف الذهني، وأمام كلِّ اسمٍ يجبُ أن تشاهد فكرةً مُستقلَّةً من كُلِّ تلميذٍ، وألَّا يتمَّ الاعتماد على التلاميذ المُتميزين في المجموعات فقط، في هذه الحالة المعلم يجعل الجميع يفكرُ ويعمل بطريقة تساعد على بناء الثقةِ، وبطريقةٍ تجعل من أصحاب التفكير العادي مُفكِّرين مبدعين.

٣ ـ البَحْثُ:

هذه الخطوةُ مُهمَّةٌ جِدًا، بعد مرحلةِ العَصْفِ التي استمرت لفترة يأتي دور الاستعانة بالمصادر العلمية للبحث، حتى يستفيدوا من الخبراء في مساعدتهم على بناءِ النَّماذج الخاصة بهم.

٤ـ رَسْمُ النَّموذَجِ الأوَّلي:

الآن بعد كتابة عشرات الأفكار من التلاميذ، يُخبرهم المعلم أنَّ عليهم اختيار فكرة واحدةٍ، بحيثُ تكون الأقرب للتطبيق؛ بناءً على الأدواتِ المُتاحَةِ (الأمر الذي يتمُّ بالتصويت في اختيار الفكرة)

5- بِنَاءُ النَّمُوذَجِ الأوَّلي:

مهم جدًا أن يكون مُطابقًا للفكرة في العَصْفِ الذِّهني + الرَّسمة في ورقة رسم النموذج الأوَّلي.

٦ـ التَّطويرُ والتَّحسِينُ:

بعد الانتهاء من مرحلة البناء، من الطبيعي أن يكون هناك أخطاءٌ، وهذا أمرٌ شائعٌ جدًا، فبعد اختيار النموذج يلاحظ التلاميذ أنَّ النموذج لم يعمل أو النموذج به خَلَلٌ؛ فيقومون في هذه الخطوة بتطويره وتحسينه.

٧ـ التَّواصُلُ مَع الجُمْهُورِ:

الخطوة الأخيرة هي خطوةُ عرض المشاريع في الفصل، معرض، مؤتمر.

- **الجُزْءُ الثَّالِثُ: تَحْديدُ المُحْتَوَى المَطْلُوبِ تَعَلُّمه والخُطُواتِ:**

تمَّ اختيار الوحدة الثامنة من كتاب الرياضيات للصف الرابع في الفصل الدراسي الثاني، وهي بعنوان (الأشكال الهندسية والاستدلال المكاني)، وكانت الموضوعات على النحو الآتي:

1- الأشكال الثلاثية الأبعاد.
2- الأشكال ثنائية الأبعاد.
3- الزوايا.
4- المثلث.

- **الأَهْدَافُ العَامَّةُ لتَدرِيسِ الوِحْدَةِ الثَّامِنَةِ:**

يُتوقَّع من التلميذة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن تتعرَّف ما يأتي:

1. تصنيف بعض المُجسَّمات الشائعة ووصفها.
2. تصنيف المُضلَّعات ووصفها.
3. استعمال نماذج محسوسة؛ لتكوين أشكال ثنائية الأبعاد متماثلة حول محور.
4. تمييز الأشكال الثنائية الأبعاد، ووصفها وتصنيفها.
5. تمييز الأشكال الثلاثية الأبعاد، وتحديد مُخطَّطاتها ورسمها.
6. وصف الزوايا والمُستقيمات وتصنيفها.

- **خُطَّةُ سَيْرِ الدُّرُوسِ:**

تشملُ خُطَّةُ سيرِ الدَّرسِ تحديد الأهداف السلوكيَّة الخاصَّة بالدرس، وخطوات التصميم لتعليم STEM (تحديد المشكلة العصف الدهني البحث، رسم النموذج، بناء النموذج الأوَّلي، التطوير والتحسين، التواصل مع الجمهور).

بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم في صورته الأولية، الذي تكوَّن من ثلاثة أجزاءً، تشمل بعض الخطوات كما في الملحق رقم (8) تمَّ عرضُه على سعادَةِ المُشْرِفَةِ على الرّسَالة التي أوصَتْ بإجرَاءِ بعضِ التَّعديلاتِ، وبعد ذلك تمَّ عرضُه على مجموعَةٍ من المُحكّمين من ذوي الاختصاص والخبرة من السادة أعضاء هيئة التدريس تخصُّص مناهج وطرق تدريس بكلية الفنون والعلوم الإنسانية بجامعة جازانَ، حيثُ بلغ عددهم (6) كما هو موضح في ملحق رقم (10)، وتقدَّم الأداة خطابٌ مُوجَّهٌ إلى المُحكّمين يُوضِّح مشكلة البحث وأهدافه، ويطلب منهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم حول أداة البحث، وذلك من حيث درجةِ مُناسبة الدَّليل، ووضوحه وسلامة الصِّياغَة اللُّغويَّة، وكذلك النظر في خطواته ومدى ملاءمتها، وقد أُقرَّ الدَّليلُ بإجمَاعِ المُحكَّمين مع إجراء بعض التعديلات اللغوية البسيطة، وبذلك خرج الدليل في صورته النهائية، كما في الملحق رقم (٩).

- **الأَسَالِيبُ الإِحْصَائِيَّةُ:**

قَامَتْ البَاحِثَةُ باستخدَامِ برنَامِجِ الحِزْمَةِ الإِحْصَائِيَّةِ للعُلُومِ الاجتمَاعِيَّةِ (SPSS)، لِمُعَالَجَةِ بَيَانَاتِها، وقد استخْدَمَتْ مِنْهَا:

- اختبَارٌ يُوَضِّحُ نَتيجَةَ اختبَارِ **(Paired Samples) (T-Test)**: للكَشْفِ عَنْ الفُرُوقِ ودَلالالتها بين مُتوسِّطَاتِ العَيِّنَاتِ والمَجمُوعَاتِ فِي المُتغيّر مَحَلِّ الدِّرَاسَةِ.
- مُعَادَلَة كُوهين لِتَحديدِ حَجْمِ الأَثَرِ: $T \div \sqrt{N}$

عَرْضُ النَّتَائِجِ ومُنَاقَشَتُهَا وتَفْسِيرُهَا

يتناولُ هذا الفَصْلُ عَرْضًا للنَّتَائِجِ التي تَوصَّل إليها البَحْثُ بهَدَفِ التَّعرُّفِ على أَثَر استخدَامِ تَعلِيمِ STEM على التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي لتلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي مَادَّةِ الرِّياضِيَّاتِ، إضَافَةً إلى مُنَاقَشَةِ وتَفْسِير تِلك النَّتَائِجِ.

أوَّلًا: عَرْضُ النَّتَائِجِ المُتعلِّقَةِ بِالسُّؤَالِ الرَّئيسِ الفَرْضِ الأَوَّلِ:

- نَصُّ السُّؤَالِ: ما أثر استخدام برنامج تعليم STEMعلى تحصيل الرياضيَّاتِ لَدَى تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِـع؟

- **الفَرْضُ الأَوَّلُ: هَلْ تُوجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحصَائِيَّةٍ بينَ مُتَوسِّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي فِي مَادَّةِ الرِّياضِيَّاتِ (تَحصِيلِ الاختبَارِ وبِطَاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) بين المَجمُوعَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّة فِي القِيَاسِ القَبْلِي؟**

للإجَابَةِ على هَذا الفَرْضِ تَمَّ حِسَابُ المُتوسِّطَاتِ الحِسَابِيَّةِ، والانْحِرَافَاتِ المِعيارِيَّةِ لمَجمُوعَتَي البَحْثِ فِي الاخْتِبَارِ التَّحصيلِي وبِطاقَةِ المُلاحَظَةِ، كَمَا تَمَّ استخدَامُ اختبَارِ "ت" للعَيِّنَاتِ المُستقِلَّةِ للتَّعرُّفِ على دَلالَةِ الفُرُوقِ بين مُتوسِّطي الدَّرجَاتِ فِي القِيَاسِ.

يُلاحِظُ مِنْ الجَدولِ نتيجَةَ اختبَارِ (T) للفُرُوقِ بينَ المجمُوعَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّةِ فِي القِيَاسِ القَبْلِي (تَحْصِيلِ الاختبَارِ وبِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ) نُلاحظ أنَّ قيمَةَ (T) المَحسُوبَةِ للفُرُوقِ بينَ المجمُوعَتين

جدول (4-1) يوضح نتيجة اختبار (T-Test) (Paired Samples)
للفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي

المتغير	العينات	التطبيق	حجم العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	ح	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الاستدلال
التحصيل في الرياضيات	اختبار التحصيل	الضابطة	24	4.00	2.00	23	.63	.53	الفروق غير دالة
		التجريبية	24	3.62	2.53				
	بطاقة الملاحظة	الضابطة	24	22.00	8.84		-.85	.40	الفروق غير دالة
		التجريبية	24	25.08	12.42				

بَلَغَتْ (63.، 85.) على التَّوالِي، وهِي قِيَمٌ غَيرُ دَالَّةٍ إحْصَائِيًّا عِند أَدْنَى مُسْتَوى دَلالَةٍ 05.، حيثُ بَلَغَتْ القيمَةُ الاحتمَاليَّة لها (53.، 40.)، وهي قِيمٌ كُلُّها > 05.، إذن الفُرُوقُ غَيرُ دَالَّةٍ إحْصَائِيًّا.

إذن النَّتيجَةُ ((**لا تُوْجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحْصَائِيَّةٍ بينَ مُتوسِّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي فِي مَادَّةِ الرِّياضِيَّاتِ (الاختبَارِ التَّحصِيلِي، بِطَاقَةِ مُلاحَظَة المَهَارَاتِ) بين المَجْمُوعَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّة فِي القِيَاسِ القَبْلِي**)) إذن العَيّنَاتُ مُتمَاثِلَةٌ.

ومن النتائج أعلاه نلاحظ:

١. وجود تقارب كبير بين متوسطات درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة المهارات.

٢-كما يتضح أن قيمة (ت)المحسوبة للمجموعتين التجريبية والضابطة غير دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة

وتدل النتيجة على تكافؤ مجموعتي البحث قبل إجراء التجربة ، وكذلك لأن كلتا المجموعتين لم تخضع لمتغيرات تؤثر على التحصيل.

- **الفَرْضُ الثَّانِي: هَلْ تُوْجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحْصَائِيَّةٍ بينَ مُتوسِّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي فِي القِيَاسَين قَبْلِي/ بَعْدِي مَادَّة الرِّيَاضِيَّاتِ (تَحصِيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) لَدَى المَجْمُوعَةِ الضَّابِطَةِ؟**

للإجابَةِ علَى هَذا الفَرْضِ تَمَّ حِسَابُ المُتوسِّطَاتِ الحِسَابيَّةِ، والانْحِرَافَاتِ المِعياريَّةِ لمجمُوعَتي البَحْثِ فِي الاختبَارِ التَّحصِيلِي وبِطاقَةِ المُلاحَظَةِ، كمَا تَمَّ استخدَامُ اختبَارِ "ت" للعَيِّنَاتِ المُستقلَّةِ للتَّعرُّفِ على دَلالَةِ الفُرُوقِ بينَ مُتوسِّطي الدَّرَجَاتِ فِي القِيَاسِ.

جدول (4-2) يوضح نتيجة اختبار (T-Test) (Paired Samples) للفروق بين القياسين قبلي/ بعدي للمجموعة الضابطة

المتغير	الأدوات	التطبيق	حجم العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	ح	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الاستدلال
التحصيل في الرياضيات	اختبار التحصيل	قبلي	24	4.00	2.00	23	-2.98	.00	الفروق دالة لصالح البعدي
		بعدي	24	7.00	4.32				
	بطاقة الملاحظة	قبلي	24	22.00	8.84		-2.15	.04	الفروق دالة لصالح البعدي
		بعدي	24	29.00	13.65				

يُلاحَظُ مِن الجَدولِ أعلاه الذي يتضمَّنُ نتيجَةَ اختبَارِ (T) للفُرُوقِ بين المَجمُوعَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّة فِي القِيَاسِ القَبْلِي تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ، نُلاحِظُ أنَّ قيمَةَ (T) المَحْسُوبَةِ للفُرُوقِ بينَ المَجمُوعَتين بَلَغَتْ (2.98-،2.15-) على التَّوالِي، وهِي قِيَمٌ دَالَّةٌ إحْصَائِيّا عِندَ مُسْتَوى دَلالَةِ 05.، حَيْثُ جَاءَتْ القِيمَةُ الاحتمَاليَّةُ < (05.)، إذن الفَرْقُ دَالٌّ إحْصَائِيًّا.

إذن النَّتيجَةُ ((**تُوْجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحْصَائِيَّةٍ لِصَالِحِ القِيَاسِ البَعْدِي بينَ مُتوسِّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي ودَرَجَاتِ بِطَاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ فِي القيَاسَين قَبْلِي/ بَعْدِي فِي مادَّةِ الرِّيَاضِيَّاتِ لَدَى المَجمُوعَةِ الضَّابِطَةِ**)).

ومن النتائج أعلاه نلاحظ:

1. نجد متوسطات النتائج للمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة (القبلي والبعدي) متقاربة مما يظهر أن طريقة التدريس المعتادة قد لا تلبي احتياجات التعلم بل يجب مواكبة

التطورات واستخدام الطرق المعتمدة على حل المشكلات والتحري والتطبيق المكثف للأنشطة، دراسة غانم (٢٠١١).

٢. أما قيمة اختبار (ت) كانت دالة إحصائيًا لصالح الاختبار البعدي.

عزت الباحثة- قد يكون السبب لانتقال أثر التعلم، واحتفاظ التلميذات بإجابات الأسئلة، وايضًا لدراستهم لوحدة التجربة.

- **الفَرْضُ الثَّالِثُ: هَلْ تُوْجَد فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحصَائِيَّةٍ بينَ مُتوسِّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّراسِي فِي القيَاسَين قَبْلِي/ بَعْدِي مَادَّة الرّياضيَّاتِ (تَحصِيلِ الاختبَارِ وبِطَاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهارَاتِ) لَدَى المَجْمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ؟**

للإجَابَةِ على هَذَا الفَرْضِ تَمَّ حِسَابُ المتوسِّطاتِ الحِسَابيَّةِ، والانْحِرَافَاتِ المعياريَّة لمجموعتي البَحْثِ فِي الاختبَارِ التَّحصيلِي وبِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ، كَمَا تَمَّ استخدَامُ اختبَارِ "ت" للعَيِّنَاتِ المُستقلَّةِ للتَّعرُّفِ على دَلالَةِ الفُرُوقِ بين مُتوسّطي الدَّرجَاتِ فِي القِيَاسِ.

جدول (4-3) يوضح نتيجة اختبار (T-Test) (Paired Samples)
للفروق بين القياسين قبلي/ بعدي للمجموعة التجريبية

المتغير		التطبيق	حجم العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	ح	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الاستدلال
التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات	اختبار التحصيل	قبلي	24	3.62	2.53	23	-5.50	.00	الفروق دالة لصالح البعدي
		بعدي	24	9.62	5.38				
	بطاقة الملاحظة	قبلي	24	25.08	12.42		-3.40	.00	الفروق دالة لصالح البعدي
		بعدي	24	36.70	13.34				

الاختبارِ وبِطَاقَةِ المُلاحَظَةِ) لدَى المجموعَةِ التجريبيةِ، نلاحِظ أن قيمة (T) المحسوبةِ للفروقِ بين المَجْمُوعَتين بَلَغَتْ (5.50-، 3.40-) عَلَى التَّوالي، وهي قِيَمٌ دَالَّةٌ إحصْائيًّا عند مُسْتَوى دَلالَةٍ 01.، حَيْثُ بَلَغَتْ القيمَةُ الاحتمَاليَّة لها جميعًا (00.)، وهي قِيَمٌ كُلُّها < 01.، إذن الفَرْقُ دَالٌّ إحْصَائِيًّا، إذن النَّتيجَةُ تُوْجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحْصَائِيَّةٍ بين مُتوسِّطَات دَرَجَاتِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّراسِي مَادَّة الرِّياضِيَّاتِ (تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهارَاتِ) في القيَاسَين قَبْلِي/ بَعْدِي لَدَى المجمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ لِصَالِحِ القيَاسِ البَعْدِي.

ومن النتائج أعلاه نلاحظ:

١.نجد أن متوسطات النتائج لمتوسطات الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية أظهر فروق متباعدة.

٢. كذلك نجد قيمة اختبار (ت) كانت دالة احصائيا لصالح الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة البعدي .

تعزو النتيجة إلى أثر تطبيق تعليم STEM على تدريس الوحدة الثامنة (الاشكال الهندسية والاستدلال المكاني) في مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي، وذلك لما لتعليم STEM من أثر كبير في التواصل وتشجيع التلميذات على توصيل أفكارهن بطريق مختلفة، ولاستخدامهن للتعليم التعاوني واستخدامهن للتصميم والاعمال اليدوية التي رسخت في أذهانهن الإدراك العميق للمفاهيم بطريقة محسوسة تناسبت مع نموهن كما ذكرت دراسة حمادنة (٢٠١٩)

- **الفَرْضُ الرَّابِعُ: هَلْ تُوْجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دلالَةٍ إحصَائِيَّةٍ بينَ مُتوسّطَاتِ دَرَجَاتِ تِلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصِيلِ الدِّرَاسِي بين العَيِّنَتَين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّة مَادَّة الرّيَاضِيَّاتِ (تَحْصِيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ المُلاحَظَةِ فِي القِيَاسِ البَعْدِي).**

للإجَابَةِ على هَذَا الفَرْضِ تَمَّ حِسَابُ المتوسّطَاتِ الحِسَابِيَّةِ، والانْحرَافَاتِ المِعياريَّة لمجمُوعَتي البَحْثِ فِي الاختِبَارِ التَّحصِيلِي وبِطاقَةِ المُلاحَظَةِ، كَمَا تَمَّ استخدَامُ اختبَارِ "ت" للعَيِّنَاتِ المُستقِلَّةِ للتَّعرُّفِ عَلَى دَلالَةِ الفُرُوقِ بينَ متوسّطِي الدّرجَاتِ فِي القِيَاسِ.

يُلاحَظُ من الجَدْولِ أعلاه الذي يتضَمَّن نتيجَة اختبَارِ (T) للفُرُوقِ القيَاسَين قَبْلِي/ بَعْدي مادَّة الرياضيَّاتِ (تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ المُلاحَظَةِ) لَدَى المَجمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ، نُلاحِظُ أَنَّ قيمَةَ (T) المَحْسُوبَةِ للفُرُوقِ بين المَجمُوعَتين بَلَغَتْ (2.53-، 2.21-) عَلَى التَّوالِي، وهي قِيَمٌ دَالَّةٌ إحْصَائِيًّا عند مُستوى دَلالَةِ 05.، حَيثُ بَلَغَتْ القيمَةُ الاحتمَاليَّة لها جميعًا (019.، 037.)، وهي قيمٌ كلها < 05.، إذن الفَرْقُ دَالٌّ إحْصَائِيًّا.

إذن النَّتيجَةُ **((تُوْجَدُ فُرُوقٌ ذَاتُ دَلالَةٍ إحصَائِيَّة بين مُتوسّطات درجَاتِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي التَّحصيلِ الدراسي مادّة الرياضيَّاتِ (تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) بين العَيِّنتين الضَّابِطةِ والتَّجريبيَّة فِي القياسِ البَعْدِي لِصَالِحِ المجمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ.**

جدول (4-4) يوضح نتيجة اختبار (T-Test-Paired Samples) للفروق بين المجموعتين الضابط والتجريبية في القياس البعدي

المتغير		البعدي	حجم العينات	المتوسط	الانحراف المعياري	ح	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية	الاستدلال
التحصيل في الرياضيات	اختبار التحصيل	ضابطة	24	7.00	4.32	23	-2.53	.019	الفروق دالة لصالح التجريبية
		تجريبية	24	9.62	5.38				
	بطاقة الملاحظة	ضابطة	24	29.00	13.65		-2.21	.037	الفروق دالة لصالح التجريبية
		تجريبية	**24**	**36.70**	**13.34**				

ومن النتائج أعلاه نلاحظ:

1. أن هنـاك فُـرُوقٌ ذَاتُ دَلالَـةٍ إحصَـائِيَّة بـين مُتوسّـطاتِ درجَـاتِ تلميـذَاتِ الصَّـفِّ الرَّابِـعِ فِـي التَّحصيلِ الدراسي مادّة الرياضيَّاتِ (تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) بين العَيِّنتين الضَّابِطةِ والتَّجريبيَّة فِي القياسِ البَعْدِي لِصَالِحِ المجمُوعَةِ التَّجريبيَّةِ.

تعزو الباحثة هذه النتيجة :إلى

- أن تعليم STEM أسهم في زيادة تحصيل التلميذات وذلك بتطبيقهن خطوات التصميم للمشاريع واستخدامهن للعصف الذهني ومهارة البحث واستعانتهن بالمصادر العلمية

واستخدامهن لمهارة الرسم والبناء وسعيهن لتطوير مشاريعهن وتواصهن مع الجمهور مما يعزز ثقتهن بأنفسهن ويجعلهن يتصفن بالمرونة والحماس للتعلم .

- دور تعليم STEM في تشجيع التلميذات على الإبتكار والتصميم وتنمية مهارة التحليل والتفكير الناقد ، كما أنه يزيد من خبرات التلميذات في التعامل مع المواقف المختلفة ، ومساعدتهن على حل المشكلات.
- شعور التلميذات بدور الرياضيات في الحياة العصرية وارتباطها في مختلف العلوم الأخرى ، وادراكهن لقيمتها وأهميتها .

- **اَلْفَرْضُ الخَامِسُ: هَلْ يُوجَدُ اخْتِلافٌ فِي حَجْمِ الأَثَرِ لاستخْدَامِ بِرنَامِجِ تَعليمِ STEM على تَحصِيلِ الرِّياضِيَّاتِ لتلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ مَع المَجمُوعَةِ التَّجريبيَّة فِي مُقَابِلِ استخْدَامِ الطَّرِيقَةِ التَّقليديَّةِ مع المَجمُوعَةِ الضَّابِطَةِ؟**

جدول رقم (4-5) يُوضِّح حجم الأثر لاستخدام برنامج تعليم STEM مقابل الطريقة التقليدية (معادلة كوهين)

المجموعة	المتغير	العينة (N)	قيمة (T) للفروق	√N	حجم الأثر	الاستدلال
التحصيل (الاختبار)	ضابطة	24	-2.98	4.89	.6	حجم أثر البرنامج أكبر من الطريقة التقليدية
	التجريبية		-5.50		1.12	
المهارات (البطاقة)	ضابطة		-2.15		.43	حجم أثر البرنامج أكبر من الطريقة التقليدية
	التجريبية		-3.40		.69	

للإجابة على هذا الفرض تمَّ حِسابُ معادلة كوهين.

بالنَّظر إلى الجَدوَلِ أعلاه الذي يُوضِّحُ ناتِجَ مُعادلَةِ كُوهين لتحدِيدِ حَجْمِ الأَثَرِ للطَّريقتين (STEM/ التقليديَّة) مِنْ خِلالِ المُقارَنَةِ بين فُرُوقِ المَجمُوعتَين الضَّابطَةِ والتَّجريبيَّة قبل وبعد تطبيق البرنامج، نُلاحِظُ أنَّ حَجمَ الأثرِ للطَّريقتين (STEM/ التقليدية) فِي التَّحصِيلِ الدِّراسِي للمجمُوعَتين الضَّابِطَةِ والتَّجريبيَّةِ قد بَلَغَ على التَّوالِي (.6، 1.12)، وفِي المَهَارَاتِ (.43، .69)، ومِنْ ذلك نُلاحِظُ أنَّ حَجَمَ أثرِ البرنَامِجِ أكبرُ من الطَّريقَةِ التَّقليديَّةِ.

إذن النَّتيجَةُ ((**حَجْمُ الأَثرِ لاستخدَامِ بِرنامِجِ تعليمِ STEMعلى تَحصِيلِ الرياضِيَّاتِ لتلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ أكبرُ من استخدَامِ الطَّرِيقَةِ التَّقليديَّةِ**)).

وقد تُعْزَى النَّتيجَةُ إلى الآتي:

1. أن تعليمSTEM تعلُّمٌ يُزيلُ الحَواجِزَ التَّقليديَّة التي تفصل بين S,T,E,M وتكامل بينها في خبرات تعلُّمٍ مُناسبةٍ وواقعيَّةٍ وطرق تدريس مقصودة لتنظيم تدريس الفروع الأربعة معًا دراسة (Vasquez, 2013).
2. وكذلك ذكرت دراسة (Williams, 2013) أن تعليم STEM :
   - يحفيز بيئة التعلُّم ودعم المنهج للتَواصُل مع العالم الحقيقي.
   - تعزيز الاستكشاف والتقصّي لدى المتعلمين ليتعرَّفوا على عالمهم.
   - زيادة دافعيَّة المتعلِّم وثقته بنفسه من خلال العمل الجمَاعي.
   - اتقان المتعلم لمهارات التفكير العلمي والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي .

3. كما ذكرت دراسة (غانم، ٢٠١١؛ ;Bybee,2013; & عبد الله ٢٠١٨؛ محمد ٢٠١٨) أن لتعليم STEM أثر على:
- تنمية مهارات الطلبة وتحسين إنجازهم الأكاديمي.
- إكساب الطَّلبة مهارات التفكير العلمي والناقد والإبداعي والتشجيع على البحث والاستقصاء وإثراء الثقافة التكنولوجية لديهم.
- زيادة الاتجاهات الإيجابيَّة للطلبة نحو الرياضيات وزيادة الدافعية للتعلم.

نجد اتفاق نتائج هذا البحث مع دِرَاسَةِ Robinson (2016)، فوجود أثر لتعليم STEM على زيادة التحصيل الدراسي ، بينما نجد دراسة ناصر المطيري (2023) استهدفت التَّعرُّفَ على فاعليَّةِ برنامج تدريسي إثرائي قائم على منحى (STEM) التعليمي التكامُلي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وأوضحت النتائج فاعلية برنامج التدريس الإثرائي القائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب ، ودراسة تان وديجوراس (Tan&Dejoras,2019) هدفت إلى اكتشافِ أثرِ استعمَالِ تعليمِ STEM على قُدرة الطَّلبة على حلِّ المسائل الرياضيَّةِ، غير أنها لم تظهر النتائج فروق دالة على أثر تعليم STEM على قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية. دراسة العريمية وأمبوسعيدي (٢٠٠٩): التي هَدَفَتْ إلى معرفة أثر استخدام تعليم STEM على التحصيل الدراسي لكن استهدف مادة العلوم ووجدت فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي خضعت لتعليم STEM.

مُلَخَّصُ نَتَائِجِ البَحْثِ:

١. لا تُوجَدُ فروقٌ ذاتُ دَلالَةٍ إحصَائيَّةٍ بين مُتوسِّطاتِ دَرَجَاتِ تِلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في التَّحصِيلِ الدِّرَاسي في مَادَّة الرياضيَّاتِ (الاختبارِ التَّحصِيلي، بِطاقَة مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) بين المَجْمُوعَتين الضَّابِطَة والتَّجريبيَّة فِي القِيَاسِ القَبْلِي.

٢. توجَدُ فُروقٌ ذاتُ دَلالَةٍ إحصَائيَّةٍ لِصَالِحِ القيَاسِ البَعْدِي بين مُتوسِّطاتِ درجَاتِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ في التَّحصيلِ الدّراسِي ودرجَات بِطاقَةِ مُلاحَظةِ المهارَاتِ في القياسَين قَبْلي/ بَعْدي في مادَّة الرياضِيَّاتِ لدَى المجمُوعَةِ الضَّابِطَةِ.

٣. توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالَةٍ إحصائيَّةٍ بين مُتوسِّطاتِ درجَاتِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ في التَّحصِيلِ الدِّراسِي مادَّة الرياضِيَّاتِ (تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ مُلاحَظَةِ المَهَارَاتِ) في القياسَين قَبْلِي/ بَعْدِي لَدَى المجمُوعَةِ التَّجريبيَّة لصَالِح القيَاسِ البَعْدِي.

٤. توجَدُ فُرُوقٌ ذاتُ دلالَةٍ إحصَائيَّةٍ بين متوسِّطاتِ درجَاتِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِع فِي التَّحصيلِ الدِّراسِي مادة الرياضيَّاتِ (تَحصيلِ الاختبَارِ وبِطاقَةِ مُلاحَظَة المَهَارَاتِ) بين العَيِّنتين الضَّابِطةِ والتَّجريبيَّة في القياسِ البَعْدِي لِصَالِحِ المجمُوعَةِ التَّجريبيَّة.

٥. حَجْمُ الأَثَر لاستخدَامِ برنَامِجِ تعليمِ STEM على تَحصِيلِ الرياضِيَّاتِ لتلمِيذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ أكبرُ من استخْدَامِ الطريقَةِ التَّقليديَّةِ.

- **تَوْصِيَّاتُ البَحْثِ:**

فِي ضَوْءِ النَّتَائِجِ التي تَوصَّل إليها البَحْثُ ومُناقَشَتِها فإنَّ الباحثةَ تقدِّم التَّوصيَّات الآتية:

١. استخدامُ نموذج تعليم STEM في تدريسِ تلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابعِ وتلميذَاتِ المرَاحِلِ الأُخرى؛ لِمَا له من دورٍ كبيرٍ في تنميَةِ مهارَاتِ التفكيرِ العُليا.

٢. عقدُ دورَاتٍ تدريبيَّةٍ لمعُلِّمَاتِ الرياضِيَّاتِ لإكسَابِهم الكِفَايَاتِ التَّدريسيَّة اللازِمَة فِي العَمليَّةِ التَّعليميَّةِ القائِمَة على استخدَامِ نموذَجِ تعليمِ STEM.

٣. إجْرَاءُ بَحْثٍ مُمَاثِلٍ لمعرِفَةِ أَثرِ نَموذَجِ تعليمِ STEM على التَّحصيلِ في مُقرَّرَاتٍ دِراسِيَّةٍ أخرى ومراحلَ دراسيَّةٍ مُختلفَةٍ.

٤. الاستفادةُ من تَعليم STEM واستراتيجيَّاته، وتوظيفها في العمليَّةِ التَّعليميَّة لَدَى التلميذَاتِ.

- **مُقْتَرَحَاتُ البَحْثِ:**

بيَّن البَحْثُ أثرَ استخدَامِ تعليمِ STEM على التَّحصِيلِ الدِّراسِي لتلميذَاتِ الصَّفِّ الرَّابِعِ فِي مَادَّةِ الرياضِيَّاتِ؛ لِذَا تَقْتَرِحُ الباحثةُ ما يأتي:

١. إجْرَاءُ بَحْثٍ مُماثِلٍ لمعرِفَةِ أثرِ استخدَامِ نموذَجِ تعليمِ STEM يُطبّق على مناطِقَ أُخرى ومراحِلَ دراسِيَّةٍ مُختلفَةٍ.

٢. توجيهُ الجُهُودِ لمَزيدٍ من الدِّرَاسَاتِ والأَبْحَاثِ التَّربويَّةِ فِي مَجَالِ إِثْرَاءِ التَّدرِيسِ بنمُوذَجِ تَعليم STEM.

قَائِمَةُ المَصَادِرِ والمَرَاجِعِ

أولًا: المَرَاجِعُ العَربيَّةُ:

أحمد إبراهيم أحمد: عناصر إدارة الفصل والتحصيل الدراسي، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية،2000، ص7.

ال فرحان، إبراهيم أحمد (٢٠١٨). *برنامج مقترح للتنمية المهنية لمعلمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM*، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٤(٥٤) ٢٥٠-٢٨٧

الحاج بدوي وشايب محمد الساسي (2015): التحصيل الدراسي، العدد 18، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ورقلة.

الدوسري،هند مبارك (٢٠١٥).واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية ، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات ١٥٢-٧٦(٧)٢١،STEM.

إسماعيل يامنه عبد القادر (2011): أنماط ومستويات التحصيل الدراسي، ط1، اليازوري، عمان.

إسماعيل، ش. ح. خ.، & شادية حسين خليفة. (2023). أثر استخدام التقنيات والبرمجيات لبعض الموضوعات المرتبطة بمعايير NCTM لعلاج ضعف التحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع العام. المجلة العربية للتربية النوعية، 7(26)، 23-46.

رزق، فاطمة (٢٠١٥). *استخدم مدخل STEM التكاملي لتعليم العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية*، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٧٩) ٦٢-١٢٨

رفاعي، عقيل (٢٠١٥). *بطاقة الأداء المتوازن كمدخل لتعليم الأداء لمديري مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا stem بجمهورية مصر العربية*، مجلة التربية، جامعة الازهر،١٦٢(١) ٤٤٥-٣٧٧

زلوف منيرة (2014): أثر العنف الأسري على التحصيل الدراسي، ط1، دار هومة، الجزائر.

السبيل، مي (٢٠١٥). *أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM في تطوير تعليم العلوم دراسة نظرية في اعداد المعلم*، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (برنامج اعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ٢٥٤-٢٧٨.

السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨). *STEM مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز التدريسي ومهارات القرن الحادي والعشرين* ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، جامعة بنها ، ٢١ (٢) ٦-٤٢.

الشهري، أ. أ. ح.، & أ. أشواق حاسن. (2024). *العوامل المؤثرة في التحصيل الدراسي على طلاب الحاسب الآلي لمدارس المتوسطة في المدينة المنورة:* دراسة وصفية تحليلية. بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية، 34(1)، 13-28.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١١): *مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم-التكنولوجيا-الهندسة-الرياضيات (STEM)*، المؤتمر العلمي الخامس عشر، التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد، الجمعية المصرية للتربية العلمية، في الفترة ٦-٧ سبتمبر. في الأردن، (مجلة النجاح للأبحاث العلوم الإنسانية)، مج ١١، ع٦ ،٣٩٠-٩٢٢.

فتحية، دريسي، زهرة، كوكي (٢٠١٧) مساهمة الدروس الخصوصية في التحصيل الدراسي لدى تلميذات الثالثة ثانوي-دراسة ميدانية بثانوية بلكين الثاني إدرار، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية والعلوم الإسلامية، جامعة أحمد دراية- أدوار، الجزائر.

القاسم الصراف علي (٢٠٠٢): القياس والتقويم في التربية والتعليم ط١، دار الكتاب، الكويت.

القثامي،عبدالله بن سلمان (٢٠١٧):أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني متوسط ،أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة أم القرى ،مكة المكرمة.

محمد، رشا هاشم (٢٠١٨) *استخدم مدخل STEM التكاملي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية المهارات* الحياتية والترابط الرياضي والميل نحو الدراسة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة: مجلة تربويات *الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٠٥-١٥٧.

المحمدي، نجوى (٢٠١٨). *فاعلية التدريس وفق منهج (STEM) في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات*. المجلة التربوية الدولية المتخصصة ٧(١) ١٢١-١٢٨.

مراد، سهام. (٢٠١٤). *تصور لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد السادس والخمسون، الجزء الثالث.

مولاي، بودخيلي محمد (2004): *طرق لتحفيز المختلفة وعلاقتها بالتحصيل الدراسي*، ط 1، ديوان لمطبوعات الجامعية، الجزائر.

ناصر، محمد المطيري. (2023). أثر برنامج إثرائي قائم على منحى ستيم (STEM) التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة .*مجلة العلوم التربوية والنفسية*.81-66 , (44)*7* ,

يوسف، قطامي، نايفة قطامي. (2001). *سيكولوجية التدريس*. الطبعة الأولى. دار الشروق . عمان الأردن.

يوسف، ناصر حلمي (2018). *أثر برنامج تدريبي في التخطيط والتعليم وفق مدخل STEM في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات لدى المعلمين ومعتقداتهم حول المدخل*، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة بنها، مج 21 (9) 6-51 .

ثانيًا: المَرَاجِعُ الأَجْنَبِيَّةُ:

Alkhateeb,M.(2018).TheDegreepractices for Mathematics teachers STEM Education ,Cypriot Journal of Educational Science 13(3):360-371

Bybee, R. W. (2013). Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA, USA: National Science Teachers Association.

Christensen, R.,Knezek,G, Tyler-Wood.T(2014).Student perceptions of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) content and careers. Computers in Human Behavior34(2014) 173-186

Erdogan,N&Stuessy, C(2015). Modeling successful STEM high school in the Unity States: An ecology framework. International Journal of education in mathematics, science, technology, 3(1), 77-92..

Gerlach, J. (2012). Elementary design Challenges. In EBRUNSELL(ED), lntegrating engineering & science in your classroom (pp.43-45) . VA: NSTA press.

Gonzalez, Heather B., Kuenzi, Jeffrey J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer Specialist in Science and Technology Policy, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress, Retrieved on 22/5/2015, available from: https://www.fas.org/sgp/ crs/misc/R42642.pdf.

Pimthong, P and Williams, J (2018). Preservice teacher's understanding of STEM education.kasetsart Journal of Science xxx(2018)1-7.

Robinson, N. (2016). A Case study exploring the effects of using an integrative STEM curriculum on eighth grade student's Per form ance and engagement in the mathematics classroom.

(Unpublished doctoral Dissertation), Georgia State University,us.

Shaughnessy, M. (2013). Mathematics in a STEM context. Mathematics Teaching in the Middle School, Journal of (STEM) Teacher Education, 18(6), 324.

Vasquez,J.Sneider,&C0mer,M(2013):STEM Lesson essentials grades 3-8: integrating Science, Technology, Engineering And Mathematics.Partsnouth, NH:Heinemann.