المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل
The Scientific Journal of King Faisal University
العلوم الإنسانية والإدارية
Humanities and Management Sciences

فاعلية برنامج قائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة

The Effectiveness of a STEM-based Programme for Teaching Mathematics to Develop Reflective Thinking Skills Among the Gifted in Makkah

ليلى سعد سعيد الصاعدي
الإدارة العامة للتعليم بمكة، إدارة الموهوبات، مكة، المملكة العربية السعودية

Laila Saad Saed ALsaidi
General Administration of Education Department for Gifted Students, Ministry of Education, Makkah, Saudi Arabia

LINK الرابط	RECEIVED الاستقبال	ACCEPTED القبول	PUBLISHED ONLINE النشر الإلكتروني	ASSIGNED TO AN ISSUE الإحالة لعدد
https://doi.org/10.37575/h/edu/2196	22/01/2020	10/04/2020	10/04/2020	01/03/2021

NO. OF WORDS عدد الكلمات	NO. OF PAGES عدد الصفحات	YEAR سنة العدد	VOLUME رقم المجلد	ISSUE رقم العدد
7951	9	2021	22	عدد خاص: الموهبة والإبداع والتميز Special Issue: Giftedness, Creativity and Excellence

الملخص

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على منحنىSTEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة، وتحقيقاً لهدف هذا البحث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي؛ حيث تكونت عينة البحث من (50) طالبة موهوبة بالصف الثالث الثانوي، وقد أخضعت عينة البحث لمقياس إيزنك وويلسون (Eisenach and Wilson) للتفكير التأملي تعريب (بركات،2005)، ولاختبار صحة فروض البحث عُولجت بياناتها إحصائيًّا باستخدام النسبة المئوية والانحراف المعياري، واختبار (ت)، كما تم إيجاد نسبة الكسب المعدل لبلاك للتأكد من فاعلية البرنامج، وكان من أهم نتائجها توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطات درجات الطالبات الموهوبات في المجموعة التجريبية والطالبات الموهوبات في المجموعة الضابطة في مقياس التفكير التأملي لصالح الطالبات الموهوبات في المجموعة التجريبية، ويوجد أثر دال إحصائيا للبرنامج القائم على منحنىSTEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات عينة البحث حيث كانت نسبة الكسب المعدل لبلاك ≥ 1.2. ومن أهم توصياتها إعادة النظر في برامج إعداد المعلمين في الجامعات وتطويرها وفق منحنىSTEM، بشكل متكامل لإعداد معلم متمكن وذي مهارات عالية، وإنشاء مراكز علمية وهندسية وتكنولوجية في الإدارات التعليمية لتوفير وتهيئة بيئة تعلم جيدة تنمي معارف المتعلمين ومهاراتهم وفق تعلم STEM، التدريب والتأهيل للمعلمين على تصميم وتنفيذ الوحدات التعليمية وفق تصورات وأساليب وبرامج STEM، وإكسابهم المعارف والمهارات اللازمة لتحقيق أهداف مدخلSTEM في التعلم.

ABSTRACT

The present research discusses the effectiveness of a STEM curve-based programme for teaching mathematics to develop critical thinking among gifted students in Makkah. To achieve this goal, the researcher uses an experimental method. The research sample consists of 50 talented secondary-school students and is subjected to the Eisenach and Wilson Scale for Reflection. To test the validity of the research hypotheses, the data are statistically analysed using percentage and standard deviation as well as the t-test. A modified ratio of blackberry gain is established to ensure the effectiveness of the programme. For example, it was found that there are statistically significant differences in the critical thinking level of gifted female students in the experimental and control groups in favour of the former. One recommendation is the need to reconsider teacher development programmes in universities and develop them according to the STEM curve in an integrated manner in order to prepare an empowered and highly skilled teacher and to establish scientific, engineering and technological centres in educational departments to provide and create effective learning environments that develop learners' knowledge and skills according to STEM learning.

KEYWORDS
الكلمات المفتاحية
STEM curve, contemplative thinking, talent, first secondary class
منحنى STEM، التفكير التأملي، الموهوبات، الصف الثالث الثانوي

CITATION
الإحالة
Alsaidi, L.S.S. (2021). Faeiliat barnamaj STEM fi tadris alriyadiat litanmiat maharat altafkir altaamulii bayn almawhubin fi makat almukarama 'The effectiveness of a STEM-based programme in teaching mathematics to develop reflective thinking skills among the gifted in Makkah'. *The Scientific Journal of King Faisal University: Humanities and Management Sciences*, **22**(Special Issue: Giftedness, Creativity and Excellence), 104–12. DOI: 10.37575/ h/edu/2196
الصاعدي، ليلى سعد سعيد. (2021). فاعلية برنامج قائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الإنسانية والإدارية*، **22**(عدد خاص: الموهبة والإبداع والتميز)، 104-112.

1. مقدمة

إن من أبرز سمات عصرنا الحاضر التقدم العلمي والتكنولوجي الذي أحرزه العالم خلال القرن المنصرم، وتأثير هذا التقدم على نشاطات المجتمع بشكل مباشر أو غير مباشر في تحقيق خطط وبرامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة. إن ما توصل إليه العالم المعاصر من معارف وتقنيات هي امتداد لتراكمات المعارف والخبرات التي توصلت إليها الإنسانية عبر الأزمنة المتعاقبة، بما في ذلك التقدم في تطوير هذه المعارف.

كل ذلك دفع بالدول إلى التطوير في الأنظمة التربوية والتعليمية، وإعادة النظر في مواصفات البيئة التعليمية ومحتوى المناهج الدراسية وفي أساليب التعليم والتعلم والتقويم التربوي واستراتيجيات التدريس وتطويرها بما يستجيب مع المتغيرات الجديدة ويؤهل لمواجهة التحديات في المجالات المختلفة.

فالتحولات في النموذج التربوي وفي أدوار عناصر العملية التربوية والتعليمية لتحقيق الجودة والنوعية، والتحولات في مواصفات بيئات التعليم والتعلم، وخطط التنمية وتوجهات الدول المستقبلية تتجه جميعها نحو توفير متطلبات مجتمع المعرفة، والعناية الفائقة بالموهوبين والمبدعين والتنافس على ابتكار الطرق والأساليب العلمية لاكتشافهم ورعايتهم (المالكي، 2018).

ولما كانت المملكة العربية السعودية تمثل جزءا حيويا من الاقتصاد العالمي الذي يسير بخطى حثيثة على طريق التحول إلى اقتصاد قائم على المعرفة، فإنها قد حرصت على مواكبة التطورات العالمية المتسارعة في كافة المجالات، ومواصلة برامج التطوير والإصلاح لتعزيز عملية النمو، وتسعى لإنجاز مقومات مجتمع المعرفة الذي يعتمد أساسا على تشجيع الابتكار، ودعم مفاهيم الإنجاز والتميز والمنافسة، بالاستفادة من الآليات التي عجلت من تنمية المعرفة. (المنتدى السياسي الرفيع المستوى، 2018).

وقد اهتمت المملكة بالموهوبين حيث ركزت في محور الاقتصاد المزدهر فرصة مثمرة أحد محاورها في رؤية 2030، على توفير تعليم يسهم في دفع

Corresponding Author: Laila Saad Saed ALsaidi alsaedi727@gmail.com ,00966505535503 المؤلف المراسل: ليلى سعد سعيد الصاعدي

عجلة الاقتصاد، كما أكدت في أحد الأهداف الاستراتيجية لبرنامج التحول الوطني 2020 على "تحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والابتكار". الأمر الذي يتطلب ضرورة العناية بهم والبحث عن المداخل والأساليب والاستراتيجيات التي تدعم التوجه العالمي نحو تحفيز الإبداع والابتكار، ففي رعايتهم وحسن توجيههم أفضل استثمار للطاقات البشرية نحو تحقيق تنمية مستدامة عالميا، تنسجم مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

ويعد مدخل STEM (العلوم - التكنولوجيا - التصميم الهندسي - الرياضيات) من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في تصميم المناهج الآن، والتي تهدف إلى بناء منظور تعليمي تكاملي، بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وجنوب إفريقيا، وبعض الدول الأخرى (خبتي، 1438).

ويتكامل في بناء هذا المدخل فروع العلوم، والرياضيات مع التكنولوجيا. ويعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف، والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار، والتركيز على قدرات التفكير العلمي، والإبداعي، والناقد (غانم، 2017).

من هنا جاء هدف البحث الحالي في التعرف على فاعلية برنامج قائم على منحنى STEMفي تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة، بهدف تقييم فعاليته منحنىSTEM في دعم قدرات الطالبات الموهوبات وتوجيهها بما يحقق قدرة الطالبات على التأمل والملاحظة العلمية، وبما يحقق نتائج جيدة تتفق مع التفكير ومهارات حل المشكلات التي تعد من المتغيرات المهمة التي لها علاقة بنواتج التعلم.

2. مشكلة البحث

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسات السابقة من أن توفر البرامج والمداخل التعليمية تساهم في زيادة إنتاجية الموهوبين وتنمية قدراتهم وإمكاناتهم (المالكي، 2018)، (مليكة ونعيمة، 2017)، وانطلاقا من كون مشروع تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM أحد الاتجاهات العالمية التي تهدف إلى بناء منظور تعليمي تكاملي يهتم بتنمية مهارات الابتكار وحل المشكلات واتخاذ القرار، والتحليل والتأمل (المحمدي، 2018) ظهرت الحاجة لإجراء هذا البحث للتعرف على فاعلية البرنامج القائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة.

بناء على ما سبق يمكن أن تتحدد مشكلة البحث في التساؤل التالي: ما فاعلية البرنامج القائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة؟ ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

- ما مستوى مهارات التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بالصف الثالث الثانوي بمنطقة مكة المكرمة؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في المجموعة التجريبية والطالبات الموهوبات في المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التأملي لصالح طالبات المجموعة التجريبية؟

3. أهداف البحث

سعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على درجة توافر مهارات التفكير التأملي ومستواها لدى الطالبات الموهوبات بالصف الثالث الثانوي بمنطقة مكة المكرمة.
- الكشف عن فاعلية البرنامج القائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة.

4. فروض البحث

في ضوء التساؤل الرئيس للبحث تم صياغة الفرض التالي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في المجموعة التجريبية والطالبات الموهوبات في المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التأملي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

5. أهمية البحث

- تكمن أهمية البحث الحالية في النقاط التالية:
- يعد استجابة لرؤية المملكة العربية السعودية 2030، ولسياسة التعليم في المملكة التي تؤكد العناية بالطلاب الموهوبين وتطوير البرامج وأساليب المعرفة والمهارات اللازمة لرعايتهم.
- قد يفيد إدارات الموهوبين في المملكة العربية السعودية في تحقيق أهداف تطوير التعليم المتمثل في تحسين أداء ونواتج التعلم في مسارات STEM.
- قد يوجه اهتمام مصممي برامج الموهوبين إلى مدخل STEM الذي يعتمد على المشروعات الاستقصائية والمدخل التكاملي في التدريس وهو أحد التوجهات الحديثة في برامج رعاية الموهوبين.
- قد يساهم البرنامج القائم على منحنى STEM في الارتقاء بمستوى التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات وتطوير مهارات المعلمين وتحويلها إلى التدريس الفاعل في ضوء التحديات التعليمية والتكنولوجية.
- قد يساهم في فتح آفاق مختلفة للباحثين والمهتمين بتطوير التعليم بتضمين نتائج الدراسات العلمية في منحنى STEM في هذا المجال.

6. حدود البحث

تتوقف إجراءات البحث ونواتجه على الحدود التالية:

- الحدود البشرية والمكانية: اقتصر هذا البحث على عينة من الطالبات الموهوبات بالصف الثالث الثانوي من ثانوية أم سلمة والثانوية الحادية والعشرون بمكة المكرمة.
- الحدود الزمانية: تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام 1440هـ/1441هـ.
- الحدود الموضوعية: برنامج إثرائي قائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات.

7. مصطلحات البحث

لغايات هذا البحث تم تحديد التعريفات الإجرائية الآتية:

7.1. البرنامج الإثرائي القائم على مدخل STEM:

هو برنامج تعليمي تم تطويره لإثراء الطلبة الموهوبين وتلبية احتياجاتهم في مجال العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة معتمدة على أسلوب التعليم القائم على حل المشكلات من خلال التطبيق العملي واستخدام النهج متعدد التخصصات لتطوير مهارات التفكير التأملي والملاحظة والتفكير الناقد وحل المشكلات لتسهيل الابتكار ويشركها في تجارب وممارسات وتطبيقات عملية استكشافية والتدريب على الابتكار المستقل والاكتشاف المتعمق للموضوعات المطروحة للتعلم من خلال الاستفادة من المهارات المتوفرة وتسخيرها للتعلم.

7.2. التفكير التأملي:

هو نمط من أنماط التفكير، أو النشاط العقلي يتمثل في قدرة الطالبات الموهوبات في الصف الثالث الثانوي على القيام بعملية تحليل المواقف إلى عناصرها واتباع الإجراءات اللازمة لفهمها، والإدراك السريع لهذه العناصر داخليا أو خارجيا بهدف الوصول إلى النتائج التي يتطلبها الموقف، ويقاس ذلك بالدرجات التي تحصل عليها الطالبات (عينة البحث) في المقياس المستخدم في البحث الحالي.

7.3. الطالبة الموهوبة:

هي الطالبة التي تم التحاقها في مدرسة الموهوبات بناء على حصولها على درجة القبول في مقياس موهبة (1 % - 5 %) الذي يعد المحك الأساسي في تصنيف

الموهوبين في البرنامج الوطني للكشف على الموهوبين في المملكة العربية السعودية.

8. الإطار النظري

8.1. منحنى STEM:

يعد منحنى STEM (العلوم - التكنولوجيا - التصميم الهندسي - الرياضيات) أحد الاتجاهات العالمية التي تهدف إلى بناء منظور تعليمي تكاملي يهتم بتنمية مهارات الابتكار والقيادة والاتصال في جميع هذه المجالات من خلال إدماجها بشكل بيني متكامل.

8.1.1. مفهوم مدخل STEM

هو بناء معرفي متكامل بين فروع العلوم Science، الرياضيات Mathematics، الهندسة Engineering، التكنولوجيا Technology، ويعتمد تصميمه على التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة؛ والتمركز حول حل المشكلات، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية؛ والتمركز حول الخبرة المحددة، والموجهة عن طريق الذات؛ والبحث التجريبي المعملي (غانم، 2017)، (المحمدي، 2018).

وهو من أهم الاتجاهات والمداخل العالمية في تصميم المناهج الآن بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وجنوب إفريقيا، وبعض الدول الأخرى.

ويتمثل منهج STEMفي المواد الدراسية التالية:

- العلوم: وهو دراسة العالم الطبيعي بما في ذلك قوانين الطبيعة المرتبطة بالفيزياء والكيمياء والأحياء لمعالجة وتطبيق الحقائق والمبادئ والمفاهيم المرتبطة بهذه التخصصات، والعلوم هي البنية المعرفية التي تشكل القاعدة الأساسية للتصاميم الهندسية.
- التقنية: تتضمن التطبيقات العلمية، والهندسية؛ وعلوم الكمبيوتر وهي تتضمن تعديل، أو تطوير، أو ابتكار، أو تبديل في البيئة الطبيعية لاستيفاء حاجات ورغبات الناس.
- الهندسة: وتشمل كل من المعرفة المتعلقة بتصميم منتجات من صنع الإنسان والعمليات المرتبطة بحل المشكلات وهي تتم تحت ضوابط محددة.
- الرياضيات: تتضمن أنواع من الأنماط والعلاقات بين الكميات والأعداد والرموز والأشكال والفراغ وطريقة في التفكير والاستدلالات وطريقة لحل المشكلات والتواصل.

(Honey *et al*., 2014; Housand *et al*.,2016).

8.1.2. أهمية تعليم STEM

- تحسين استيعاب الطلاب واكتسابهم للمهارات العملية والتفكير العلمي وزيادة تحصيلهم الدراسي وزيادة دافعية الطلاب للتعلم.
- تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة، والتربية من أجل تحقيق التنمية المستدامة ESD.
- إتاحة فرصة التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي والابتكاري واتخاذ القرار.
- المساهمة في طرح طرق جديدة لتدريس العلوم المختلفة وتحقيق تكامل جوانب المعرفة العلمية، والمهارات العملية التطبيقية.
- تعزيز أثر الوسائل التكنولوجية في التعلم، والإنتاج ودمج التكنولوجيا في منهجيات التدريس اليومية.
- تطوير مهارات وقدرات المعلم وتحويله إلى التدريس الفاعل في ضوء متطلبات التعلم الحديث.
- تأهيل الطلاب الموهوبين علميًا للاستمرار في المسار العلمي واطلاق مواهب الطلاب في الإبداع الخلاق، والحصول على براءات اختراع لمنتجات قاموا بابتكارها وبناء الاتجاهات الإيجابية من خلال المعارض والمسابقات العلمية والمسابقات العالمية للإبداع.
- زيادة الفترة الزمنية لتعليم وتعلم وتطبيق المواد العلمية من خلال برامج ما بعد المدرسة والمخيمات الصيفية.
- تحويل المفاهيم العلمية المجردة لتطبيقات ملموسة بشكل عملي وترسيخ هذه المفاهيم بطريقة مرحة مسلية وغير مباشرة (المحمدي، 2018).

8.1.3. متطلبات تطبيق مناهج STEM

يتطلب تطبيق مناهج STEM التركيز على ثلاثة محاور رئيسة للتغيير من المنهج التقليدي إلى منهج متكامل الخبرات وتتبلور هذه المحاور في:

- تغيير رؤية تدريس العلوم، والرياضيات من حيث يصبح ما يتم تدريسه من العلوم، والرياضيات المدرسية مطابقاً لواقع العلوم، والرياضيات.
- تغيير طريقة تدريس العلوم، والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطلاب إلى الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، ليقوموا بفعل العلوم والبحث، والتحري، وحل المشكلات الإبداعية، والتفكير العلمي (المالكي، 2018).

ومن احتياجات تصميم مناهج STEM تضمين ما يلي من خبرات:

- منهج خبراتي متكامل متمركز حول المفاهيم
Concept-centered, experiential and integrative curriculum.
- تدريس يرتكز على التحري، ويتمركز حول حل المشكلات، ويتضمن التكنولوجيا.
Inquiry-based, problem-centered, and technology embedded instruction
- التطبيق العملي، والممارسة المكثفة للأنشطة البحثية، والاستكشافية بتوجيه ذاتي، أو في مجموعات موجهة عن طريق مرشد، أو فرق تعاونية.
Extensive practice and immersion in self-determined and self-directed investigation and research
- تقويم يعتمد على الأداء، وتقويم واقعي، مستمر، متعدد الأبعاد.
Authentic, on-going, multi-dimensional, and performance-based assessment
- تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

(Stephanie, Pace Marshall, 2008).

8.1.4. المشروعات التربوية التي تبنت منهج STEM

هناك مجموعة من المشروعات التي تتبنى مدخل STEM منها:

- مشروع هندسية المستقبل: العلوم، والتكنولوجيا، وعملية التصميم Engineering the Future:
هذا المشروع تم تصميمه من قبل The National Center for Technological Literacy (NCTL)بولاية بوسطن الأمريكية. وفيه يدرس الطلاب لمدة عام كامل بنظام محاضرات قصيرة، وأنشطة الخبرة باليد في ورش عمل. وقد تم إعداد مناهج المشروع على الإنترنت لمساعدة المعلمين على تقديم المنهج، والتدريب عليه، ونشره قوميًا. ويتبنى هذا المشروع طريقة E5: الدمج engage، الاكتشاف explore، التفسير explain، التفصيلelaborate، التقويم evaluate.
- مشروع قيادة الطريق Project Lead the Way (PLTW):
هذا المشروع برنامج تدريسي تم تصميمه لمساندة تأهيل الطلاب في المرحلة الثانوية لدراسة التصميم الهندسي، وبرامج التكنولوجيا الهندسية. ويتم إدماج التلاميذ الذين يدرسون منهج "مدخل إلى التكنولوجيا" في المرحلة المتوسطة، والطلاب الذين يدرسون منهج "المسار إلى التصميم الهندسي" في تدريبات المشروع لمدة أسبوعين بواقع ثمانين ساعة تدريبية. ويتكون هذا البرنامج من عدة عناصر وهي: التقويم الذاتي، والتدريب المبدئي، والتدريب المركزي في معاهد تدريب متخصصة صيفية، والتدريب المستمر. ويتم اختيار المعلمين لهذا البرنامج من المعلمين الذين يجتازون اختبار مهارات في المواد التالية: العلوم، والرياضيات، وعلوم الكمبيوتر.
- مشروع الرياضيات خلال مناهج المدرسة المتوسطة (MSTP):
Mathematics across the Middle School Curriculum Project:
يطبق هذا المشروع في المدرسة المتوسطة، ويركز المشروع على إدماج الرياضيات في التربية التكنولوجية من خلال تضمين مشكلات التصميم الهندسي، ويهتم المشروع بتنمية المعلمين مهنيًا في هذا المجال، ثم مناقشة نتائج أنشطة الطلاب الثانية، ويتركز التدريس على تطبيق دروس Mathematics-infused design.
- مشروع الحدود المتناهية The Infinity Project:
هذا المشروع تعاون مشترك بين جامعة جنوب ميثوديست Southern Methodist University (SMU) وشركة تكساس للأجهزة Texas Instruments ويطبق المشروع منهجEngineering Our Digital Future لمدة عام لطلاب المرحلة الثانوية العليا. وتستخدم المواد التعليمية للمنهج متضمنة أدوات معملية وأجهزة، وكتيبات، وأدلة معلم، وبرامج كمبيوترية. ويتم تدريب المعلمين بالجامعة على تدريس هذا النوع من المنهج مع التركيز على المهارات المعملية، واستخدام الأجهزة، والبرامج.
- مشروع الإلهام الابتكاري Project INSPIRES:
يمول هذا المشروع National Science Foundation (NSF) بهدف زيادة إقبال الطلاب على دراسة العلوم، والتصميم الهندسي، وإعدادهم للعمل في مجال التكنولوجيا، والتصميم الهندسي، ويتم تقديم منهج يركز على المفاهيم، والمهارات الهندسية المستهدفة (Daugherty, 2009)،(غانم، 2012).

8.1.5. الأسس التي يجب مراعاتها عند تصميم المناهج وفق منحنى STEM

- التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات: ويتضمن هذا الأساس المفاهيم الكبرى ذات الطبيعة البينية والمتداخلة بين أساسيات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوفير مجموعة من الأنشطة البينية التي تحقق التكامل بين هذه المواد، وتقديم خبرات المنهج من خلال مشكلات وخبرات تكاملية تضم التخصصات الأربعة.
- إجراء عملية الاستقصاء وتنمية طرق التفكير: يعتمد المنهج مجموعة من الأنشطة التي تعتمد على الاستقصاء، وتحفيز التفكير العلمي والابتكار مع توفير المصادر التعليمية المناسبة، كما يتضمن تطبيق استراتيجيات التعلم بعد المدرسة لتطبيق أنشطة تتمركز حول البحث.
- دراسة وتطبيق عملية التصميم الهندسي: يعتمد المنهج على التصميم الهندسي لحل المشكلات الواقعية، واستخدام المهارات الرياضية الحسابية والخوارزميات لمعرفة أساسيات فروع التصميم الهندسي، كما يتضمن ربط التدريس في المدرسة بوقع الخبرة والإنتاج التكنولوجي.
- تدعيم التعليم باستخدام القدرات التكنولوجية وبرامج الكمبيوتر: تعتمد المناهج المصممة وفق منهج STEM على التعليم الإلكتروني سواء أكان ذلك بشكل متزامن أو غير متزامن، أو دمج التعليم الإلكتروني بالتعليم التقليدي.
- تقويم الطلاب باستخدام أدوات التقويم الشامل والواقعي: منهج STEM يعتمد على تقويم الأداء والتصميم والحلول لكل مشكلة من مشكلات المنهج سواء بصورة واقعية.
- ربط الطالب ببيئته ومجتمعه المحلي: وهذا يتطلب تعزيز الأنشطة بالمجتمع بحيث يتم ربط الطالب ببيته التدريبية والبحثية ذات صلة ومجتمعه المحلي. (المحمدي، 2018).

وبناء على ما أثبتته العديد من البحوث والدراسات في فاعلية منهج (STEM) في تحقيق أبعاد متعددة للتعلم لإكساب المتعلمين المعارف، ومهارات العلم وعملياته، وإكسابهم اتجاهات إيجابية نحو العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية، ويتم هذا بصورة تكاملية مما يوفر الاستعداد للإنتاج المعرفي والصناعي في كافة المجالات، تم الاهتمام في هذا البحث بتطبيق منحنى STEM لتطوير مهارات التفكير التأملي.

8.2. التفكير التأملي Reflective Thinking:

للتفكير أنماط متعددة منها التفكير الإبداعي والاستدلالي والمنطقي والناقد والتفكير التأملي، والتفكير التجريدي والتفكير الاستكشافي، ويعد التفكير التأملي أحد أهم أنماط التفكير، إذ يؤثر في تعامل الإنسان مع مشكلات الحياة ومواقفها وتعقيداتها، إذ يحتاج إلى التعمق في المواقف وتوضيح العلاقات والنظر في الأفكار والعلاقات بينها كما يقوم على التفسير والتأمل اللذين يشكلان شخصية الفرد المتأمل القادر على التواصل بطريقة منطقية (بوقحوص،2017).

8.2.1. مفهوم التفكير التأملي

التفكير التأملي هو تفكير متأن واع متبصر، حول العمل وكيفية تطويره، مما يقود إلى فهم جديد وإدراك شامل للخبرة العملية والعلمية، ويسمح بالشك والتردد والحيرة التي يتم من خلالها بناء التفكير الاستقصائي (عياصرة، 2013).

كما يُعرف بأنه "القدرة المعرفية على الإحاطة بالموقف المشكل من خلال النظرة المتأنية للأمور وأخذ جميع الاحتمالات بعين الاعتبار إلى أن يتم الوصول إلى الحل وتقويمه". (الرفوع،2017).

8.2.2. أهمية التفكير التأملي

ممارسة التفكير التأملي تكسب الشخص القدرة على:

- ربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة.
- تطبيق استراتيجيات محددة على مهام جديدة.
- فهم أسلوب تفكيره.
- عمل ترتيب للمتناقضات والمقارنة بينها.
- التعمق في الأمور. (أصلان، 2015).

8.2.3. مهارات التفكير التأملي

يشتمل التفكير التأملي على المهارات التالية:

- التأمل والملاحظة: وهي القدرة على عرض جوانب الموضوع والتعرف على مكوناته سواء كان ذلك من خلال طبيعة الموضوع أو إعطاء رسم أو شكل يبين مكوناته بحيث يمكن اكتشاف العلاقات الموجودة بصريًا.
- الكشف عن المغالطات: وهي القدرة على تحديد الفجوات في الموضوع، وذلك من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية أو تحديد بعض التصورات الخاطئة أو البديلة في إنجاز المهام التربوية.
- الوصول إلى استنتاجات: وهي القدرة على التوصل إلى علاقة منطقية معينة من خلال رؤية مضمون الموضوع والتوصل إلى نتائج مناسبة.
- إعطاء تفسيرات مقنعة: وهي القدرة على إعطاء معنى منطقي للنتائج أو العلاقات الرابطة، وقد يكون هذا المعنى معتمداً على معلومات سابقة أو على طبيعة الموضوع وخصائصه.
- وضع حلول مقترحة: وهي القدرة على وضع خطوات منطقية لحل الموضوع المطروح، وتقوم تلك الخطوات على تصورات ذهنية متوقعة للموضوع المطروح. (التكريتي، 2018).

8.2.4. العمليات العقلية التي يتضمنها التفكير التأملي

- الميل والانتباه الموجهان نحو الهدف (الاتجاه).
- إدراك العلاقات (تفسير).
- اختبار وتذكر الخبرات السابقة (اختبار).
- تمييز العلاقات بين مكونات الخبرة (استبصار).
- تكوين أنماط عقلية جديدة (ابتكار).
- تقويم الحل كتطبيق عملي (نقد). (Pacheco,2005).

8.2.5. مراحل التفكير التأملي

- الوعي بالمشكلة.
- فهم المشكلة.
- وضع الحلول المقترحة وتصنيف البيانات واكتشاف العلاقات.
- استنباط نتائج الحلول المقترحة - قبول أو رفض الحلول.
- اختبار أو رفض الحلول عمليًا (التجريب) - قبول أو رفض النتيجة (AL-Issa,2002).

8.2.6. خصائص التفكير التأملي

- تفكير فعال يتبع منهجية دقيقة ويبنى على افتراضات صحيحة.
- تفكير فوق معرفي، يتضمن استراتيجيات حل المشكلات، واتخاذ القرار، وفرض الفروض وتفسير النتائج، والوصول للحل الأمثل للمشكلة.
- نشاط عقلي مميز بشكل غير مباشر، ويعتمد على القوانين العامة للظواهر، وينطلق من النظر والاعتبار والتدبر والخبرة الحسية ويعكس العلاقات بين الظواهر.
- يرتبط بشكل دقيق بالنشاط العلمي للإنسان، ويدل على شخصيته.
- التفكير التأملي يستلزم استخدام المقاييس والرؤية البصرية الناقدة.
- التفكير التأملي يستلزم شدة الانتباه والضبط وتعزيز الإمكانات الشخصية للفرد (Tok and Dolapcioglu, 2013).

9. الدراسات السابقة

هذا وقد نال موضوع تصميم المناهج وفق منهج STEM، وتنمية مهارات التفكير التأملي اهتمام العديد من الباحثين على الصعيد العربي والأجنبي، فأجريت العديد من الدراسات في هذا المجال، وفيما يلي نعرض بعض هذه الدراسات:

9.1. الدراسات التي تناولت تعليم STEM:

استهدفت دراسة المحمدي (2018) الكشف عن فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات.

وكان من أهم نتائجه وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المرحلة الثانوية في مقياس حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي، مما شجع على اكتساب المتعلمين لمعارف ومفاهيم تتعلق بمنهج STEMونقلها كخبرات واستراتيجيات للتعامل مع المشكلات التي تواجههم، وسهل عليهم اختيار مصادر المعرفة.

كما كشفت دراسة القثامي (2018) عن أثر تدريس الرياضيات باستخدام مدخل STEMعلى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني المتوسط ومهارات تفكيرهم.

وكان من أهم نتائجه وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات طلاب الصف الثاني المتوسط في التحصيل الدراسي ومقياس مهارات التفكير تعزى لصالح التطبيق البعدي، مما يؤكد فاعلية تعليم STEM على رفع مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني المتوسط وإضافة إلى تنمية مهارات التفكير لديهم.

في حين هدفت دراسة خبتي (1438) إلى التعرف على فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على مدخل STEM والتربية من أجل التنمية المستدامة على تنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بجدة.

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج في تنمية خمسة من مهارات حل المشكلات أما مهارة التأمل فقد أظهرت النتائج عدم فاعلية البرنامج في تنميتها.

كما استهدفت دراسة الصاعدي (2017) الكشف عن أثر تعليم STEM القائم على المشروعات في تنمية عادات العقل لدى الطالبات الموهوبات في مكة المكرمة.

وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات الطالبات الموهوبات في مقياس عادات العقل (التفكير بمرونة، المثابرة، التفكير فوق المعرفي، التساؤل وطرح المشكلات، التعلم المستمر، الإبداع والتصور والابتكار، التفكير التبادلي) تعزى لصالح التطبيق البعدي، مما يؤكد فاعلية تعليم STEM القائم على المشروعات في تنمية عادات العقل المستهدفة.

في حين ركزت دراسة الدوسري (2016) على واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEMفي ضوء التجارب الدولية.

وتوصلت الدراسة إلى وجود فجوات تتراوح بين عالية ومتوسطة في وجود التشريعات والسياسات والخطط الوطنية لتعليم STEM، وعدم وجود تعليم نظامي لتعليم STEM في المملكة، وغياب برامج التطوير المهنية لتعليم STEM.

كما قام Robinson *et al.,* (2014) بدراسة شبه تجريبية هدفت إلى معرفة أثر النمو المهني للمعلم ومنهج إثرائي قائم على STEM على تنمية المهارات العلمية والمعرفة والمفاهيم العلمية للتلاميذ الموهوبين في المرحلة الابتدائية، وكانت النتيجة لصالح المجموعة التجريبية، كما أوصت الدراسة ببدء برامج ومناهج في المرحلة الابتدائية من أجل تحقيق أهداف هذا المدخل.

وأجرى Perry (2013) دراسة شبه تجريبية هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج إثرائي على STEM (أعده المعهد التقني في ماساتشوستس) على بعض المهارات الرياضية والهندسية لطلاب من مراحل التعليم الثلاث.

وأثبتت الدراسة فاعلية المجموعة التجريبية المطبقة للبرنامج الإثرائي على المجموعة الضابطة.

كما هدفت دراسة Carter (2012) إلى معرفة أثر برنامج إثرائي قائم على مدخل STEM على أداء كل من المعلم والطالب، وتم بناء البرنامج من قبل مؤسسة تربوية.

وقد أظهرت النتائج فاعلية البرنامج على أداء كل من المعلم والطالب ومعرفتهم بتخصصات STEM المتنوعة كما أن البرنامج ساهم في زيادة الحصيلة العلمية لدى الطلاب في التخصصات الأربعة.

وفي ضوء العرض السابق يتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة في:

- الخصائص التي تم تحديدها لمنحنى STEMوالبرامج القائمة عليها.
- أن التدريس باستخدام منحنى STEM يتطلب تكامل العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية والتركيز على عملية التصميم الهندسي الأمر الذي يتوافق مع حاجات الموهوبين وقدراتهم وتوجهات وزارة التعليم نحو الابتكار والإبداع ودعم الجوانب البحثية ومهارات التفكير لديهم.
- في حين تعد تنمية مهارات التفكير التأملي نقطة الاختلاف في البحث الحالي.

9.2. الدراسات التي تناولت التفكير التأملي:

هدفت دراسة التكريتي (2018) إلى التعرف على درجة ممارسة معلمي التاريخ في مديرية تربية صلاح الدين لمهارات التفكير التأملي.

وكان من أهم نتائجها أن درجة ممارسة معلمي التاريخ لمهارات التفكير التأملي جاءت مرتفعة من وجهة نظرهم، وأنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في آراء أفراد العينة حول درجة ممارسة معلمي التاريخ لمهارات التفكير التأملي ككل يعزى إلى متغيرات الدراسة (الجنس، الخبرة الوظيفية، المؤهل العلمي).

كما ركزت دراسة الرفوع (2017) على درجة توافر مهارات التفكير التأملي وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، وتم تطبيق الدراسة على 500 طالب وطالبة من الصف العاشر الأساسي.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير التأملي تعزى للجنس ولصالح الذكور، كما يوجد ارتباط إيجابي بين درجات التفكير التأملي والتحصيل الدراسي.

كما قام عافشي (2016) بتحديد مستوى طالبات كلية التربية في التفكير التأملي وعلاقته بمهارات التحليل القرائي.

وكان من أهم نتائجها أن ممارسة الطالبات للمهارات المندرجة تحت مجالات التفكير التأملي بدرجة (غالباً) لكل من العمل الروتيني، العمل التفكيري، التأمل، التأمل العميق، وقد جاء أداء الطالبات في مهارات القراءة التحليلية يتراوح بين (متوسط) و(منخفض)، كما أن العلاقة بين أداء أفراد العينة في كل مقياس للتفكير التأملي واختبار القراءة التحليلية منعدم أو شبه منعدم.

في حين هدفت دراسة أصلان (2015) إلى بيان فاعلية توظيف التعلم المدمج لتنمية مفاهيم الوراثة ومهارات التفكير التأملي في العلوم الحياتية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي.

وأظهرت الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مفاهيم الوراثة البعدي، وفي اختبار مهارات التفكير التأملي البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

في حين استهدفت دراسة عياصرة (2013) الكشف عن درجة ممارسة معلمي ومعلمات التربية الإسلامية في المرحلة الثانوية لمهارات التفكير التأملي في مدارس محافظة جرش بالأردن.

وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات المعلمين حول دور المعلمين في تنمية التفكير التأملي لدى الطلبة، حسب متغيرات الدراسة، بينما أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات الطلبة حول دور المعلمين في تنمية التفكير التأملي حسب متغير الجنس، ولصالح الذكور.

كما استهدفت دراسة أبو هنية (2011) معرفة درجة ممارسة معلمي التربية الإسلامية للتفكير التأملي، وفيما إذا كانت تختلف تبعاً لمتغيرات الجنس، الخبرة، المرحلة التعليمية.

وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة ممارسة معلمي التربية الإسلامية للتفكير التأملي جاءت مرتفعة، باستثناء مجال التفاعل مع الآخرين جاء بدرجة متوسطة، ومجال الحوار التأملي حول الإنجاز جاء بدرجة منخفضة، كما توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة ممارسة المعلمين لمجالات (المعرفة ذات المعنى، ومهارات حل المشكلات، والحوار التأملي حول الإنجاز) تعزى لمتغير الجنس، في حين لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في درجة ممارسة التفكير التأملي تعزى لمتغير الخبرة والمرحلة التعليمية.

وفي ضوء العرض السابق للدراسات يتفق البحث الحالي مع الاتجاهات الحديثة في تنمية التفكير التأملي ومهاراته كونه وسيلة من وسائل التطوير المهني في التدريس؛ حيث يعتبر التأمل والتفكير الناقد هما السمتان الأكثر أهمية والتي يجب أن يمتلكها المعلم ولها التأثير الأكبر على جودة التدريس.

10. إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث، وتحقيق أهدافه اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

10.1. الخطوة الأولى: بناء البرنامج الإثرائي وفق منحنى STEM في تدريس الرياضيات:

10.1.1. اختيار محتوى البرنامج

تم اختيار وحدة القطوع المخروطية والمعادلات الوسطية ووحدة المتطابقات والمعادلات المثلثية المقررة على طالبات الصف الثالث الثانوي "الفصل

الدراسي الأول" في مادة الرياضيات https://cutt.us/7ZJZs، وذلك لاحتواء موضوعات الوحدة مجموعة من المشكلات الرياضية المتنوعة مما يساعد على تطبيق البرنامج.

10.1.2. تحديد المعايير التي يقوم عليها البرنامج

قام البرنامج على نوعين من المعايير: معايير خاصة بالبرامج الإثرائية (الجغيمان، 2005)، ومعايير خاصة بمنحنى STEM (خبتي، 1438).

10.1.3. إعداد الدليل الإرشادي

لإعداد البرنامج تم إعادة صياغة الوحدة وفقًا للخطوات التالية:

- الرجوع إلى الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت منحنى STEM؛ بهدف الاستفادة منها في بناء الأنشطة المقدمة.
- تحديد الأهداف العامة: يهدف هذا البحث إلى تدريس وحدة القطوع المخروطية والمعادلات الوسطية ووحدة المتطابقات والمعادلات المثلثية المقررة على طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات وفق منحنى STEM لتنمية مهارات التفكير التأملي.
- تحليل المحتوى: وقد اتبعت الباحثة الخطوات التالية في تحليل المحتوى:
  - تحديد الغرض من التحليل والمتمثل في: تحديد المفاهيم والمهارات والتعميمات المتضمنة في الوحدات.
  - قياس ثبات التحليل: وفي هذا البحث تم تحليل محتوى الوحدات، ومن ثم حساب معامل الثبات عن طريق معادلة هولستي Holsti، وقد بلغت قيمته (98٪)، وهي نسبة ثبات عالية مما يعطي ثقة مناسبة في ثبات التحليل.
  - قياس صدق التحليل: استعانة الباحثة بمجموعة من المحكمين للتحقق من صدق عملية التحليل السابقة.
- تحديد الأهداف التعليمية المنشودة من تدريس البرنامج: في ضوء جوانب التعلم التي تم تحديدها من خلال تحليل المحتوى، وبناء على المستويات المعرفية التي تم الالتزام بها أمكن صياغة الأهداف التعليمية المنشودة من تدريس الوحدات المختارة وفق منحنى STEM، والتأكد منها في صورتها النهائية.
- تحديد الوسائط التعليمية المناسبة وفق الأنشطة التي تم بناؤها.
- تحديد الطرق والاستراتيجيات المستخدمة: تنوعت طرق التدريس المستخدمة وفقا لمتطلبات الموقف التعليمي والأنشطة، حيث تنوعت بين المناقشة، الاكتشاف الموجه، الاستقراء، الاستنباط، العصف الذهني، حل المشكلات، التحليل.
- التقويم: اشتمل التقويم في البرنامج على:
  - أسلوب التقويم البنائي (التكويني) Formative Evaluation: ويتمثل في التطبيق أثناء التدريس حيث يلازم عملية التعلم ويستمر باستمرارها، ويشتمل على التقويم عقب كل جزئية من جزئيات الدرس.
  - أسلوب التقويم النهائي Summative Evaluation: ويتمثل في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التأملي.
- ضبط الدليل الإرشادي.
- بعد إعداد الدليل بصورته المبدئية تم عرضه على مجموعة من المحكمين، وعلى ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات على الدليل بعد مراجعتها، وبذلك أصبح الدليل معدًا للاستخدام في صورته النهائية.

10.2. الخطوة الثانية: اختيار أدوات البحث:

تضمن هذا البحث اختيار مقياس إيزنك وويلسون Eisenach and Wilson للتفكير التأملي، تعريب بركات (2005)، وتم حساب صدقه وثباته على البيئة السعودية (الصاعدي والسعيدي، 2019)، حيث تكون المقياس من (30) فقرة تكون الإجابة عنها بالموافقة أو عدم الموافقة، ويمنح المفحوص درجة واحدة إذا كانت الإجابة بعدم الموافقة، وصفرًا عند الإجابة بالموافقة، وبذلك تكون الدرجة الكلية على هذا المقياس تتراوح بين (0 - 30) درجة، ولتفسير النتائج اعتمدت الباحثة على معيار التصحيح للمقياس الأصلي والجدول رقم (1) يوضح هذه النتائج:

جدول رقم (1): معايير التصحيح للمقياس الأصلي

المعيار	المستوى
ضعيف	اقل من 10
متوسط	10 – 19
مرتفع	20 فاكثر

10.3. الخطوة الثالثة: تحديد منهج البحث:

يأخذ البحث الحالي بأسلوب المنهج شبه التجريبي باعتباره أكثر مناهج البحث ملاءمة لطبيعة المشكلة، ويقوم هذا التصميم على التجريب وذلك لدراسة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع المعتمد على المجموعتين التجريبية والضابطة للتوصل إلى معرفة فاعلية البرنامج القائم على منحنى STEMفي تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات.

10.4. الخطوة الرابعة: تحديد مجتمع وعينة البحث:

يشمل مجتمع هذا البحث جميع الطالبات الموهوبات بالمرحلة الثانوية في مكة المكرمة، للعام 1441/1440هـ، وقد تم اختيار عينة البحث من طالبات الصف الثالث الثانوي بمدرسة أم سلمة الثانوية، والمدرسة الثانوية الواحد والعشرون بطريقة قصديه، في حين تم اختيار فصلين من فصول الموهوبات بالمدرستين بطريقة عشوائية، وقد بلغ عدد الطالبات (50) طالبة بعد استبعاد الطالبات اللاتي تغيبن أثناء التطبيق لأداة البحث، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

10.5. الخطوة الخامسة: تطبيق التجربة:

تم تطبيق البرنامج القائم على منحنى STEM للمجموعة التجريبية، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وقد استغرق تطبيق التجربة سبعة أسابيع في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 1441/1440هـ، وذلك بمعدل 14حصة ابتداء من 1441/3/13هـ.

11. عرض النتائج وتفسيرها

11.1. عرض النتائج:

للإجابة عن السؤال الأول للبحث والذي ينص على "ما مستوى مهارات التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بالصف الثالث الثانوي بمنطقة مكة المكرمة؟".

تم حساب التكرارات والنسب المئوية لمستوى التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بالصف الثالث الثانوي، والجدول رقم (2) يبين هذه النتائج:

جدول رقم (2): التكرارات والنسب المئوية لمستوى التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات بالصف الثالث الثانوي

المستوى	التكرار	النسبة المئوية
ضعيف	0	%0
متوسط	16	%32
مرتفع	34	%68
الإجمالي	50	%100.00

تشير نتائج الجدول رقم (2) إلى تباين مستوى مهارات التفكير التأملي لدى أفراد عينة البحث؛ إذ تراوحت ما بين (68% - 32%)، حيث جاء مستوى التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات متوسط وذلك بنسبة (32%)، في حين كان مستوى التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات مرتفع بنسبة (68%)، بينما لم يكن هناك مستوى ضعيف للتفكير التأملي لدى أفراد العينة.

ومن خلال العرض السابق يتضح من الجدول رقم (2) أن الطالبات الموهوبات يمتلكون مستوى عاليا من مهارات التفكير التأملي، وقد تفسر هذه النتيجة في ضوء طبيعة التفكير التأملي فهو تفكير مركب لا يرتبط بمحتوى معرفي معين، إنما يستهدف عدد من مهارات الفرد وقدراته العقلية مثل حب الاستطلاع، والتأمل بعمق، وحل المشكلات، والتحليل، والمناقشة، والتخطيط المستقبلي الواعي، وتفسير الأحداث بشكل عميق ومرن، ومهارات متنوعة في إدارة المعرفة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الرفوع،2017)، ودراسة (أصلان، 2016).

للإجابة عن السؤال الثاني للبحث والذي ينص على "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات في المجموعة التجريبية والطالبات الموهوبات في المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التأملي لصالح طالبات المجموعة التجريبية؟".

تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، والجدول رقم (3) يبين هذه النتائج.

جدول رقم (3): نتائج اختبار(ت) في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التأملي لطالبات التجريبية والضابطة

المقياس	المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التفكير التأملي	التجريبية	25	21.92	6.09	2.43	دالة عند مستوى 0.01
	الضابطة	25	18.68	2.69		

* دال عند المستوى (0.05)

يشير الجدول رقم (3) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة

(0.01) بين متوسطات درجات الطالبات الموهوبات في المجموعة التجريبية والطالبات الموهوبات في المجموعة الضابطة في مقياس التفكير التأملي لصالح طالبات المجموعة التجريبية حيث المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (21.92) أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (17.68) وكانت قيمة (ت) المحسوبة تساوي (2.43) مما يدل على أن الفرق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن تطبيق البرنامج القائم على منحنى STEM في تدريس الرياضيات من خلال مناشط ومهمات تتطلب التكامل في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا ساهم في توفير بيئة تعليمية تعلمية تتطلب التصدي لمشكلات حقيقية واقعية وفق منهجية علمية، وإعطاء تفسير منطقي للنتائج أو العلاقات معتمدا على المعلومات السابقة، أو على طبيعة المشكلة وخصائصها، والتفكير والتأمل، وملاحظة العناصر الأساسية حول الموضوع، والاستقصاء، كما أن تقديم المشكلات ذات النهاية المفتوحة ساعد على استثارة تفكير الطالبات وهو ينسجم مع ما يتميز به الموهوبون من وجود دافعية وظيفية نحو المهمات التي تسند لهم وتزداد الدافعية إذا كانت المهمات مفتوحة النهاية، والمتأمل للنتائج السابقة يرى أن البرنامج القائم على منحنى STEM، ساهم بشكل واضح في تنمية مهارات التفكير التأملي للطالبات عينة البحث، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت له دراسة (خبتي، 1438)، (المحمدي، 2018)، (الصاعدي،2017)، (Robinson *et al.,* 2014)، والتي تؤكد دور منحنى STEM في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات.

وللتحقق من فعالية البرنامج القائم على منحنى STEMفي تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك باستخدام المعادلة المعدة لذلك، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (4): حساب الفاعلية بنسبة الكسب المعدل لبلاك

المهارة	نسبة الكسب المعدل لبلاك	حجم الأثر
التفكير التأملي	1.16	عالي

يتبين من الجدول رقم (4) فاعلية البرنامج القائم على منحنىSTEM في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير التأملي لدى الطالبات الموهوبات عينة البحث، حيث إن نسبة الكسب المعدل لبلاك أكبر من الواحد الصحيح أي محصورة بين(1 - 2)، وهو يتفق مع ما أشار له بلاك بأن الفاعلية تتحقق إذا كانت نسبة الكسب المعد ≤ 1.2، وهذه النتيجة تجيب عن التساؤل الثاني، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة خبتي (1438) والتي أكدت فاعليـة مدخل STEM في دعم التفكير وأثره الإيجابي على الطالبات، كما تتفق مع دراسة المحمدي (2018)، ودراسة الصاعدي (2017) والتي أكدت دور البرنامج في دعم التنوع في حل المشكلات والإبداع في الوصول للحلول المختلفة.

11.2. مناقشة النتائج:

من العرض السابق للنتائج توصلت الباحثة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطات درجات الطالبات الموهوبات في مقياس التفكير التأملي تعزى لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى:

- أن تطبيق منحنى STEM الذي تتكامل فيه العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا في بناء معرفي ساهم في دمج هذه المجالات، وتعليم الطالبات كيفية تطبيق المنهج العلمي في الحياة اليومية، وتعليمهم أيضا التفكير الحسابي الذي يركز على التطبيقات الواقعية لحل المشكلات.
- أن تطبيق منحنىSTEM ساعد على تنمية الدافعية لدى الطالبات الموهوبات، وبالتالي تحملهن مسؤولية تعلمهن، وترسيخ ثقافة الإنتاجية والانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها والاستنتاج والتفسير والاستنباط وذلك وفقاً لخطوات محددة.
- دور المعلمة الفعال حيث تؤدي دوراً رئيساً في توجيه وتنمية مهارات التفكير التأملي، وذلك من خلال تقديمها للمعلومات في صورة مشكلات مفتوحة النهائية، فلا تحد من تفكير الطالبات، ولا تضع قيوداً، مما يجعل مناخ حجرة الدراسة مناخًا صحيًّا ملائمًا للتأمل والملاحظة وحل المشكلات لدى الطالبات.

12. التوصيات والمقترحات

12.1. التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذا البحث توصي الباحثة بما يلي:

- إعادة النظر في برامج إعداد المعلمين في الجامعات وتطويرها وفق منحنى STEM، بشكل متكامل لإعداد معلم متمكن ذي مهارات عالية.
- إنشاء مراكز علمية وهندسية وتكنولوجية في الإدارات التعليمية لتوفير وتهيئة بيئة تعلم جيدة تنمي معارف المتعلمين ومهاراتهم وفق تعلمSTEM .
- الإفادة من البرنامج المعد في تصميم برامج ومواد تعليمية متمركزة حول منحنى STEM.
- التدريب والتأهيل للمعلمين على تصميم وتنفيذ الوحدات التعليمية وفق تصورات وأساليب وبرامج STEM، وإكسابهم المعارف والمهارات اللازمة لتحقيق أهداف مدخل STEM في التعلم.
- دعم الكشف المبكر عن الطلاب الموهوبين في تخصصاتSTEM باستخدام أساليب تقويم مناسبة، من أجل تطوير هذه المواهب في سن مبكرة.

12.2. المقترحات:

في ضوء نتائج البحث تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية:

- إجراء بحوث ودراسات مشابهة في مراحل التعليم المختلفة (الابتدائية، المتوسطة).
- فاعلية برامج قائمة على منحنى STEM في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين والمهارات الابتكارية أو التفكير الناقد أو حل المشكلات والتصميم الهندسي.
- المعوقات التي تواجه تنفيذ البرامج الإثرائية للموهوبين في المواد الدراسية وفق تعليم STEM .
- بحث العلاقة بين عادات العقل واتخاذ القرار في ضوء منحنى STEM.
- فاعلية برنامج قائم على منحنى STEM في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات التنمية المستدامة.
- تطوير مناهج التعليم في المملكة العربية السعودية في ضوء المشروعات العالمية في مجال منحنى STEM.

نبذة عن المؤلفة

ليلى سعد سعيد الصاعدي

الإدارة العامة للتعليم بمكة، إدارة الموهوبات، مكة، المملكة العربية السعودية، alsaedi727@gmail.com ،00966505535503

د. الصاعدي خريجة جامعة أم القرى، ومديرة إدارة الموهوبات، فائز على مستوى المملكة بجائزة وزارة التعليم للتميز، مجتازة لبرنامج إعداد وتأهيل القادة على مستوى المملكة الدفعة الأولى، عضو الجامعة العربية المفتوحة، جمعية جيستن، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، فريق عمل تطوير مقاييس الكشف عن الموهوبين ومؤلفة كتاب، لديها العديد من الأبحاث المنشورة في المجلات العلمية المحكمة، ومشاركة في العديد من اللجان والمشاريع الوطنية والإقليمية في مجالات التعليم والموهبة والإبداع، مشاركة في العديد من المؤتمرات والملتقيات على المستوى الوطني والدولي، مدرب معتمد.

المراجع

أبو هنية، رباب محمد خليل. والشديفات، صادق حسن. (2011). *درجة ممارسة التفكير التأملي لدى معلمي التربية الإسلامية*. رسالة ماجستير، كلية عمادة البحث العلمي والدراسات العليا. الجامعة الهاشمية، الاردن.

أصلان، محمد رياض مصطفى. (2015). *فاعلية توظيف التعلم المدمج لتنمية مفاهيم الوراثة ومهارات التفكير التأملي في العلوم الحياتية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

بوقحوص، خالد أحمد. (2017). علاقة التفكير التأملي بالأداء التدريسي. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية، جامعة الامارات*، **41**(1)، 39–65.

التكريتي، وضاح رجب حسن. (2018). *درجة ممارسة معلمي التاريخ في مديرية تربية صلاح الدين لمهارات التفكير التأملي*. رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية. جامعة آل البيت، الاردن.

خبتي، عبير على صالح. (2016). *فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على مدخلي STEM والتربية من أجل التنمية المستدامة على تنمية مهارات حل المشكلات لدى موهوبات المرحلة الابتدائية بجدة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة جدة، جدة.

الدوسري، هند بنت مبارك. (2016). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية. في: *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثالث*، توجه العلوم والهندسة والتقنية والرياضيات STEM، جامعة الملك سعود، الرياض، 05 - 2015/5/07.

الرفوع، محمد أحمد. (2017). درجة توافر مهارات التفكير التأملي وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، **36**(124)، 721–52.

الصاعدي، ليلى بنت سعد. (2017). أثر تعليم STEM القائم على المشروعات في تنمية عادات العقل لدى الطالبات الموهوبات بمنطقة مكة المكرمة. في: *المؤتمر العلمي الثاني عشر لرعاية الموهوبين والمتفوقين" رعاية الموهوبين والمتفوقين ضرورة حتمية للتنمية العربية الشاملة* "، عمان، الأردن، 11–2017/11/13.

الصاعدي، ليلى سعد والسعيدي، أحلام جميل. (2019). التفكير التأملي وعلاقته بعادات العقل لدى معلمات فصول الموهوبات. في: المؤتمر الدولي الابتكار في تربية الموهوبين، البحرين، 05–2019/03/07.

عافشي، ابتسام بنت عباس محمد. (2016). مستوى طالبات كلية التربية في التفكير التأملي وعلاقته بمهارات التحليل القرائي، *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، **35**(170)، 55 - 89.

عياصرة، عطاف منصور محمد. (2013). درجة ممارسة معلمي ومعلمات التربية الإسلامية في المرحلة الثانوية لمهارات التفكير التأملي في مدارس محافظة جرش بالأردن. *جامعة عين شمس، كلية التربية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، **بدون رقم المجلد**(199)، 79 - 105.

غانم، تفيدة سيد. (2012). *تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM"الرياضيات -التصميم الهندسي– التكنولوجيا– العلوم" في المرحلة الثانوية*. القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، شعبة بحوث تطوير المناهج.

غانم، تفيدة سيد. (2017). *نظام تعليم STEM Education وتطبيقه على المستوى العالمي والمحلي- برنامج تدريبي مقترح لمعلمي مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM، في ضوء خبرات بعض الدول. دراسة وصفية*. القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

القثامي، عبدالله سلمان. (2018). *أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني المتوسط*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

المالكي، ماجد محمد. (2018). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEMفي تنمية مهارات البحث بمعاييرISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية. *مجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، **4**(1)، 113–35.

المحمدي، نجوى عطيان. (2018). فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، **7**(1)، 121-8.

مليكة، شعباني ونعيمة، مزرارة. (2017). أساليب الرعاية المقدمة للمتفوقين والنوابغ في الرياضيات من ذوي العقول المنتجة ودورها في تنمية مهارات تفكيرهم الناقد والإبداعي. في: *المؤتمر العلمي الثاني عشر لرعاية الموهوبين والمتفوقين" رعاية الموهوبين والمتفوقين ضرورة حتمية للتنمية العربية الشاملة*"، عمان، الأردن، 11–2017/11/13.

المنتدى السياسي الرفيع المستوى. (2018). نحو تنمية مستدامة للمملكة العربية السعودية في: *الاستعراض الطوعي الوطني الثالث للمملكة العربية السعودية*، نيويورك، 09 - 2018/07/18.

Aafchi, I.A.M. (2016). Mustawaa talibat kuliyat altarbiat fi altafkir altaamulii waealaqatih bimaharat altahlil alqarayiyi 'The level of students of the College of Education in contemplative thinking and its relationship to the skills of reading analysis'. *Research and Articles*, **35**(170), 55 – 89. [in Arabic]

Abu Haniyeh, R.M.k. and Alshadifat, S.H. (2011). *Darajatan Mumarasat Altafkir Altaamalia Ladaa Muelimi Altarbiat Al'iislamiati* 'The Degree of Contemplative Thinking Practice Among Islamic Education Teachers'. Master's Dissertation, College of Deanship of Scientific Research and Graduate Studies, The Hashemite University, Jordan. [in Arabic]

Al-Dosari, H.M. (2016). Waqie tajribat almamlakat alearabiat alsaeudiat fi taelim STEM ealaa daw' altajarib alduwalia 'The reality of Saudi Arabia's experience in STEM education in light of international experiences'. In: *The Excellence in Science and Mathematics Education Third Conference*, Orientation of Science, Engineering, Technology and Mathematics STEM, King Saud University, Riyadh, 05–07/03/2015.

AL-Issa, A. (2002). *An Ideological and Discursive Analysis of English Language Teaching in the Sultanate of Oman*. Unpublished PhD Thesis, University of Queensland.

Al-Maliki, M.M. (2018). Faeiliat tadris aleulum bimudakhil STEM fi tanmiat maharat albahth bmeayyrISEF ladaa tullab almarhalat alaibtidayiya 'The effectiveness of science education at the STEM entrance in developing research skills with ISEF standards for primary school students'. *International Journal of Educational and Psychological Studies*, **4**(1), 113 – 35. [in Arabic]

Al-Muhammadi, N.A. (2018). Faeiliat altadris wfq manhuj STEM fi tanmiat qudrat talibat almarhalat alththanawiat ealaa hali almushkalat 'The effectiveness of teaching according to the STEM curriculum in developing the ability of high school students to solve problems'. *International Journal of Specialized Education*, **7**(1), 121 – 8. [in Arabic]

Al-Raffou, M.A. (2017). Darajat tuafir maharat altafkir altaamilia waealaqatuha bialtahsil aldirasii ladaa tlbt alsafi aleashir al'asasii fi al'urdun 'The degree of availability of contemplative thinking skills and their relationship to academic achievement for the tenth grade students in Jordan'. *Journal of the College of Education, Al-Azhar University*, **36**(124), 721–52. [in Arabic]

Al-Saadi, L.S. (2017). 'Athara taelim STEM alqayim ealaa almashrueat fi tanmiat eadat aleaql ladaa alttalibat almawhubat bimintaqat makat almukarama. 'The effect of project-based STEM education on developing habits of mind among talented students in Makkah. In: *The 12th Scientific Conference for the Gifted and Talented "Care for the Gifted and Talented" is an Imperative Necessity for Comprehensive Arab Development*, Amman, Jordan, 11–13/11/ 2017. [in Arabic]

Al-Saadi, L.S. and Al-Saidi, B.D. (2019). Altafkir altaamuliu waealaqatuh bieadat aleaql ladaa muealamat fusul almawhubat 'Reflexive thinking and its relationship to mind habits of the gifted classes teachers'. In: *International Conference on Innovation in Gifted Education*, Bahrain, 05–07/03/2019. [in Arabic]

Al-Tikriti, W.R.H. (2018). *Darajatan Mumarasatan Muelimiu Alttarikh Fi Mudiriat Tarbiat Salah Aldiyn Limiharat Altafkir Altaamilii* 'The Degree to Which Teachers of History in the Salahuddin Education Directorate Have Practiced Contemplative Thinking Skills. Master's Dissertation, College of Educational Sciences, Al Al-Bayt University, Jordan. [in Arabic]

Aslan, M.R.M. (2015). *Faeiliat Tawzif Altaealim Almudamaj Litanmiat Mafahim Alwarathat Wamuharat Altafkir Altaamilii fi Aleulum Alhayatiat Ladaa Tullab Alsafi Aleashir Al'asasii* 'The Effectiveness of Employing Blended Learning to Develop the Concepts of Genetics and Contemplative Thinking Skills in the Life Sciences for 10th Grade Students. Unpublished Master's Dissertation, Islamic University of Gaza. [in Arabic]

Ayasrah, A.M.M. (2013). Darajat mumarasat maelimiun wamuelamat altarbiat al'iislamiat fi almarhalat alththanawiat limaharat altafkir altaamulii fi madaris muhafazat jarash bial'urdun 'The degree of the practice of male and female teachers of Islamic education in the secondary stage of contemplative thinking skills in Jerash Governorate schools in Jordan'. *Ain Shams University, Faculty of Education, The Egyptian Association for Curriculum and Teaching Methods*, **n/a**(199), 79–105. [in Arabic]

Bouqhous, K.A. (2017). *Ealaqat altafkir altaamuliu bial'ada' altadrisii* The relationship of reflective thinking with teaching performance. International Journal of Educational Research, United Arab Emirates University, **41**(1), 39–65. [in Arabic]

Carter, S. (2012). *Utilization-Focused Evaluation of a STEM Enrichment Program*. USA: UMI Dissertations Publishing.

Daugherty, J.L. (2009). Engineering professional development design for secondary school teachers: A multiple case study. *Journal of Technology Education*, **21**(1), 10–24.

Ghanem, T.S. (2012). *Tasmim Manahij Almutafawiqin fi Daw' Madkhal STEM"Alriadiat -Altasmim Alhndsy- Altiknulujia- Aleulum" fi Almarhalat Alththanawia* 'Curriculum Design for Outstanding Students in the Light of STEM Entrance (Mathematics - Engineering Design - Technology - Science) at Secondary Stage'. Cairo: National Center for Educational Research and Development, Curriculum Development Research Division. [in Arabic]

Ghanem, T.S. (2017). *Nizam Taelim STEM Education Watatbiqih Ealaa Almustawaa Alealamii Walmahaliy- Barnamaj Tadribiin Muqtarah Limuelimi Madaris Almutafawiqin Fi Aleulum Waltiknulujia STEM, Fi Daw' Khibrat Bed Alduwali. Dirasat Wasafiatin*. 'STEM Education System and its Application at the Global and Local Levels - A Proposed Training Program for Teachers of STEM Schools, in Light of the Experiences of Some Countries. Descriptive Study'. Cairo: National Center for Educational Research and Development. [in Arabic]

High-Level Political Forum. (2018). Nahw tanmiat mustadamat lilmamlakat alearabiat alsaewdi" alaistierad altawaeii alwataniu alththalith lilmamlakat alearabiat alsaeudia 'Towards sustainable development for the Kingdom of Saudi Arabia'. In: *The Third National Voluntary Review for the Kingdom of Saudi Arabia*, New York, 09–18/06/2018. [in Arabic]

Honey, M.A. Pearson, G. and Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington DC: National Academies Press.

Housand, A.M. and Housand, B.C. (2016). T is for Technology Education: Developing Technological Talent and Skill through Curriculum and Practice. In: B. MacFarlane (Ed.) *STEM Education for High-Abilty Learners: Designing and Implementing Programming*. Texas: Prufrock

Press Inc.

Khabti, A.A.S. (2016). *Faeiliat Barnamaj 'iithrayiyin Muqtarah Qayim Ealaa Mudkhili STEM Waltarbiat Min Ajl Altanmiat Almustadamat Ealaa Tanmiat Maharat Hali Almushkilat Ladaa Mawhubat Almarhalat Alaibtidayiyat Bijida* 'The Effectiveness of a Proposed Enrichment Program Based on STEM and Education For Sustainable Development Inputs on Developing Problem-Solving Skills For Primary School Gifted in Jeddah'. Unpublished Master's Dissertation, College of Education, University of Jeddah. [in Arabic]

Alqathami, A.S. (2018). *Athara Aistikhdam Mdkhlstem Litadris Alriyadiat Ealaa Altahsil Aldirasii Wamaharat Altafkir Ladaa Tullab Alsafi Alththani Almutawasit* 'The Effect of Using the STEM Approach to Teaching Mathematics on Academic Achievement and Thinking Skills among Middle School Students'. Unpublished PhD Thesis, Umm Al Qura University, Makkah. [in Arabic]

Malika, S. and Naima, M. (2017). Asalib alrieayat almuqadamat lilmutafawiqin walnawabigh fi alriyadiat min dhwy aleuqul almuntijat wadawriha fi tanmiat maharat tafkirihim alnnaqid walabdaeii 'The methods of care provided to the excelling and geniuses in mathematics with productive minds and their role in developing their critical and creative thinking skills'. In: *The 12th Scientific Conference for the Gifted and Talented "Care for the Gifted and Talented" is an imperative necessity for comprehensive Arab development*, Amman, Jordan, 11–13/11/2017. [in Arabic]

Pacheco, A.Q. (2005). Reflective teaching and its impact on foreign language teaching. *Revista Electronica Actualidades Investigative in Education*, **5**(n/a), 1–19.

Perry, P.C. (2013). *Influence on Visual Spatial Rotation: Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Experience, Age, and Gender*. USA: UMI Dissertations Publishing.

Robinson, A ., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science- focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, **25**(3), 189–213.

Stephanie, P.M. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world. NCSSSMST Journal, **13**(2), 8–14.

Tok. S. and Dolapcioglu, S.D. (2013). Reflective teaching practices in Turkish primary school teaching. *Teaching Development*, **17**(2), 265–87.