فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة

THE EFFECTIVENESS OF AN ENRICHMENT ACTIVITIES ACCORDING TO THE STEAM MODEL IN DEVELOPING SCIENTIFIC THINKING SKILL FOR GIFTED STUDENTS AT PRIMARY GRADES IN THE CITY OF JEDDAH

إعداد

أمل احمد سعيد الغيلاني

قسم دراسات طفولة "موهبة ونبوغ" - جامعة الملك عبدالعزيز- جدة

Doi: 10.12816/jacc.2020.102159

الاستلام: ١٥/ ٥/ ٢٠٢٠ القبول : ٣/ ٦/ ٢٠٢٠

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة. وتحقيقًا لأهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها (27) تلميذة من التلميذات المجتازات لمقياس موهبة بمدينة جدة للعام الدراسي ١٤٤٠هـ/ ١٤٤١هـ، تم تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (15) تلميذة، والأخرى ضابطة (12) تلميذة، تم تطبيق أداة الدراسة على المجموعتين وهي اختبار مهارات التفكير العلمي، بعد عمل إجراءات صدق وثبات الأداة وتم تطبيق الأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM على المجموعة التجريبية، ثم عُولجت البيانات إحصائيًا باستخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، اختبار (ت) للمجموعات المستقلة، ومعادلة مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير ولاختبار صحة الفرضيات. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لكل مهارة(الملاحظة، القياس، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ) لصالح المجموعة التجريبية، تعزى لاستخدام نموذج

ستيم STEAM في الأنشطة الإثرائية، وتوصي الدراسة بتطبيق الأنشطة الإثرائية باستخدام نموذج STEAM للموهوبات في الصفوف الأولية من المرحلة الابتدائية.
كلمات مفتاحية: إثراء، تكامل العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات، الملاحظة، التصنيف، القياس، الاستنتاج، التنبؤ.

Abstract :

The study aimed at recognizing the effectiveness of enrichment activities according to STEAM model for developing scientific thinking skills of gifted female pupils at primary grades in Jeddah. For achieving the aims of the study, the researcher used the quasi-experimental approach, as she conducted the study on a sample of (27) female pupils who had passed a giftedness scale in Jeddah during the academic year 1440 / 1441 A.H. Therefore, the sample was divided into two groups; an experimental group (15) pupils, and a control one (12) pupils. The tool of the study (a test for scientific thinking skills) was administered after ensuring the procedures of tool validity and reliability. The enrichment activities were administered according to STEAM model on the experimental group. Then, data were statistically dealt with by the use of arithmetic means, standard deviations, (t) test for independent groups, and (η^2) formula to calculate size of effect and validate the hypotheses. The study concluded the following results: The existence of statistically significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of each of the experimental group and the control one in the post application of the scientific thinking skills test for every skill (observation, measurement, classification, inference, prediction) in favor of the experimental group, that was attributed to the use of STEAM model in enrichment activities. The study recommends the application of enrichment activities using the STEAM model for gifted females at first grades of the primary stage, due to the findings of the current study that was conducted on a sample of gifted female pupils in

Jeddah and proved its positive effect on developing their scientific thinking skills.

Keywords: Enrichment, integration of science and technology, engineering, arts and mathematics, observation, classification, measurement, deduction, prediction

مقدمة:

يعد الموهوبون ثروة حقيقية لاي مجتمع، وهم سببًا بعد عون الله وتوفيقه في قيادة المستقبل علميًا وفكريًا وصناعيًا، لذا نجد أن المجتمع يوليهم اهتمامًا خاصًا، كونهم الطريق الرئيس للابتكار والذي يعد أساسًا لتقدم الدول في العصر الحديث، والمحرك الأكثر أهمية للاقتصاد، وليس هناك استثمار أجدى من الاستثمار في القدرات والمواهب البشرية، ويكون ذلك من خلال اكتشاف المواهب ورعايتها واكسابهم المهارات المختلفة، ومن ثم تصل هذه المواهب البشرية إلى الابتكار.

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية الأنشطة الإثرائية للموهوبين حيث أكدت دراسة (العقيل،٢٠١١) إلى دور الأنشطة الإثرائية العلمية في تنمية معلومات ومهارات التلاميذ الموهوبين، والربط بين الجانب النظري والجانب التطبيقي، وجاء في دراسة (الجاجي، الحدابي،٢٠١١) بأهمية تلبية احتياجات الموهوبين من خلال تنفيذ برامج تدريبية وأنشطة إثرائية، وأكدت دراسة (أحمد،٢٠١٨) إلى أهمية البرنامج الإثرائي في تنمية مهارات التفكير العلمي، وجاءت دراسة (الحدابي، عقلان، غليون، ٢٠١١) لتوضح كذلك أهمية الأنشطة الإثرائية العلمية في تنمية التفكير الإبداعي.

يتميز العصر الحالي بتطورات وتغيرات سريعة في مختلف المعارف، لذلك نجد أن اهتمام المجتمعات الحديثة منصب على إعداد العقول المفكرة والتي تتلاءم مع طبيعة العصر، لأنها تؤمن بأن الموهوبين هم الثروة الحقيقة لاي مجتمع، ولابد من الاهتمام ببناء شخصية الموهوب ليكون قادرًا على التميز والابداع، ولنجعل الموهوبين مواكبين لهذه التطورات لابد من تطوير مهارات التفكير لديهم، ومن تلك المهارات مهارات التفكير العلمي، التي لها دورًا مهمًا في العملية التعليمية، ونحن بحاجة إلى أن يمارس التلاميذ مهارات التفكير العلمي، وهناك اهتمام بتنمية مهارات التفكير للتلاميذ من جهة المؤسسات التعليمية، في المملكة العربية السعودية نجد اهتمامًا بتنمية مهارات التفكير للتلاميذ وجاء ذلك من خلال مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية ومن المبادئ التي تستند اليه فلسفة المشروع: التمركز حول المتعلم، تنمية مهارات التفكير، ربط المتعلم بسياقات حياتية حقيقة، التعلم النشط القائم على الاستكشاف والاستقصاء.

وعملية تنمية مهارات التفكير لا تتوقف بمجرد تنمية التفكير فحسب، بل لابد من دمجها مع محتوى معرفي يساعد الموهوبين على تطبيق هذه المهارات في حياتهم وحل مشكلات مجتمعهم، ،ومن النماذج الحديثة نموذج (Science,Technology,Engineering,Art,Math,STEAM) والذي حظي باهتمام من المؤسسات التعليمية لدى معظم الدول، فعقدت له المؤتمرات وأقيمت له المراكز العلمية والمدارس المتخصصة، لكونه معينًا للتلاميذ على فهم العالم ومن خلاله يمكنهم من تنمية مهارات التفكير، تطبيق المعرفة العلمية، عبر مجالاته الخمسة مترابطة، وقد أوضح ستيفاني (Stephanie,2018) للوصول إلى التكامل بين التخصصات لابد من تغيير الطريقة التقليدية في تعليم العلوم والرياضيات، واستخدام طرق حديثة تساعد التلاميذ على مهارات التقصي والاكتشاف، واصدار الحكم المعتمد على الدليل والبرهان، وتكوين الفروض والتجريب العلمي، والتركيز على حل المشكلات وتنمية عادات العقل والعمل التعاوني، وتهيئة بيئة التعلم لمساعدة التلاميذ على تنمية مهاراتهم ومعارفهم لفهم وادراك المعرفة العلمية، وهذا النموذج ينسجم في فلسفته مع الرؤية الاقتصادية الطموحة والتي تتطلب إعداد كوادر وطنية واعية ومؤهلة لاستيعاب متطلبات المرحلة القادمة.

مشكلة الدراسة:

الموهوبون بحاجة إلى اكتساب مهارات تفكير تساعدهم على فهم العالم بصورة أكثر شمولية، وهذا يساعدهم على المساهمة في خدمة أنفسهم، ثم تقديم النفع والخدمة لمجتمعهم، ومهارات التفكير لا ترتبط بالجانب التعليمي فقط وإنما لها جانب وظيفي فهي تستعمل في مناحي الحياة المختلفة، ومن هذا المنطلق كان لابد من إضافتها للأنشطة الإثرائية المقدمة للموهوبين، ومن ذلك مهارات التفكير العلمي التي تساعد الموهوبين على إيجاد حل للمشكلات بمنهجية علمية منظمة من خلال مسلمات واقعية، وقد جاء في توصيات دراسة العقيل (٢٠١١) بالتأكيد على تنمية مهارات التفكير للموهوبين من خلال استخدام الأنشطة الإثرائية العلمية وإتاحة الفرصة للموهوبين بممارسة البحث والاستقصاء العلمي والذي بدوره يحفز الموهوبين على ممارسة مهارات التفكير وزيادة دافعيتهم للتعلم، وعلى الرغم من أهمية مهارات التفكير العلمي للموهوبين إلا أنه لم يحظَ بالاهتمام الكافي؛ حيث إن معظم الدراسات التربوية التي تناولت الأنشطة الإثرائية هدفت لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين، وكان هناك قلة في الدراسات التي تهدف لتنمية مهارة التفكير العلمي على الرغم من أهميتها للموهوبين خاصة في الصفوف الأولية، حيث يتعرض الموهوبون لأول الأنشطة الإثرائية في مسيرتهم، وقد اهتمت المملكة العربية السعودية بتزويد الطلبة بالمعرفة والمهارات

اللازمة ليبلغوا أقصى درجات النجاح في نطاق اقتصادي معرفي عالمي وذلك من خلال برنامج تطوير العلوم والرياضيات. (العويشق، ٢٠١٥).

وانطلاقًا من حاجة التلاميذ الموهوبين إلى تطويرهم وتنمية مهارتهم من خلال الأنشطة الإثرائية والاستفادة من كل جديد في مجال التعليم، اتجهت الباحثة إلى تبني نموذج STEAM في اعداد الأنشطة الإثرائية نظرًا لما يحققه هذا النموذج من تكامل في التخصصات وتقديم الخبرات، وقد أوضحت نتائج دراسة السنانية (٢٠١٦) إلى أهمية الأنشطة المعدة وفق نموذجSTEAM في خلق بيئة جذابة تتسم بالاكتشاف والتجريب والمتعة، ولان الموهوبين يتميزون عن أقرانهم من العاديين بسرعة تعلمهم وقدرتهم على الملاحظة والاستنتاج والوصول إلى التعميمات، فإن نموذج STEAM يساعدهم في تطوير مهارات التفكير العلمي، ووصولا بهم إلى الابتكار.

تتحدد مشكلة الدراسة في الإجابة عن فرضية الدراسة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي في الأنشطة الإثرائية وفق نموذج ستيم STEAM للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية.

فرضيات الدراسة:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارة الملاحظة في اختبار مهارات التفكير العلمي تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارة القياس في اختبار مهارات التفكير العلمي تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارة التصنيف في اختبار مهارات التفكير العلمي تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارة الاستنتاج في اختبار مهارات التفكير العلمي تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارة التنبؤ في اختبار مهارات التفكير العلمي تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.

أهداف الدراسة

١. بناء أنشطة إثرائية وفقاً لنموذج ستيم STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الاولية.
٢. تنمية مهارات التفكير العلمي الأساسية (الملاحظة، التصنيف، القياس، الاستنتاج، التنبؤ) للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية.
٣. التعرف على مدى فعالية الأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية.

أهمية الدراسة

الأهمية النظرية:

- زيادة المعرفة حول التفكير العلمي واهميته للموهوبات في الصفوف الأولية.
- قد تفيد منسقي ومعلمي الموهوبين في تطوير وتعديل الأنشطة الإثرائية بما يتناسب مع نموذج STEAM لتنمية التفكير العلمي للموهوبات في الصفوف الأولية.

الأهمية التطبيقية:

- قد تسهم هذه الدراسة في مساعدة القائمين على برامج رعاية الموهوبين في التخطيط لإعداد أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM
- قد تسهم هذه الدراسة في تطبيق منسقي برامج الموهوبين للأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي

مصطلحات الدراسة

- الأنشطة الإثرائية: "هو إدخال تعديلات أو إضافات على المناهج المقررة للطلبة العاديين حتى تتلاءم مع احتياجات الموهوبين والمتفوقين في المجالات المعرفية والانفعالية والاندفاعية والحسحركية". (جروان،٢٠١٥)

الأنشطة الإثرائية إجرائياً: هي الأنشطة المعدة للموهوبين ويقدم من خلالها مفاهيم علمية بشكل تكاملي من خلال نموذج ستيم STEAM وخبرات ومواقف تعليمية جديدة، بحيث تتناسب مع خصائصهم وأنماط تعلمهم وحاجاتهم.

- التفكير العلمي: تفكير منظم يهدف إلى دراسة الظاهرة وتفسيرها واكتشاف قوانينها اعتمادًا على الملاحظة والقياس والتجريب. (عطيه، ٢٠١٥)

التفكير العلمي إجرائياً: مجموعة من المهارات التي ينبغي أن تكتسبها التلميذة الموهوبة من الصف الثالث الابتدائي، وأن تستعمل أسلوب منظم في التفكير يتميز بالموضوعية، والمهارات هي: الملاحظة والتصنيف والقياس والاستنتاج، والتنبؤ، وذلك من أجل تفسير المشكلات العلمية في البيئة من حولها، ويقاس بالاختبار المعد لذلك وهو من إعداد الباحثة.

- الموهوب: أوردت وزارة التعليم في دليل فصول الموهوبين(١٤٣٦هـ، ٧) تعريفًا للطلاب الموهوبين ضمن القواعد التنظيمية لرعاية الموهوبين ينصّ على أن: "الطلاب

الموهوبون هم الذين يوجد لديهم استعدادات وقدرات فوق العادية أو أداء متميز عن بقية أقرانهم في مجال أو أكثر من المجالات التي يقدرها المجتمع وبخاصة في مجالات التفوق العقلي والتفكير الإبتكاري والتحصيل العلمي والمهارات والقدرات الخاصة ويحتاجون إلى رعاية تعليمية خاصة لا تتوافر لهم بشكل متكامل في برامج الدراسة العادية"

الموهوب إجرائيًا: التلميذات الموهوبات من الصف الثالث الابتدائي والمجتازات لمقياس موهبة في مرحلته التاسعة.

- نموذج ستيم STEAM : مجموعة من الأنشطة والمشروعات والممارسات التعليمية التي تعتمد على التكامل والدمج بين التخصصات الخمسة: العلوم والتقنية والهندسة والفن والرياضيات. (أحمد، ٢٠١٦).

نموذج ستيم STEAMإجرائياً: تقديم أنشطة إثرائية عن التلوث البيئي من خلال تكامل نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي عند التلميذات الموهوبات.

حدود الدراسة :

- الحدود موضوعية: قياس فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج ستيم STEAM لتنمية التفكير العلمي لدى التلميذات الموهوبات لتنمية مهارات التفكير العلمي.
- الحدود زمانية: طبقت الباحثة الدراسة ميدانيا خلال الفصل الدراسي الأول من العام (١٤٤٠هـ - ١٤٤١هـ) ولمدة ثلاثة أسابيع.
- الحدود مكانية: المدرسة الابتدائية ٢١٠ ، وتم اختيارها بطريقة قصدية وذلك لوجود فصول الموهوبات.
- الحدود بشرية: التلميذات من الصف الثالث الابتدائي والمجتازات لمقياس موهبة في المرحلة التاسعة.

الإطار النظري:

المبحث الأول: الأنشطة الإثرائية:

يعد الموهوبون ثروة وطنية لأي مجتمع؛ وذلك لما يمتلكونه من قدرات وطاقات، وما يتميزون به عن أقرانهم من سمات شخصية، لذا نجد أنّ رعاية الموهوبين وتقديم البرامج المناسبة لهم يسهم في الوصول إلى تحقيق أهداف المجتمع وطموحاته، كما يمكنهم من حل التحديات والمشكلات التي تواجه مجتمعاتهم، وقد بيَّن الجغيمان (2018) أنه كلما كان التعرف على الموهوبين في سن مبكرة وتمَّ تقديم الرعاية لهم، كانت الفرصة أفضل في استثمار هذه القدرات.

أهداف البرامج الإثرائية

تتباين أهداف الأنشطة والبرامج الإثرائية تبعًا لأهداف الباحثين ومجالات اهتمامهم، فنجد منهم من يهتم بتشجيع الإنتاج الإبداعي، ومنهم من يرى تقديم أنشطة أعمق وأوسع

عما يقدم للعاديين، أما البعض الآخر فيجد أنّه لا بد من وجود عنصر التحدي بما يضمن تعزيز القدرات، وعلى ذلك نجد أن (David,Rimm,&Siegle,2011) لخص أهداف الإثراء على النحو الآتي:

- تقديم محتوى علمي لا يتوفر في المنهج المدرسي العادي.
- استكشاف مجالات مختلفة من العلوم بما يتناسب مع اهتمامات الموهوبين.
- مساعدة الموهوبين على التعمُّق في مجالات علمية بشكل رأسي وأفقي بما يرتبط باهتماماتهم.
- تنمية مهارة التعلم الذاتي، والدافعية نحو التعلم.
- تنمية مهارات التفكير والبحث العلمي والسلوك الإبداعي.
- مساعدة الموهوبين على اكتساب مهارة حل المشكلات.
- تنمية القدرات الشخصية بما يحقق النمو الشامل.

مستويات الإثراء:

الإثراء ليس في درجة واحدة من الخصوصية والعمومية، وهو أيضًا ليس في مستوى واحد من العمق والتشعُّب، لذا نجد أنَّ الجغيمان (٢٠١٨) قد قسَّم الإثراء إلى خمسة مستويات تتدرج من الأعم إلى الأكثر خصوصية، وهي على النحو الآتي:

- المنهج الإثرائي:

هو المستوى الأكثر عمومية لأنّه يهتم بالخطط العامة، والخبرات التربوية التي تحقق الأهداف، والإطار العام للمحتوى الإثرائي، وأدوات التقويم المستخدمة.

لذا يمكن اعتباره خريطة طريق لجميع الخبرات الإثرائية التي تقدم للموهوبين في مدة زمنية محددة، وعادة من يضع المنهج الإثرائي هي الإدارات والجهات المشرفة على برامج الموهوبين.

- البرامج الإثرائية:

هي خبرات تربوية ذات أهداف محددة يتم تقديمها وفق خطة منظمة، وتتسم بالتنوع في الجوانب المعرفية والفكرية والمهارات الشخصية والاجتماعية، وهي بذلك تُعنى بوضع المخطط التفصيلي لكيفية تقديم الإثراء للموهوبين، وبما يحقق الأهداف الخاصة.

- الوحدات الإثرائية:

هي جزء من سلسلة وحدات إثرائية أخرى تحقق أهداف البرنامج الإثرائي بشكل تدريجي، ويقدم من خلالها خبرات تربوية ذات مدى زمني محدود نسبيًّا، كما تسهم في تنظيم عملية التعلم، وتطوير المهارات، واكتساب المعرفة، وبذلك يمكن اعتبار الوحدات الإثرائية المكون الأساس للبرامج الإثرائية.

- المشاريع الإثرائية:

هي مجموعة من المشكلات والتحديات التي تساعد المتعلم على الوصول لحلها من خلال منهجية البحث العلمي، والمشاريع الإثرائية المقدمة للموهوبين تحقق أهداف الوحدات الإثرائية، ويتم تقديمها بشكل مواز للوحدات الإثرائية.

- الأنشطة الإثرائية:

تعد الأنشطة النواة للبرنامج الإثرائي، ولها هدف محدد ينجز في مدة زمنية قصيرة، ومن سماته العمق المعرفي ووجود مهارات تفكيرية واجتماعية.

وقد أوضح الجغيمان (٢٠١٨) أنّ من سمات الأنشطة أنها:

- ذات معنى: ويعني ذلك ارتباط المحتوى المقدم بحياة التلميذ الموهوب داخل المدرسة وخارجها، كما يجب أن تكون مناسبة لعمره الزمني والعقلي، وأن يشعر التلميذ من خلالها بتطوره وإنجازه.
- الأهمية: وتتضح أهمية الأنشطة في الفائدة التي تعود على محيط التلميذ، كما يجب التركيز على أن التلميذ يبني شخصيته ويطورها من خلاله اكتسابه للمهارات والقيم التي تقدم في الأنشطة.
- المتعة: ويقصد بها أن يكون التلميذ مندمجًا في المهام، ونشيطًا، ويشارك مع أقرانه في تبادل الخبرات والمعلومات التي توصلوا إليها.
- التحدي: من المهم أن تساعد الأنشطة على تحدي قدرات التلاميذ مما يسهم في تطورهم وذلك من خلال: زيادة المعرفة، اكتساب مهارات تفكير، ومهارات اجتماعية.

المبحث الثاني: نموذج التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM

تهتم الأنظمة التعليمية في الدول المتقدمة بتفعيل نموذج STEM في تعليمها، لتطوير قدرات التلاميذ للتعامل مع مستجدات وتحديات القرن الحادي والعشرين، وهذا النموذج يعد من أهم حركات الإصلاح العالمية الحديثة في تطوير تعلم العلوم والرياضيات، وقد ذكر بايبي (Bybee,2013) أنّ أول ظهور لهذا المصطلح كان في التسعينات على يد الخبيرة الأمريكية Judith A Ramaley وكان الاختصار السابق هو SMET وقد تم تغييره إلى ستم STEM، وبعدها أضيف له Education ليصبح المصطلح (STEM Education) لترتبط كلمة التربية مع هذا المصطلح وحتى لا يرتبط المصطلح مع علوم أخرى، وهنا يجب إيضاح أنَّ تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لا يُعد اتجاهًا جديدًا في التربية، بل هو اتجاه متجدد (الجلال والشمراني،٢٠١٩)، وظهور هذا المصطلح كان لتشجيع وتوجيه أنظار الباحثين عليه لأهميته في إصلاح التعليم، وذلك من خلال بوابة تعليم العلوم حيث نلاحظ أن جلّ التحديات والمشكلات التي تواجه العالم اليوم هي من موضوعات العلوم ومن ذلك: التغير المناخي، واستخدام الموارد البديلة، والبيئة وغيرها، وهذا النموذج يسهم في

اكتساب التلاميذ للمهارات والقدرات اللازمة لحل مثل هذ المشكلات من خلال إدراكهم لتكامل وتداخل هذه التخصصات.

ويستند نموذج STEM إلى النظرية البنائية والتي ترتكز على:

- يكون التعلم بشكل أفضل عندما يواجه المتعلم مشكلة أو موقفًا حقيقيًّا.
- بناء المعرفة ذاتيًّا للمتعلم عن طريق تفاعله وتزويده بالخبرات الجديدة وربطها بالخبرات السابقة.
- تبنى المعرفة من خلال التعلم الجماعي. (Bruning,2004)

نموذج التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات:

يستند نموذج STEAM على نموذجSTEM وقدم من أجل تحسين القدرة التنافسية، وقد أعلنت يكمان (Yakman) في عام 2007 إضافة الفنون إلى STEM ليصبح STEAM وهذا له تأثير إيجابي على التلاميذ ويزيد من كفاءة التعلم والدافعية، ويجب النظر إلى هذه التخصصات الخمسة على أنها مجموعة من المعارف والممارسات التي يؤدي إتقانها إلى الوصول للمعرفة العلمية وتنميتها أو تعديلها.

ويتمثل نموذج ستيم STEAM في التخصصات الآتية:

١/ العلوم: وتشمل دراسة العلوم الطبيعية (الفيزياء، الأحياء، الكيمياء، علم الأرض والفضاء)، ومعرفة الحقائق والنظريات الأساسية في تخصصات العلوم، والمبادئ وطرق التفكير التي تساعد التلاميذ على حلّ المشكلات.

٢/ التقنية: هي كل تعديل على العالم الطبيعي لتحقيق الاحتياجات والرغبات، كما يجب على التلاميذ أن يتعرفوا على كيفية استخدامات التقنيات الحديثة وكيفية تطويرها بما يخدم المجتمع والبيئة.

٣/ الهندسة: تطبيق عملية التصميم الهندسي لحل المشكلات وتوليد الحلول واختبارها وإجراء التعديلات عليها، وتعد الهندسة الجانب التطبيقي للعلوم. وقد وضح الجلال والشمراني (٢٠١٩) الخط الفاصل بين التقنية والهندسة حيث إنّ التقنية هي تعديل على العالم لتحقيق الرغبات والحاجات، بينما ينظر للهندسة على أنها انتاج لهذه التقنيات.

٤/ الفنون: وتشمل الرسم والكتابة الإبداعية والتعبير الكلامي عن المشاريع المنفذة بطريقة إبداعية، وإخراج المشاريع بشكل فني وإبداعي.

٥/ الرياضيات: وتشمل دراسة الجبر والهندسة الرياضية وما تشمل عليه من دراسة الأنماط والعلاقات بين الأعداد والكميات، وعرض البيانات، ويستطيع التلميذ من خلالها بالتعبير عن الأفكار والبيانات الرياضية بشكل كمّي.

وقد أوضح كار – تين ورودني (Kar-Tin&Rodeny,2013) الوارد في القاضي (2019) بان دمج الفنون مع نموذج STEM يحسن من الذاكرة طويلة المدى للتلاميذ، وذلك عند استخدام المعلمين لأنشطة تساعدهم على التوصل للمعرفة من خلال الأسلوب

الفني، تكرار المعلومات والمهارات، استخدام الأنشطة الفنية عند تقديم المفاهيم والنظريات العلمية، استخدام المواد والخامات لإنتاج المجسمات للمفاهيم الرياضية، ودمج الفنون مع العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات تساعد التلاميذ الموهوبين على تطوير الجانب الأدبي والجمالي، كما فهمهم للرياضيات، وتأمل المفاهيم العلمية وحقائقها، والتعامل مع الفنون في الجانب التقني، ويرى سوزا وبليكي(Sousa&Pilecki,2013) أنَّ الفنون والعلوم مكملة لبعضها البعض، حيث نجد أنَّ العلوم تمثل وجهة النظر الموضوعية، والفنون تمثل الرأي الشخصي، ومن أجل اتخاذ قرارات مناسبة لا بد من معرفة كل وجهات النظر، ويعد التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات بوابة للإبداع والابتكار في التصميم، وهذا ما تسعى له برامج رعاية الموهوبين، وهذا يتطلب وجود بيئات تعلم معززة لتنوع الخبرات بين التلاميذ، والتركيز على التعلم القائم على الاستقصاء العلمي والاكتشاف.

المبحث الثالث: التفكير العلمي

للتوصل للمعرفة بمختلف أشكالها فإننا بحاجة إلى استخدام الطريقة العلمية وما تتضمنه من مهارات تفكير علمي، وهذه الطريقة تتطلب أن يمتلك التلميذ مهارات في البحث والتفكير، وتمثل مهارات التفكير العلمي هدفًا رئيسًا لتعليم المفاهيم العلمية، لذلك يجب أن تبنى المناهج الدراسية والأنشطة الإثرائية على مهارات التفكير العلمي بما يتناسب مع خصائص المرحلة العمرية، وقد تناول الباحثون تعريف مهارات التفكير العلمي من أربعة وجوه: الوجه الأول: أطلق عليه عمليات العلم، والوجه الثاني: أطلق عليه مهارات التفكير العلمي، الوجه الثالث: أطلق عليه أسلوب حل المشكلات، والوجه الرابع: أطلق عليه مهارات البحث العلمي، وجميعها تعبّر عن الجوانب السلوكية للتفكير العلمي ونعرض بعض هذه التعريفات:

وقد عرفها سويد (٢٠٠٧) بأنها: عملية مقيدة بالملاحظة والبرهان والتجربة الحسية، ومن خلالها يتم الحكم على صحة الفرضية أو الظاهرة المدروسة.

وعرّفها عمور (٢٠٠٩) بأنها: عملية عقلية عليا وسلوك إنساني يهدف إلى حل المشكلات التي تواجه الإنسان باستخدام خمس قدرات هي تحديد الإشكالية، اختيار الفروض واختبار صحتها ثم تفسيرها، وأخيرًا تعميم النتائج على المواقف المماثلة.

كما عرَّفها عطيه (٢٠١٥) بأنها: تفكير منظَّم يستهدف دراسة الظاهرة وتفسيرها، واكتشاف قوانينها اعتمادًا على الملاحظة والقياس والتجريب.

ومن خلال اطّلاع الباحثة على الأدب التربوي من أجل تحديد مهارات التفكير العلمي، مراعية المرحلة المدرسية للتلميذات الموهوبات، ومدة الأنشطة الإثرائية، تم التوصل لمهارات التفكير التي تبنتها الدراسة الحالية نوردها على النحو الآتي، مع تعريف كل مهارة إجرائيًّا:

- الملاحظة Observation: هي مهارة تستخدم لاكتساب معلومات عن مشكلات أو ظواهر طبيعية باستخدام الحواس الخمس، وتعرفها الباحثة إجرائيًّا بأنّها عملية وصف دقيق للظاهرة وقد تكون الملاحظة مباشرة باستخدام الحواس أو الملاحظة غير المباشرة باستخدام أجهزة مساعدة للحواس مثل المجهر.

وهي تحقق التعلم النشط للتلاميذ، لأنه يقوم بجمع المعلومات من البيئة المحيطة به، لذلك فإنّ دقة الملاحظة تعد في غاية الأهمية لما يترتب عليها من استنتاجات وقرارات، والملاحظة لا تقتصر على استخدام الحواس وإنما أيضًا ما يتعلق بالأجهزة التقنية مثل التلسكوب والمجهر وغيرها من الأدوات الحديثة التي يمكن من خلالها جمع المعلومات عن الظاهرة، ولأننا نسعى لإعداد الموهوبين ليكونوا مفكرين ومكتشفين للعالم من حولهم فإنّ تنمية مهارة الملاحظة لديهم هي مفتاح المعرفة في البحث العلمي، لان إثارة التساؤلات حول ما يلاحظه من خصائص الظاهرة، ومن ثم محاولة تفسير أسبابها يجعل الموهوب يرى العالم من حوله بصورة مختلفة. (جروان، ٢٠١٥).

وقد حدَّد سعادة (٢٠٠٦) خطوات لمهارة الملاحظة:

- تحديد الظاهرة المراد ملاحظتها.
- تحديد الطريقة التي سيتم من خلالها ملاحظة الظاهرة، كان يتم ذلك من خلال الحواس الخمس أومن خلال المقاييس والأدوات.
- لا بد على الملاحظ تدوين المعلومات التي توصل إليها سواء كان ذلك عن طريق الكتابة أو التسجيل الصوتي أو الرسم البياني.
- الحكم على الملاحظة بعد إجرائها في ضوء ما تم إنجازه، وكيف يمكن القيام بها مرة أخرى بطريقة مختلفة.

من الأمثلة على مهارة الملاحظة: ملاحظة أثر الأمطار الحمضية على الأحجار الجيرية. والملاحظة هي الخطوة الأولى في البحث العلمي، لذا يجب تدريب التلاميذ الموهوبين على توظيف أكثر من حاسة أثناء الملاحظة، وأن تكون ملاحظته للظاهرة بصورة كمية أكثر من أن تكون الملاحظة كيفية، ومهارة الملاحظة من الفرص التي تساعد التلاميذ على التعلم بدلًا من التلقين، لأنها تتيح لهم مناقشة ما تم ملاحظته مع أقرانهم والتعرف على وجهات نظر أخرى حول الظاهرة.

- مهارة التصنيف Classification: هي القدرة على تجميع الأشياء وفقًا لخصائصها وصفاتها ضمن مجموعات وتعرفها الباحثة إجرائيًّا بأنّها: عملية تقسيم الأشياء وفق معيار أو معايير معينة ووضعها في مجموعات على أساس الخصائص التي تميزها، والتصنيف يمكن أن يكون في مستوى واحد أو في مستويين، أو في عدة مستويات، (قانع، ١٤٣٠) وتساعد مهارة التصنيف التلاميذ على تنظيم البيئة التي يعيشون بها، كما

تساعد على فهم طبيعة الأشياء من حولهم وخصائصها، وهذا يساعدهم على تنمية المفاهيم وتطويرها (سعادة، ٢٠٠٦) .

ومهارة التصنيف ليست مهارة ميكانيكية بسيطة، لأن تطوير هذه المهارة يساعد للتوصل إلى نظم تصنيفية جديدة، لأننا من خلال مهارة التصنيف نكشف عن علاقات سببية وتنظيمية في مجالات العلوم المختلفة، ولذلك فإنّ إيجاد نظام للتصنيف في موضوع ما هو تحدٍّ نطرحه للموهوبين لنصل بهم إلى التفكير الإبداعي، وتطوير نُظم التصنيف حقق للعلوم جميعها درجة من التقدم والتطور، لأنه أسهم في جعل العلماء من كل مكان يتحدثون بلغة مشتركة بينهم، ومثال على ذلك علماء الكيمياء لم يكونوا يتحدثون بلغة مشتركة بينهم إلى أن توصلوا لتصنيف العناصر الكيمائية فيما يعرف بالجدول الدوري للعناصر وهذا التصنيف أسهم بشكل كبير في تطور علم الكيمياء، وكذلك نجد في اللغات والتاريخ والجغرافيا والاقتصاد وغيرها من العلوم التي أسهمت نظم التصنيف في تطورها (جروان، ٢٠١٥).

وقد حدد سعادة (٢٠٠٦) خطوات لمهارة التصنيف:

- ملاحظة الاختلافات للأشياء المحيطة.
- المقارنة بين الخصائص المختلفة.
- تجميع الأشياء ضمن مجموعة واحدة يكون لها الخصائص العامة نفسها.
- تسمية المجموعات لتعريفها.
- تقييم مهارة التصنيف.

ومن الأمثلة على مهارة التصنيف: تصنيف المدن بناء على مقياس جودة الهواء.

- مهارة القياس Measuring: يعرف شلدان (٢٠٠١) مهارة القياس بأنها قدرة التلميذ على استخدام أدوات القياس، وذلك لجعل ملاحظته كمية، وتعرفها الباحثة إجرائيًّا بأنها عملية تحديد قيمة رقمية للسمات القابلة للقياس باستخدام أدوات ووسائل قياس مختلفة، ومهارة القياس تضيف الدقة على مهارتي الملاحظة والتصنيف، ويستخدم التلميذ فيها أدوات قياس مختلفة كالأسطوانات المدرجة، والأمتار، والحواسيب، والموازيين... وغيرها من الأدوات التي تعطي قيمة كمية للظاهرة قيد الدراسة.

ومن الأمثلة على مهارة القياس: قياس درجة الحموضة للمواد باستخدام ورقة تباع الشمس.

- الاستنتاج Deducting: يعرفها سعادة (٢٠٠٦)على أنها القدرة العقلية التي تستخدم للوصول إلى نتيجة ما من خلال ما نملك من معلومات، فهي تنقل المتعلم من العام إلى الخاص أو من الكل إلى الجزء، وتعرفها الباحثة إجرائيًّا بأنها: عملية عقلية يتم بواسطتها التوصل إلى حالات خاصة من حالات عامة أي الانتقال من العام إلى الخاص، فالقاعدة محددة ومعروفة ثم يستنتج منها الفرد معلومات جديدة تنطبق عليها القاعدة، وتكمن

أهمية المهارة عند تطبيق مهارة حل المشكلات معها، وهي تساعد التلميذ على تحليل العلاقات بين الأمور المختلفة.

وقد حدد سعادة (٢٠٠٦) خطوات لمهارة الاستنتاج:

- مقارنة المعلومات والخبرات السابقة بما جمعه التلاميذ من معلومات وخبرات جديدة حول الظاهرة.
- البحث عن علاقات متداخلة بين الموضوعات المطروحة حول الظاهرة.
- التوصل إلى تعميم واستنتاج للموقف الحالي بناءً على الخبرات السابقة.

- التنبؤ Predicting : مهارة تستخدم للتفكير فيما سيحدث مستقبلًا، وهي ترتبط بمهارة الملاحظة والاستنتاج فمن خلالهم يمكن للتلميذ التوصل إلى توقع نتيجة ما، وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه عملية عقلية يستخدم فيها التلميذ معلوماته السابقة أو الملاحظة للتوقع بحدوث ظاهرة أو حادث ما في المستقبل، وقد لخص سعادة (٢٠٠٦) خطوات لمهارة التنبؤ:

- جمع معلومات حول الظاهرة، وربطها بالخبرات السابقة.
- تحليل المعلومات، وتصنيفها.
- التنبؤ بالنتائج المتوقعة بناء على الخبرات السابقة، وجمع المعلومات.

وهذه المهارات من أهم المهارات التي يحتاج إليها الموهوب، لأنه من خلالها يستشرف الاتجاهات المستقبلية للظاهرة من خلال الخبرات والمعلومات المتوفرة لديه، لأننا ومن خلال هذه المهارة نستطيع وضع الخطط المستقبلية، وهذا يسهم في تطور الفرد والمجتمع. ومن الأمثلة على مهارة التنبؤ: توقع ما يمكن القيام به من تطوير في البيئة لحمايتها من التلوث خلال السنوات الخمس القادمة.

الدراسات السابقة:

الدراسات المتعلقة بنموذج STEAM

- هدفت دراسة أوليفاريز (Olivarez,2012) إلى التعرف على أثر استخدام منحى STEM في تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات والعلوم والقراءة، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وكانت عينة الدراسة (175) طالب من المرحلة الثانوية، مقسمة إلى مجموعتين تجريبية مكونة من (73) وضابطة مكونة من (103)، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي في الرياضيات والعلوم والقراءة.

- هدفت دراسة الشحيمية (٢٠١٥) إلى تقصي أثر استخدام تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM ، في تنمية التفكير الإبداعي، وتحصيل العلوم لطلبة الصف الثالث الأساسي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة

الدراسة من (61) طالب وطالبة، تم توزيعهم على مجموعتين: مجموعة تجريبية 31 طالب وطالبة تم تدريسهم العلوم بطريقة تعليم STEM، ومجموعة ضابطة 30 طالب وطالبة تم تدريسهم العلوم بالطريقة السائدة، وكانت أداتا الدراسة اختبار تورانس للتفكير الإبداعي، واختبار تحصيلي من إعداد الباحثة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في التفكير الإبداعي والتحصيل، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب الطلبة على انشطة تعليم STEM في مناهج العلوم.

- هدفت دراسة السنانية (2016) إلى تقصي اثر استخدام منحى العلوم والتقانة والهندسة والفنون والرياضيات في تنمية المفاهيم الفضائية وتنمية التفكير المكاني، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من (60) طالبة من الصف التاسع، وقسمت العينة إلى (30) طالبة كمجموعة تجريبية والتي درست وفق منحى العلوم والتقانة والهندسة والفنون والرياضيات، و 30 طالبة كمجموعة ضابطة والتي درست بالطريقة السائدة، وكانت أداة الدراسة اختبار التفكير المكاني والصادر عن مركز خدمات الاختبارات التربوية بالولايات المتحدة الامريكية واختبار مفاهيم للفضاء وهو من إعداد الباحثة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في مفاهيم النظام الشمسي واختبار التفكير المكاني، وأوصت الدراسة بضرورة عقد الدورات التدريبية للمعلمين والمشرفين في مجال تدريس العلوم لتعريفهم بأهمية منحى العلوم والتقانة والهندسة والفنون والرياضيات وكيفية توظيفه في الموقف الصفي.

- هدفت دراسة القثامي (1438) إلى التعرف على أثر تدريس الرياضيات باستخدام مدخل STEM على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير، لطلاب الصف الثاني المتوسط، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وعينة الدراسة 30 طالب للمجموعة التجريبية و30 طالب للمجموعة الضابطة، وكانت أداتا الدراسة اختبار مهارات التفكير العليا، واختبار تحصيل وكلاهما من إعداد الباحث، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت الدراسة بإجراء دراسات عن استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير العليا.

- هدفت دراسة المالكي (١٤٣٩) إلى التعرف على مدى فاعلية تدريس العلوم بوحدة الانظمة البيئية وفق مدخل STEM في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير Intel ISEF لطلاب الصف الخامس الابتدائي، استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وطبقت

الدراسة على عينة مكونة من (70) طالب مقسمة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية (35) دُرست بوحدة الانظمة البيئية بمدخل STEM، ومجموعة ضابطة (35) درست الوحدة الانظمة البيئية بالطريقة المعتادة، وكانت أداة الدراسة هي دليل المعلم لتعليم وحدة الانظمة البيئية في ضوء مدخلSTEM واختبار مهارات البحث العلمي وكلاهما من اعداد الباحث، وأظهرت نتائج الدراسة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البحث العلمي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بتعميم استخدام مدخل STEM في تدريس مناهج العلوم.

- هدفت دراسة ليستر وآخرون (Lestari, Sarwi, & Sumarti, 2018)إلى معرفة تأثير التعلم القائم على المشاريع وفق نموذج STEM على التفكير الإبداعي ومهارات عمليات العلم، طبقت الدراسة على عينة مكونة من(59) تلميذ في الصف الخامس، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين مجموعة تم تدريسهم باستخدام التعلم القائم على المشاريع فقط، ومجموعة تم تدريسهم باستخدام التعلم القائم على المشاريع وفق نموذجSTEM، واستخدم الباحثين المنهج شبه التجريبي، وكانت أداتا الدراسة: بطاقة ملاحظة لمهارات عمليات العلم، واختبار التفكير الابداعي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق بين المجموعتين حيث تفوقت المجموعة التي تم تدريسها باستخدام التعلم القائم على المشاريع وفق نموذجSTEM بنسبة أكبر من المجموعة الأخرى، وأوصت الدراسة بدمج نموذج STEM مع نموذج التعلم القائم على المشاريع وذلك لقدرته على تحسين الابداع والمهارات العلمية لدى التلاميذ.

- دراسة المحمدي (٢٠١٨) التي هدفت إلى تقصي فاعلية التدريس وفق منهج STEMعلى تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية في حل المشكلات واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة واختبار قبلي - بعدي ، تكونت عينة الدراسة من (30) طالبة من طالبات المرحلة الثانوية، وكانت أداتا الدراسة اختبار حل المشكلات ومجموعة من المواقف التعليمية المعدة وفق منهج STEM لتدريس الوحدة المقترحة وكلاهما من إعداد الباحثة، وأظهرت نتائج الدراسة فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطالبات لصالح التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات، وأوصت الدراسة باستخدام منهج STEM لتحقيق الدمج بين العلوم والرياضيات والحاسب الالي.

- هدفت دراسة الزهراني (١٤٤٠) إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على مدخل STEM في تنمية مهارات حل المشكلات والدافعية للانجاز لدى

تلميذات الصف السادس الابتدائي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (53) تلميذة مقسمة إلى مجموعتين تجريبية (27) وضابطة (26)، وكانت أداتا الدراسة: اختبار مهارات حل المشكلة، ومقياس الدافعية للانجاز وهما من إعداد الباحثة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات ومقياس الدافعية للانجاز لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة اهتمام وزارة التعليم بـ STEM باعتباره احد المداخل والاتجاهات الحديثة في تعليم العلوم.

- هدفت دراسة أبو سارة وصالحة (2019) إلى تقصي فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات على التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف العاشر، وكانت عينة الدراسة مكونة من (45) طالب مقسمة إلى مجموعتين تجريبية (23 طالب) وضابطة (22طالب)، واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي وكانت أداتا الدراسة تعديل وحدة المنطق في مادة الرياضيات وفق منحى STEM، واختبار التحصيل الدراسي، وهي من إعداد الباحثين، وبينت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي الرياضيات على توظيف مدخل STEM في تعليم الرياضيات.

الدراسات المتعلقة بمهارات التفكير العلمي

- هدفت دراسة ديجن كير وكيرومستديغ Dejoncheere& Keere& mestdagh,2010) إلى معرفة اثر دوائر التفكير العلمية في تنمية التفكير العلمي للصفوف الدراسية من ثلاثة إلى تسعة سنوات عند تدريسهم للقوانين الفيزيائية في بلجيكا، وتكونت عينة الدراسة من (180) طفل وطفلة قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدمت الدراسة اختبار ويكسلر لقياس الذكاء، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في تنمية التفكير العلمي، وقد أوصت الدراسة بإعادة النظر في البرامج التعليمية الخاصة بالمعلمين وتدريبهم على تنمية مهارات التفكير العلمي.

- هدفت دراسة بن سلمان (2011) إلى الكشف عن فاعلية نظرية تريز في تنمية عمليات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لتلميذات الصف الرابع الابتدائي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (25) تلميذة للمجموعة التجريبية و(25) تلميذة للمجموعة الضابطة، وكانت أداتا الدراسة مقياس التفكير العلمي واختبار تحصيلي وهما من إعداد الباحثة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة

لصالح المجموعة التجريبية في اختبار عمليات التفكير العلمي الكلية، وكذلك الاختبار التحصيلي، وقد أوصت الدراسة الاهتمام بتوظيف أدوات نظرية تريز ضمن مقررات العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية.

- هدفت دراسة الجاجي والحدابي(2011) إلى التعرف على أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير العلمي للطلبة الموهوبين، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، وكانت عينة الدراسة هم الطلبة الموهوبين في مركز تطوير التفوق بجامعة العلوم والتكنولوجيا، واستخدم الباحثان مقياس تورانس للتفكير الإبداعي ومقياس التفكير العلمي من اعداد الباحثان، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في اختبار التفكير العلمي ومقياس تورانس للتفكير الابداعي، وقد أوصت الدراسة بتلبية احتياجات الموهوبين من خلال تنفيذ برامج تدريبية وانشطة إثرائية.

- هدفت دراسة زين الدين (2012) إلى معرفة فاعلية برنامج محوسب قائم على نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التفكير العلمي في العلوم للصف العاشر الأساسي، واستخدم الباحث المنهج البنائي والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من مدرستين الأولى للبنات تم اختيار (40) طالبة لتمثيل المجموعة التجريبية و(40) طالبة لتمثيل المجموعة الضابطة، والمدرسة الثانية للبنين تم اختيار (36) طالب لتمثيل المجموعة الضابطة و (36) طالب لتمثيل المجموعة التجريبية، وكانت أداة الدراسة اختبار مهارات التفكير العلمي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير العلمي، وقد أوصت الدراسة بالتركيز على وضع مناهج وأساليب تدريس جديدة تعمل على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة.

- هدفت دراسة الحربي (2017) إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة الانظمة البيئية باستخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية في اكتساب تلميذات الصف الخامس الابتدائي لمهارات التفكير العلمي والمفاهيم العلمية، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى (21) تلميذة للمجموعة التجريبية، و (21) تلميذة للمجموعة الضابطة، وكانت أداتا الدراسة اختبار تحصيلي للمفاهيم العلمية، ومقياس مهارات التفكير العلمي، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في مقياس مهارات التفكير العلمي واختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية، وقد أوصت الدراسة بتوفير الأجهزة والمواد لإجراء الانشطة والتجارب لمساعدة التلميذات على اكتساب مهارات التفكير العلمي.

- هدفت دراسة أحمد (2018) إلى معرفة فاعلية برنامج إثرائي على المواقف الحياتية لتنمية مهارات التفكير العلمي لتلاميذ الصف الرابع، واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (53) تلميذ للمجموعة التجريبية، و(47) تلميذ للمجموعة الضابطة، كانت أداة الدراسة مقياس لمهارات التفكير العلمي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية لاختبار مهارات التفكير العلمي، وقد أوصت الدراسة بأهمية استخدام برامج إثرائية لتنمية مهارات التفكير العلمي بدءًا من المرحلة الابتدائية من خلال استخدام المواقف اليومية مدخلًا لها .

- هدفت دراسة البهنساوي (2018) إلى التعرف على أثر استخدام منهج قائم على النشاط التكاملي في تنمية مهارات التفكير العلمي بمبحث العلوم والحياة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي، واعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (42) في المجموعة التجريبية، و(42) في المجموعة الضابطة، وكانت أدوات الدراسة اختبار مهارات التفكير العلمي ومنهج الانشطة التكاملية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية لاختبار مهارات التفكير العلمي، وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بتدريس مهارات التفكير العلمي.

- هدفت دراسة داود (2018) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التسريع المعرفي في تنمية عمليات العلم والتفكير العلمي في العلوم لدى الطلاب مرتفعي التحصيل في الصف الثامن، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (34) طالب في المجموعة التجريبية، و(31) طالب في المجموعة الضابطة، شملت أدوات الدراسة اختبار للتفكير العلمي، واختبار عمليات العلم، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير العلمي واختبار عمليات العلم، وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بطرق تنمية التفكير العلمي في مرحلة التعليم الأساسي.

- هدفت دراسة القادري، قواسمة (2019) إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لطلبة الصف الرابع، واستخدم الباحثين المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (24) طالبًا وطالبة في المجموعة التجريبية، و(24) طالبًا وطالبة في المجموعة الضابطة، وكانت أداة الدراسة مقياس للتفكير العلمي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية لاختبار مهارات التفكير العلمي، وقد أوصت الدراسة باستخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية المحوسبة في تدريس مهارات التفكير العلمي.

الاستفادة من الدراسات السابقة في توجيه الدراسة الحالية:
استفادت الباحثة من نتائج الدراسات السابقة في توجيه الدراسة الحالية وإثراء إطارها النظري وبناء أداة الدراسة وتفسير ومناقشة نتائجها، ولعل ما يميز الدراسة الحالية عن باقي الدراسات السابقة، هو في بناء أداة الدراسة (وتحديد مهارات التفكير العلمي في المهارات التالية: الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، التنبؤ).

منهج الدراسة:
اعتمد التصميم شبه التجريبي للدراسة الحالية على اختيار مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، بحيث يتم تطبيق الأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM على المجموعة التجريبية بينما المجموعة الضابطة لا يتم تطبيق الأنشطة عليها.

مجتمع وعينة الدراسة:
تكون مجتمع الدراسة من جميع التلميذات الموهوبات المجتازات للمشروع الوطني للكشف عن الموهوبين (مقياس موهبة) من الصف الثالث الابتدائي في مرحلته التاسعة (١٤٤٠هـ) ، بمحافظة جدة، وعددهم (٢٣٩ طالبة) بحسب إحصائية إدارة الموهوبات بمحافظة جدة، تم اختيار عينة الدراسة بترشيح من إدارة الموهوبات للابتدائية ٢١٠ وذلك لوجود فصول الموهوبات، حيث ضمت عينة الدراسة (١٥) طالبة، واختيار مدرسة أخرى تحوي فصول موهوبات وعينتها (١٢) وقد قُسِّم أفرادها إلى مجموعتين، هما:

مجموعة تجريبية تألفت من (١٥) طالبة، مجموعة ضابطة تألفت من (١٢) طالبة، وتم اختيار أفراد المجموعتين وفق طريقة العينة القصدية.

أدوات تطبيق الدراسة:

١- أدوات إجراء تجربة الدراسة: تتكون من الأنشطة الإثرائية المعدة وفق نموذج STEAM.

٢- أدوات جمع البيانات: اختبار مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات.

أدوات إجراء تجربة الدراسة:

١- الأنشطة الإثرائية:
تطلب إعداد أدوات الدراسة الاطلاع على الدراسات السابقة، وكذلك إعداد جدول مواصفات الأهداف، ويقدم في دليل الأنشطة الإثرائية الارشادات والتوجيهات للمعلمة في كيفية تطبيق الأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM ويشمل ما يلي: الخطة الزمنية المقترحة لتنفيذ الأنشطة، والأهداف السلوكية، موضوعات الأنشطة الإثرائية.

٢- اختبار مهارات التفكير العلمي:
قامت الباحثة ببناء اختبار مهارات التفكير العلمي وفقًا لأهداف الأنشطة الإثرائية، وتم تحديد هدف الاختبار، وهو قياس مستوى الطالبات في مهارات التفكير العلمي في

المهارات الفرعية التالية: الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، التنبؤ، وصيغت أسئلة اختبار مهارات التفكير العلمي، في ضوء جدول المواصفات، في صورته الأولية، وهي من نوع "الاختبار من متعدد"، وتم استخدام طريقتي صدق المحتوى وصدق الاتساق الداخلي، وتم حساب الثبات على عينة استطلاعية من التلميذات الموهوبات.

إجراءات الدراسة الميدانية:

- الحصول على إذن التطبيق بخطاب من وكيلة كلية علوم الانسان والتصاميم للدراسات العليا بجامعة الملك عبدالعزيز، وموافقة الادرة العامة للتعليم بمحافظة جدة.
- زيارة مدرسة التطبيق بهدف إعطاء فكرة لمنسقة الطالبات الموهوبات بالمدرسة عن أهداف الدراسة واهميتها وتحديد فصل التطبيق.
- اختيار فصل التطبيق من ضمن فصول الموهوبات في المدرسة.
- تم إجراء الاختبار القبلي بتاريخ ٢/٢/ ١٤٤١ه.
- تم تطبيق الأنشطة الإثرائية لمدة ثلاثة أسابيع.
- تم إجراء الاختبار البعدي بتاريخ ١٤٤١/٢/٢٥ه.

نتائج الدارسة ومناقشتها:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الملاحظة تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.

استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T-Test؛ للتحقق من صحة الفرضية الأولى، والتعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الملاحظة في اختبار مهارات التفكير العلمي.

جدول ١ اختبار (ت) للعينات المستقلة وقيمة مربع إيتا لتوضيح دلالة الفروق بين بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الملاحظة في اختبار مهارات التفكير العلمي.

المجموعات	عدد التلميذات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
المجموعة الضابطة	١٢	٢,٣	٠,٤٩	٤,٣	٠,٠٠	٠,٤٣
المجموعة التجريبية	١٥	٣,٨	١,١٢			

ويتبين من الجدول رقم (١) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين تلميذات المجموعة التجريبية وتلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الملاحظة في اختبار مهارات التفكير العلمي ، إذ كان متوسط درجات المجموعة

التجريبية في التطبيق البعدي (3.8)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (2.3) ،ويتضح أن مستوى الدلالة (٠,٠٠) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ فأقل، وعلى ذلك يتضح عدم قبول الفرضية الأولى وقبول الفرض البديل، الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الملاحظة في اختبار مهارات التفكير العلمي، تعزى لاستخدام STEAM في الأنشطة الإثرائية، لصالح المجموعة التجريبية. و يتضح أن حجم التأثير للمتغير المستقل (الأنشطة الإثرائية) على المتغير التابع (مهارات التفكير العلمي) في قيمة اختبار مربع ايتا (٠,٤٣) وذلك يدل على أن أثر الأنشطة الإثرائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلميذات الموهوبات عينة الدراسة هو أثر كبير.

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة القياس تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.

استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T-Test؛ للتحقق من صحة الفرضية الثانية، والتعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة القياس في اختبار مهارات التفكير العلمي.

جدول ٢ اختبار (ت) للعينات المستقلة وقيمة مربع إيتا لتوضيح دلالة الفروق بين بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة القياس في اختبار مهارات التفكير العلمي.

المجموعات	عدد التلميذات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
المجموعة الضابطة	١٢	١,٩	٠,٥	٣,٠٢	٠,٠٠٦	٠,٢٦
المجموعة التجريبية	١٥	٢,٦	٠,٦			

ويتبين من الجدول رقم (٢) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين تلميذات المجموعة التجريبية وتلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة القياس في اختبار مهارات التفكير العلمي ، إذ كان متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٢,٦)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (١,٩) ،ويتضح أن مستوى الدلالة (٠,٠٠٦) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ فأقل، وعلى ذلك يتضح عدم قبول الفرضية الثانية وقبول الفرض البديل، الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند

مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة القياس في اختبار مهارات التفكير العلمي، تعزى لاستخدام STEAM في الأنشطة الإثرائية، لصالح المجموعة التجريبية. ويتضح أن حجم التأثير للمتغير المستقل (الأنشطة الإثرائية) على المتغير التابع (مهارات التفكير العلمي) في قيمة اختبار مربع ايتا (٠,٢٦) وذلك يدل على أن أثر الأنشطة الإثرائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلميذات الموهوبات عينة الدراسة هو أثر كبير.

الفرضية الثالثة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التصنيف تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.

استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T-Test؛ للتحقق من صحة الفرضية الثالثة، والتعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التصنيف في اختبار مهارات التفكير العلمي.

جدول ٣ اختبار (ت) للعينات المستقلة وقيمة مربع إيتا لتوضيح دلالة الفروق بين بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التصنيف في اختبار مهارات التفكير العلمي.

المجموعات	عدد التلميذات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
المجموعة الضابطة	١٢	١,٤	٠,٦	٢,٣	٠,٠٢	٠,١٨
المجموعة التجريبية	١٥	١,٩	٠,٤			

ويتبين من الجدول رقم (٣) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين تلميذات المجموعة التجريبية وتلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التصنيف في اختبار مهارات التفكير العلمي ، إذ كان متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (١,٩)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (١,٤) ،ويتضح أن مستوى الدلالة (٠,٠٢) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ فأقل، وعلى ذلك يتضح عدم قبول الفرضية الثالثة وقبول الفرض البديل، الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التصنيف في اختبار مهارات التفكير العلمي، تعزى لاستخدام STEAM في الأنشطة الإثرائية، لصالح المجموعة التجريبية. و يتضح أن حجم التأثير للمتغير المستقل (الأنشطة الإثرائية) على المتغير التابع (مهارات التفكير العلمي) في

قيمة اختبار مربع ايتا (٠,١٨) وذلك يدل على أن أثر الأنشطة الإثرائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلميذات الموهوبات عينة الدراسة هو أثر كبير.

الفرضية الرابعة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الاستنتاج تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.

استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T-Test؛ للتحقق من صحة الفرضية الرابعة، والتعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الاستنتاج في اختبار مهارات التفكير العلمي.

جدول ٤ اختبار (ت) للعينات المستقلة وقيمة مربع إيتا لتوضيح دلالة الفروق بين بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الاستنتاج في اختبار مهارات التفكير العلمي.

المجموعات	عدد التلميذات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
المجموعة الضابطة	١٢	٥,٥	١,٦	٣,٨	٠,٠٠١	٠,٣٦
المجموعة التجريبية	١٥	٧,٦	١,١٧			

ويتبين من الجدول رقم (٤) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين تلميذات المجموعة التجريبية وتلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الاستنتاج في اختبار مهارات التفكير العلمي ، إذ كان متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٧,٦)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٥,٥) ،ويتضح أن مستوى الدلالة (٠,٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ فأقل، وعلى ذلك يتضح عدم قبول الفرضية الرابعة وقبول الفرض البديل، الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الاستنتاج في اختبار مهارات التفكير العلمي، تعزى لاستخدام STEAM في الأنشطة الإثرائية، لصالح المجموعة التجريبية. ويتضح أن حجم التأثير للمتغير المستقل (الأنشطة الإثرائية) على المتغير التابع (مهارات التفكير العلمي) في قيمة اختبار مربع ايتا (٠,٣٦) وذلك يدل على أن أثر الأنشطة الإثرائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلميذات الموهوبات عينة الدراسة هو أثر كبير.

الفرضية الخامسة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ تُعزى لاستخدام نموذج STEAM في الأنشطة الإثرائية.

استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples T-Test؛ للتحقق من صحة الفرضية الخامسة، والتعرف على ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ في اختبار مهارات التفكير العلمي.

جدول ٥ اختبار (ت) للعينات المستقلة وقيمة مربع إيتا لتوضيح دلالة الفروق بين بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ في اختبار مهارات التفكير العلمي.

المجموعات	عدد التلميذات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا
المجموعة الضابطة	١٢	٢	١,٣	٢,٤	٠,٠٢	٠,١٩
المجموعة التجريبية	١٥	٣	٠,٩			

ويتبين من الجدول رقم (٥) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين تلميذات المجموعة التجريبية وتلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ في اختبار مهارات التفكير العلمي ، إذ كان متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٣)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٢) ،ويتضح أن مستوى الدلالة (٠,٠٢) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ فأقل، وعلى ذلك يتضح عدم قبول الفرضية الخامسة وقبول الفرض البديل، الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات التلميذات في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الملاحظة في اختبار مهارات التفكير العلمي، تعزى لاستخدام STEAM في الأنشطة الإثرائية، لصالح المجموعة التجريبية. ويتضح أن حجم التأثير للمتغير المستقل (الأنشطة الإثرائية) على المتغير التابع (مهارات التفكير العلمي) في قيمة اختبار مربع ايتا (٠,١٩) وذلك يدل على أن أثر الأنشطة الإثرائية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلميذات الموهوبات عينة الدراسة هو أثر كبير.

ونجد أن نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة المتعلقة بنموذج STEAM، حيث أظهرت نتيجة دراسة Olivarez (2012) أثر استخدام منحى STEM من خلال استخدام التعلم القائم على المشاريع (PBL)، والتعلم التعاوني والتدريب العملي مما كان له أثر إيجابي على التحصيل الاكاديمي للطلاب في الرياضيات والقراءة والعلوم، وقد استخدمت الباحثة في الدراسة الحالية المشاريع بنهاية

كل أسبوع في الأنشطة الإثرائية على أن تكون تحوي تحديًا للموهوبات، وتتفق أيضا مع نتيجة دراسة الشحيمية (٢٠١٥) التي هدفت إلى تقصي أثر استخدام تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضياتSTEM ، في تنمية التفكير الإبداعي، وذلك من خلال وحدتي استكشاف المادة وتصميم وبناء الانشاءات من كتاب العلوم للصف الثالث الأساسي، كما تنوعت في استخدام طرائق تدريس كالتعلم المبني على المشكلة والعصف الذهني والاستكشاف، وقد استخدمت الباحثة اثناء عرض الأنشطة الإثرائية طرق تدريس متنوعة متناسبة مع التلميذات الموهوبات كالعصف الذهني والاستقصاء والتعلم التعاوني، وتتفق أيضا مع ماجاء في دراسة السنانية (٢٠١٦) التي هدفت إلى معرفة اثر استخدام منحى العلوم والتقانة والهندسة والفنون والرياضيات في تنمية المفاهيم الفضائية وتنمية التفكير المكاني وذلك من خلال وحدة الفضاء في مادة العلوم، وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في كيفية توظيف نموذج STEAM في محتوى علمي وفي الموقف الصفي، وتتفق مع دراسة القثامي (١٤٣٨) حيث توصلت إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير العليا والتحصيل، فقد تلقت المجموعة التجريبية وحدة القياس من مادة الرياضيات وفق مدخل STEM على المجموعة الضابطة. وقد أشارت الدراسة إلى أن استخدام مدخل STEM كان له أثر في استيعاب الطلاب للمفاهيم الرياضية، وزاد من دافعيتهم نحو التعلم، كما تتفق هذه الدراسة مع دراسة المالكي (١٤٣٩) والتي هدفت إلى معرفة فاعلية تدريس العلوم "وحدة الانظمة البيئية" وفق مدخل STEM في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير Intel ISEF، واستنتجت أثر تدريس العلوم من خلال مدخل STEM على مهارات التفكير العلمي، ونتائج هذه الدراسة تتفق مع الدراسة الحالية في تقديم تكامل STEM من خلال مفاهيم عن البيئة. وتتفق مع ما توصلت إليه نتائج دراسة Lestari, Sarwi, & Sumarti (2018) حيث توصلت إلى أن تلاميذ المجموعة التجريبية الذين شاركوا في برنامج قائم على المشاريع وفق STEM، سجلوا درجات اعلى في اختبار مهارات التفكير العلمي وعمليات العلم دون تلاميذ المجموعة الضابطة، وتتفق أيضًا مع نتيجة دراسة المحمدي (٢٠١٨) التي أعدت مواقف تعليمية وفق منهج STEM حتى تقيس أثره في تنمية حل المشكلات لدى الطالبات، حيث أكدت على فعالية منهج STEM في تنمية مهارات الطالبات.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة المتعلقة بمهارات التفكير العلمي، حيث أظهرت نتيجة دراسة بن سلمان (٢٠١١) تفوق تلميذات المجموعة التجريبية التي تلقت وحدة من منهج العلوم للصف الرابع الابتدائي وفق نظرية تريز في اختبار عمليات التفكير العلمي على المجموعة الضابطة، وتتفق مع نتيجة دراسة الجاجي والحدابي (٢٠١١) التي وضحت فعالية تدريب الطلبة الموهوبين في بناء وبرمجة الروبوت على

تنمية مهارات التفكير العلمي والابداعي، وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في عينة الدراسة ولتعريض الطلبة الموهوبين لبرنامج مستقل عن ما يقدم في المنهج المدرسي، وتتفق أيضا مع دراسة الحربي (٢٠١٧) التي استخدمت استراتيجية دورة التعلم الخماسية عند تدريسها لوحدة الأنظمة البيئية لإكساب تلميذات الصف الخامس الابتدائي مهارات التفكير العلمي والمفاهيم العلمية، حيث أكدت بأن دورة التعلم الخماسية تراعي القدرات العقلية للتلميذات ومن أكثر الاستراتيجيات تأثيرًا في تنمية التفكير، وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة الحالية حيث استخدمت الباحثة استراتيجية دورة التعلم الخماسية أثناء تقديم الأنشطة الإثرائية للتلميذات الموهوبات، وتتفق أيضًا مع دراسة أحمد (٢٠١٨) حيث تلقت المجموعة التجريبية برنامج إثرائي قائم على المواقف الحياتية لتنمية مهارات التفكير العلمي وأظهرت النتائج فعالية البرنامج الإثرائي وأكدت على أهمية تنمية مهارات التفكير العلمي بدءًا من المرحلة الابتدائية وذلك ليصبحوا التلاميذ منتجين ومبدعين اثناء عمليتي التعليم والتعلم. وتتفق مع نتائج دراسة القادري وقواسمة (٢٠١٩) التي تبنت استراتيجية دورة التعلم الخماسية الرقمية لتنمية مهارات التفكير العلمي للطلبة من الصف الرابع، وأكدت الدراسة أن استراتيجية دورة التعلم الخماسية الرقمية وفرت بيئات تعلم بنائية وافتراضية ساهمت في تنمية مهارات التفكير العلمي للمجموعة التجريبية.

مما تقدم تبين أن تكامل التخصصات الخمسة في نموذج STEAM وتقديم الأنشطة الإثرائية للموهوبات كان له أثر فاعل في تنمية مهارات التفكير العلمي، وهي: الملاحظة والتصنيف والقياس والاستنتاج والتنبؤ، وذلك يعود إلى أن نموذج STEAM يضم العديد من الاستراتيجيات التي يُختار منها ما يتناسب مع الموقف التعليمي، والذي ساهم في إشباع حاجة الموهوبات للاكتشاف، وحقق لهم الاتصال والتعاون فيما بينهم في مجموعات التعلم، وجعلهم قادرين على ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة، عن طريق مهارات التفكير العلمي، مما زاد من دافعيتهم للتعلم، وأدى إلى وجود اتجاهات علمية إيجابية.

التوصيات :

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- الاهتمام بتهيئة البيئة الصفية المناسبة لتطبيق نموذج STEAM، وكذلك لتنمية مهارات التفكير العلمي بما يتناسب مع طبيعة التلميذات الموهوبات.
- استخدام الأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في مراحل تعليمية أخرى.
- إعداد برامج تدريبية لمنسقي موهبة في المدارس على كيفية دمج مهارات التفكير العلمي مع الأنشطة الإثرائية.

- عقد لقاءات بين منسقات موهبة ومعلمات العلوم والرياضيات لتبادل الأفكار وتصميم الأنشطة الملائمة للموهوبات وتحقق التكامل وفق نموذج STEAM.

المقترحات

- اجراء دراسة عن فعالية الأنشطة الإثرائية وفق نموذج STEAM على مهارات التفكير الأخرى(الإبداعي والناقد والتأملي).
- اجراء دراسات لتقييم واقع تطبيق نموذج STEAM في فصول الموهوبات.

المـراجــع

المراجع العربية:

احمد، أشرف (٢٠١٨). فاعلية برنامج إثرائي على المواقف الحياتية لتنمية مهارات التفكير العلمي لتلاميذ الحلقة الأولى. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية: الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ع١٠٠ ص ٧٨ - ١١٧.

برنامج التحول الوطني(2016). مبادرات برنامج التحول الوطني. تم الاسترجاع بتاريخ ١٤٤٠/٤/١٢ هـ

https://www.yesser.gov.sa/ar/Documents/NTP_ar-2.pdf

البهنساوي، الآء، (٢٠١٨). أثر استخدام منهج قائم على النشاط التكاملي في تنمية مهارات التفكير العلمي بمبحث العلوم والحياة لدى طلبة الصق الرابع الأساسي بغزة. (رسالة ماجستير) الجامعة الإسلامية:غزة

بن سلمان، أمل محمد.(٢٠١١). فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. (رسالة ماجستير غير منشورة). مكة المكرمة: جامعة ام القرى.

الجاجي،رجاء، الحدابي، داوود (٢٠١١). أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين. عمّان: المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين م ١ ص ٥٠٧-٥٤٤.

جروان، فتحي (٢٠١٥). الموهبة والتفوق. عمّان: دار الفكر.

جروان، فتحي عبدالرحمن. (٢٠١٥). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. عمّان: دار الفكر.

الجغيمان، عبدالله محمد (٢٠١٨). الدليل الشامل في تصميم وتنفيذ برامج تربية ذوي الموهبة. الرياض: العبيكان للنشر.

الجغيمان، عبدالله محمد (٢٠١٨). الدليل الشامل لتخطيط برامج تربية الطلبة ذوي الموهبة. الرياض: العبيكان للنشر.

الجلال، محمد، الشمراني، سعيد.(٢٠١٩). تعليم STEM إطار لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.

الحدابي، داوود، عقلان،عبدالحبيب، غليون،أزهار(2013). أثر تنفيذ أنشطة إثرائية علمية في مستوى التحصيل والتفكير الإبداعي لدى الموهوبين من تلاميذ الصف التاسع الأساسي. المجلة العربية لتطوير التفوق. م٤ ع٦ ص ١-٢٨.

الحربي، نورة (2017). فاعلية استراتيجية دورة التعلم الخماسية في تحصيل المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير العلمي لتلميذات الصف الخامس الابتدائي. (رسالة ماجستير). جامعة القصيم.

داود، علي، (٢٠١٨). أثر توظيف استراتيجية التسريع المعرفي في تنمية عمليات العلم والتفكير العلمي في العلوم لدى الطلاب مرتفعي التحصيل في الصف الثامن الأساسي بغزة. (رسالة ماجستير) الجامعة الإسلامية:غزة.

الزهراني، أميرة سعد .(١٤٤٠). فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على STEM في تنمية مهارات حل المشكلات والدافعية للإنجاز لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة.(رسالة دكتوراه غير منشورة). مكة المكرمة: جامعة ام القرى.

زين الدين، سليم. (٢٠١٢). فاعلية برنامج محوسب قائم على نظرية الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة.(رسالة ماجستير غير منشورة). غزة: الجامعة الإسلامية.

سالم، صلاح الدين. (٢٠٠٦). أثر استراتيجية قائمة على الاكتشاف والاحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي. مجلة التربية العلمية.

سعادة، جودت أحمد (٢٠٠٥). تدريس مهارات التفكير (مع الأمثلة التطبيقية)، دار الشروق: عمّان.

سعادة، جودت أحمد(٢٠٠٦). تدريس مهارات التفكير. عمّان: دار الشروق.

السنانية، سهير بنت خلفان(2016).أثر تدريس العلوم باستخدام منحى العلوم والتقانة والهندسة والفن والرياضيات (STEAM) في تنمية التفكير المكاني واكتساب مفاهيم الفضاء والفلك لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة السلطان قابوس: عُمان.

سويد، عبدالمعطي. (٢٠٠٧). مهارات التفكير ومواجهة الحياة. العين: دار الكتاب الجامعي.

الشحيمية، أحلام بنت عامر (٢٠١٥). أثر استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلاب الصف الثالث الأساسي، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس: سلطنة عُمان.

شلدان ، أنور سعدي(٢٠٠١).اثراء منهاج العلوم بعمليات العلم و اثره على مستوى النمو العقلي لتلاميذ الصف الخامس و ميولهم نحو العلوم في محافظات غزة .(رسالة ماجستير غير منشورة). غزة: جامعة الازهر.

أبو سارة، عبدالرحمن، صالحة، سهيل، (٢٠١٩). فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تحصيل طلبة الصف العاشر

الأساسي في مادة الرياضيات. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. م ١٠ ع ٢٨ ص ١٠١- ١١٣
عبدالله، معتصم (٢٠١٤). أثر توظيف نموذج ميرل وتينسون في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة). غزة: الجامعة الإسلامية.
عامر، طارق عبدالرؤوف (٢٠٠٩). الاتجاهات الحديثة لرعاية الموهوبين والمتفوقين. القاهرة: المكتبة الاكاديمية.
عطية، محسن علي (٢٠١٥). التفكير أنواعه ومهاراته واستراتيجيات تعليمه. عمّان: دارصفاء.
العقيل، محمد (٢٠١١). أثر استخدام أنشطة علمية إثرائية مقترحة في تنمية عمليات العلم التكاملية والتفكير الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين في المرحلة الابتدائية.(رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة الملك سعود: الرياض.
العويشق، ناصر. (٢٠١٥). إسهامات شركة تطوير للخدمات التعليمية في مجالات العلوم والرياضيات. مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول (STEM). جامعة الملك سعود: الرياض
عمور، عمر عيسى (٢٠٠٩). التجربة العلمية وتنمية التفكير العلمي. الأردن، دار المناهج.
القادري، سليمان، قواسمة، رشا (٢٠١٩) اثر استخدام دورة التعلم الخماسية المحوسبة في اكتساب مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي. دراسات- العلوم التربوية: الجامعة الأردنية-عمادة البحث العلمي. م ٤٦ ع٢ ص ٣٠٢-٣٢٢.
القاضي، عدنان. (٢٠١٩). منحى STEAM فلسفته،أهدافه، مستويات تعلم الطلبة فيه في المنهاج الدراسي. الخبر: دار الكتاب التربوي.
قانع، أمل سعيد. (١٤٣٠). تنمية مهارات التفكير. الرياض: مكتبة الرشد.
القثامي، عبدالله بن سلمان (١٤٣٨). أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني متوسط.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.
المالكي، ماجد محمد (١٤٣٩). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية. م ٤ ع ١ ص ١١٣-١٣٥.
المحمدي، نجوى (٢٠١٨). فاعلية التدريس وفق منهج STEM في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. م٧ ع ١ ص ١٢١- ١٢٨.

مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم (١٤٣١). مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام، تم الاسترجاع بتاريخ ١٢/٤/١٤٤٠هـ
https://www.tatweer.edu.sa/Storage/strategy.pdf
وزارة التعليم (١٤٣٦-١٤٣٧). دليل فصول الموهوبين. تم الاسترجاع بتاريخ ١٥/٦/١٤٤٠هـ
https://cutt.us/VfWYW.

المراجع الأجنبية:

Bruning, R. H.; Schraw, G. J.; Norby, M. M. & Ronning, R. R. (2004). Cognitive psychology and instruction, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA press.

Davis, G. A., & Rimm, S. B.& Siegle (2011). Education of the gifted and talented. (6th ed). Upper Saddle River,NJ:Pearson Education.

Dejonckheere, P. J., Van De Keere, K., & Mestdagh, N. (2009). Training the scientific thinking circle in pre-and primary school children. The Journal of Educational Research, 103(1), 1-16.

Olivarez, N. (2014). The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school (Doctoral dissertation)

Stephanie P.M. (2008). Blessed unrest: The power of unreasonable people to change the world. NCSSSMST Journal. National Consortium for Specialized Secondary Schools .