جامعة المدينة العالمية
Al-Madinah International University

مجلة الرّاسخون
ARRASIKHUN JOURNAL

ARRASIKHUN JOURNAL

PEER-REVIEWED INTERNATIONAL JOURNAL

مجلّة الرّاسخون

مجلّة عالميّة محكّمة

ISSN: 2462-2508
volume7, Issue3, september 2021
الإصدار السابع، العدد الثالث، سبتمبر 2021

مجلة الراسخـــون

مجلة عالمية محكمة

ISSN:2462-2508

أبحاث الإصدار السابع، العدد الثالث، سبتمبر ٢٠٢١

أولًا: الدراسات الإسلامية

البحث	صفحة
١. علم توجيه القراءات تاريخ ومصادره	١ـ١٧
٢. حذق القراء	١٩ـ٣٦
٣. رسالة في الرد على من ادعى التناقض في كلام الله عز وجل من الزنادقة (للمرحوم العلامة الشيخ محمد بن حياة السندي رحمه الله)	٣٧ـ٦٤
٤. كتب الأوائل الحديثية دراسة تأصيلية: الأوائل البصرية أنموذجا.....	٦٥ـ٨٣
٥. القواعد الرقابية المتبعة في الرقابة على الأوقاف الإسلامية بدولة الكويت	٨٥ـ١٠٢

ثانياً: الدراسات اللُغويَة

البحث	صفحة
١. كيمياء العواطف (حجاجية التناص في خطب الشيخ أحمد بن عبد السلام الحدفصّي البحراني	١٠٣ـ١٢٢
٢. الشخصيات المستلهمة عند الشعراء السعوديين	١٢٣ـ١٤٢
٣. أهمية توظيف الاستراتيجيات في مراحل القراءة الثلاثة: بحث في طرق تعلم وتعليم اللغة العربية	١٤٣ـ١٦٢
٤. التعلم والتعليم القائم على المفاهيم في مجالات اللغة العربية: بحث في أساليب بناء المناهج وتطويرها	١٦٣ـ١٧٥

ثالثاً: الدراسات التَربويَة

البحث	صفحة
١. فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض مهارات الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات	١٧٧ـ٢٠٥

أعضاء هيئة تحرير المجلة:

رئيس المجلة: الأستاذ المشارك الدكتور/ فضلان محمد عثمان

نائب رئيس المجلة: الأستاذ المشارك الدكتور/ الطيب مبروكي

مدير هيئة التحرير: الأستاذ المساعد الدكتور/ عبد الله يوسف

نائب مدير هيئة التحرير: الأستاذ المشارك الدكتور/ محمد صلاح الدين أحمد

سكرتيرة المجلة: الأستاذة/ دينا فتحي حسين متولي

محكمو أبحاث العدد (حسب الترتيب الأبجدي):

- الأستاذة المشاركة الدكتورة/ أمل محمود علي.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ خالد نبوي سليمان حجاج.
- الأستاذة المشاركة الدكتورة/ رقية ناجي إسماعيل الدعيس.
- الأستاذ المساعد الدكتور/ سمير سعيد حسين الحصري.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ السيد سيد أحمد محمد نجم.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ صلاح عبد التواب سعداوي سيد.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ عبد الكريم أحمد مغاوري محمد.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ عبد الله رمضان خلف مرسي.
- الأستاذ المساعد الدكتور/ عبد الله يوسف.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ عمر محمد دين.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ المتولي علي الشحات بستان.
- الأستاذ المساعد الدكتور/ محمد إبراهيم بخيت.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ محمد إبراهيم محمد الحلواني.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ محمد أحمد عبد المطلب عزب
- الأستاذ المشارك الدكتور/ محمد صلاح الدين أحمد فتح الباب.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ منصور محمد أحمد يوسف.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ وليد علي محمد السيد الطنطاوي.
- الأستاذ المشارك الدكتور/ ياسر عبد الحميد جاد الله

Arrasikhun Journal, Volume 7, Issue 3, September 2021

ISSN: 2462-2508

فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض مهارات الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات

أ/ مريم مقبل مقبل القشطة
باحثة دكتوراه بكلية التربية بجامعة المدينة العالمية
mariam20022@hotmail.com

أ.د. م/ إيمانمُحَمَّد مبروك قطب
أستاذ مشارك بكلية التربية بجامعة المدينة العالمية
eman.khutob@mediu.my

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تحديد فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض مهارات الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات، حُددت مهارات الطلاقة والمرونة، وبُني تصور مقترح للبرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM لتنمية مهارتي الطلاقة والمرونة، استُخدم المنهج شبه التجريبي. وبُني اختبار للتفكير الابتكاري، طُبق على عينة بلغت (٥٠) طالبة، مقسمة إلى مجموعتين، ضابطة: تألفت من (٢٥) طالبة، وتجريبية: تألفت من (٢٥) طالبة. وأظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) (بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري في كل من مهارات (المرونة – الطلاقة – الأصالة) لصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصى البحث بضرورة تدريب المعلمين على أساليب واستراتيجيات التعلم القائم على المشاريع، والمبنية وفق نموذج STEAMالتكاملي، وتضمين المناهج مواقف وأنشطة تحفز ما لدى الطلاب الموهوبين من قوى عقلية ابتكارية من خلال التحديات المبنية وفق نموذج STEAM التكاملي.

الكلمات المفتاحية: تعليم STEAM، الموهوبين، التفكير الابتكاري، برنامج إثرائي.

ISSN: 2462-2508

Abstract

The current research aims at determine the effectiveness of a proposed enrichment program according to the STEAM model in developing innovative thinking skills for gifted girls in secondary 2nd graders in Jeddah. creative thinking skills were identified, and a proposed conceptualization of the STEAM based enrichment program for development of creative thinking skills was built. quasi-experimental approach was used, a creative thinking test was built and applied to a sample of (50) students distributed into an experimental group of (25) students and a control group of (25) students. the results showed that there is a statistically significant difference at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the experimental group (who were exposed to the enrichment program) and the control group (who were not exposed to the enrichment program) In the post application of the creative thinking test, in each of (flexibility - fluency - originality) for the benefit of the experimental group, The research recommended that teachers should be trained in project-based learning methods and strategies built according to the STEAM integrative model, curricula include attitudes and activities that stimulate the mental and creative powers of gifted students through challenges that built according to the STEAM integrated model.

Key Words: STEAM Education, Creative Thinking

ISSN: 2462-2508

المقدمة

أدركت المجتمعات على مر العصور دور الموهوبين، وأهمية تنمية قدراتهم واستثمارها بالشكل الأمثل، فهم ثروة حقيقية لأيّ أمَّة من الأمم وهم بعد –عون الله وتوفيقة– القوة الدَّافعة لعجلة التقدُّم والتنمية، بما حباهم الله من قدرات ذهنية وطاقات ومواهب تمكنهم من إيجاد الحلول ودفع عجلة التقدم والنهوض بمجتمعاتهم، لذلك يقع على عاتق النظام التربوي مسئولية إعداد المتعلمين إعدادًا علميًّا وتربويًّا للمواجهة متطلبات الحياة المتغيرة والمتسارعة ومواجهة التحديات التي تعترضهم في شتى المجالات. ويتطلب هذا الإعداد تصميم برامج تربوية وتعليمية قادرةً على تزويدهم بمهارات العلم الأساسية ومهارات البحث والاستكشاف ومهارات التفكير المختلفة، ولاسيما مهارات التفكير، والمهارات التقنية التي أصبحت من ضروريات القرن الحادي والعشرين التي تمكنهم من حل المشكلات ومواجهة الصعوبات التي تواجههم في عصر العولمة والاقتصاد المعرفي. ويرى مازن (٢٠٠٧، ١٦٧: ١٦٦): أن أي نظام تعليمي حديث لا يمكن أن يقف في عزلةٍ عن التغيرات والتطورات؛ لذلك لابد أن يعمل هذا النظام على تطوير أهداف المدرسة ومحتوى المناهج والطرق والأساليب المستخدمة في التدريس، لمواكبة احتياجات العصر الذي يعيشه الموهوب ومتطلباته.

لذا تتوجه الجهود في الوقت الحالي في المملكة العربية السعودية إلى إعداد برامج عالية الجودة لرعاية الموهوبين من أبنائها على اختلاف خلفياتهم الاقتصادية والاجتماعية والجغرافية، من خلال مشروع الاستراتيجيات العربية للموهبة والإبداع في التعليم العام (الإستراتيجية العربية للموهبة والإبداع في التعليم العام، ٢٠٠٨م). ومن خلال الخطط التطويرية للوزارة التي تهدف إلى إكساب الطلاب المهارات اللازمة؛ ليصبحوا مساهمين فاعلين عند التعامل مع تحديات العصر؛ من أجل مجتمع المعرفة والتنمية المستدامة التي تنشدها المملكة (مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم ٢٠١٢م). بهذا أثار تصميم وتطوير البرامج الإثرائية الموجهة لرعاية الموهوبين والملبية لاحتياجاتهم اهتمام الباحثين من مختلف دول العالم (Davis, Rimm&Seigle,2010)، وذلك من خلل الاعتماد على الأطر والنظريات العلمية التي تتضمن توفير البيئة الملائمة لتنمية هذه المواهب ورعايتها (أبو جادو ٢٠٠٦ ب. قطناني ومرزوق ٢٠٠٩).

ويؤكد كوتون(Cotton,2001) ، الدور الإيجابي للأنشطة والبرامج الإثرائية، التي تعمل على تنمية المتغيرات الإدراكية لدى الطلبة، كقدرات التفكير المتباعد والجانبي، والتحصيل الدراسي. وتخضع عملية اختيار الأنشطة الإثرائية على وجه العموم إلى مجموعة من المعايير، يمكن استنباطها من المعايير العامة لاختيار وممارسة الأنشطة التعليمية، فيجب مراعاة ارتباط الأنشطة الإثرائية بعناصر المنهاج الذي يتم تدريسه، وبالبيئة المحيطة بالتعلم، وبتحقيقها مبادئ الشمول والتوازن في تناول المواضيع التعليمية، إلى جانب عناصر التنوع ومراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وتوفير المواد التعليمية والأدوات اللازمة لإجراء الأنشطة الإثرائية، وضرورة صياغتها بطريقة تستثير تفكير الطلبة لاختيار وممارسة الأنشطة التعليمية، فيجب مراعاة ارتباط الأنشطة الإثرائية بعناصر المنهاج الذي يتم تدريسه، وبالبيئة المحيطة بالتعلم، وبتحقيقها مبادئ الشمول والتوازن في تناول

ISSN: 2462-2508

المواضيع التعليمية، إلى جانب عناصر التنوع والفروق الفردية بين الطلبة، وتوفير المواد التعليمية والأدوات اللازمة لإجراء الأنشطة الإثرائية، وضرورة صياغتها بطريقة تستثير تفكير الطلبة، وتجذب انتباههم (مرعي والحيلة، ٢٠٠٢؛ ورمل،٢٠١٠)

ومن أفضل الممارسات التعليمية المتصلة بحاجات الموهوبين الشاملة التي يوصى بتضمينها برنامج STEAM المنبثق من مدخل STEM بعد النتائج التي حققها في تنمية المهارات والمعارف بصورة وظيفية لدى الطلاب [(Kaan Bati, Mehmet,2018) O'Leary& Thompson Ikba,2018) ;(Ozkan,2017) ;(Kim & kim,2016)]

،يقوم نموذج STEAM على دمج بين المحتوى العلمي وبين مهارات من خمس تخصصات هي: العلوم والتكنولوجيا، والتفكير الهندسي، والعلوم الإنسانية والاجتماعية، والفنون، والرياضيات بهدف إعداد أجيال جديدة من الموهوبين والمبتكرين في المجالات العلمية والإنسانية والفنية، وإكسابهم المهارات والخبرات العلمية الوظيفية ومهارات التفكير العلمي، وتنمية الجوانب الإبداعية والابتكارية مما يسهم في تحقيق جودة مخرجات النظام التعليمي وتطوير الاقتصاد خاصة في مجال الإنتاج الصناعي؛ وتحقيقًا لبرنامج التحول الوطني في المملكة العربية السعودية (٢٠٢٠ م) من أجل تنمية مستدامة تشمل البيئة، المجتمع، الاقتصاد. كما تسهم البرامج المبنية وفق نموذج STEAM على تنمية وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب بوصفهم أعضاء في المجتمع العالمي الذي يشهدُ تعقيدًا مُتزايدا مدفوعًا تكنولوجيًّا، وتتعين تلك المهارات في الإبداع، حل المشكلات، المبادرة، التعاون، الاتصالات، التوجيه الذاتي وهذه المهارات مطلوبة من كل طالب من أجل البقاء ناجحا في عصر التقدم التكنولوجي والمعرفي.

ومن أوائل المدارس المطبقة لتعليم وفق نموذج STEAM مدارس Da Vinci في كاليفورنيا ومدرسة Drew Charter في جورجيا ومدرسة Fisher STEAM Middle في كارولينا الجنوبية وPulaski Middle في فيرجينيا والعديد من المدارس في أوروبا (Delaney,2014)، ودمج الفنون في التعليم القائم على نموذج STEAM له فوائد عدّة أكدتها التجربة ودلَّلت عليها الممارسة في المدارس المطبقة له ومنها:

١. يعتبر ركيزة أساسية ومحورية لنجاح العلوم والهندسة والرياضيات لأنه يدمج كل التخصصات الرئيسة مع بعضها البعض وربطها بالموضوع محل المعالجة التربوية في غرفة الصف؛ ومع عدد من المهن؛ واحتمالات الحياة المستقبلية.
٢. يُساعد الطلبة الموهوبين والمتفوقين في تعزيز التطور الأدبي والجمالي فضلا عن تحسين كفايات الرياضيات وفهمها وتأمل مفاهيم العلوم وحقائقها (القاضي &ا لربيعة ٢٠١٨).
٣. يساعد الطلبة الموهوبين والمتفوقين في مجالات أخرى والذين لديهم تخوفات من محتوى العلوم والرياضيات لاستخدام أشكال مختلفة في تطوير وعرض مهارات العلوم والرياضيات لأنه يتيح تنوع أكثر في التخصصات (Kang,2012).

كما أظهرت الدراسات الحديثة كدراسة (O'Leary, et al,2018) التي أكدت وجود تأثير إيجابي للفن البصري

ISSN: 2462-2508

(STEAM)، على قدرة الطلاب للاحتفاظ بالمحتوى العلمي على المدى الطويل

وكذلك دراسات (Han and Lee,2012)، و(TIES,2012)، و(Edutoppia,2014)، اللتي أكدت فاعلية استخدام مدخل STEAM مع الموهوبين في دعم وتطوير مهارات التفكير التقاربي والتباعدي؛ طلبا للابتكار المستقبلي الذي يحتاجه الموهوبون والمتفوقون من أجل القدرة على المنافسة في القرن الحادي والعشرين.

وكذلك دراسة تشوي وهونج (Choi& Hong,2015) التي أكدت تحسين قدرات طلاب المرحلة الابتدائية الموهوبين في التفكير العلمي وحل المشكلات في مادة العلوم، وأظهرت نتائج دراسة (Bae, et al,2014) وجود أثر إيجابي لتعليم STEAM بشكل كبير على تحسين أنشطة التفكير الإبداعي لدى طلاب المدارس وتحسين الذكاء العاطفي لطلاب المدارس الابتدائية.

وعلى الرغم من الدور الفاعل لهذا المدخل، فإن استخدامه ضمن برامج الموهوبين نادر ومقتصر على مدخل STEM فقط، ويذكر جروان (٢٠٠٨م) أن استخدام التكامل في برامج الموهوبين يُعدُّ اتجاهًا حديثًا لا تتوفر له مواد وبرامج كافية.

الإحساس بمشكلة البحث:

برزت مشكلة البحث من خلال خبرة الباحثة في الميدان التعليمي باعتبارها معلمة ومدربة للموهوبات في مجال الابتكار العلمي مدة تزيد على عشرة أعوام، وباعتبارها مدربة مدربين لبرنامج STEM في شركة تطوير للخدمات التعليمية إحدى شركات تطوير التعليم في المملكة العربية السعودية، وكذلك من خلال الاطّلاع على البرامج الإثرائية المقدمة للطلبة الموهوبين والمتفوقين، والحاجة إلى تطوير البرامج الإثرائية بما يتناسب مع حاجة المجتمع المعرفية وتنمية القدرات الابتكارية والبحثية وتلبية لحاجات سوق العمل والنهوض بالاقتصاد الوطني والإسهام في تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) التي من أهدافها التعليمية بناء وتطوير المناهج وفق فلسفة تربوية رائدة تواكب مقتضيات العصر، وكذلك قصور في المحتوى التعليمي المبني وفق نموذج STEAM المقدم للطلبة الموهوبين بسبب حداثة البرنامج كونه توجه عالمي حديث.

مشكلة البحث:

نظراً لندرة الأبحاث العربية التي تناولت هذا المدخل بحسب علم الباحثة وخاصة البرامج الإثرائية المبنية وفق نموذج STEAM الذي يحتاج إلى أنشطة ومداخل وطرائق تدريس تتناسب من ناحية مع خصائص الموهوبات العقلية والنفسية، ومن ناحية أخرى تسهم في تنمية مهارتي التفكير الابتكاري (الطلاقة المرونة)، لدى الطالبات، ومن هنا تأتي أهمية الاخذ بنموذج STEAM وعلية تسعى الباحثة إلى تقصي فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض التفكير الابتكاري (الطلاقة المرونة)، لدى الطالبات الموهوبات؛ خاصة مع تدني مهارتي الطلاقة والمرونة في كثير من الأنظمة التعليمية العربية.

أسئلة البحث:

للبحث سؤال رئيس مفاده:

ما فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض مهارات الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات؟

وينبث تحت هذا البحث سؤالان فرعيان:

ISSN: 2462-2508

- ما فاعلية نموذج STEAM في تنمية مهارة الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات؟
- ما فاعلية نموذج STEAM في تنمية مهارة المرونة لدى الطالبات الموهوبات؟

أهداف البحث:

للبحث هدف رئيس مفاده:

بيان فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض مهارات الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات.

وينبث تحت هذا البحث هدفان فرعيان:

- تحديد فاعلية نموذج STEAM في تنمية مهارة الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات.
- تحديد فاعلية نموذج STEAM في تنمية مهارة المرونة لدى الطالبات الموهوبات؟

أهمية البحث:

في ضوء مشكلة البحث وأهدافه السابق ذكرها، تجد الباحثة أن لهذا أهمية خاصة على المستويين النظري والتطبيقي.

أولا: الأهمية النظرية:

١. يستمد هذا البحث أهميته من العناية التي أولتها سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية للموهوبين.

٢. يسهم في تحقيق هدف من أهداف رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) التي تؤكد على " تطوير التعليم العام وتوجيه الطلاب نحو الخيارات الوظيفية والمهنية المناسبة".

٣. يواكب التغيرات العالمية في التعليم الثانوي.

٤. يتناول مجالاً تقل فيه البحوث العلمية المهتمة بنموذج STEAM وتنمية مهارات التفكير الابتكاري في المناهج العامة وبرامج الموهوبين والموهوبات.

٥. يثري الأدب التربوي العربي بالجانب النظري نموذج STEAM.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

١- يقدم هذا البحث حلولًا للارتقاء بمستوى التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية في مهارتي (الطلاقة والمرونة).

٢- يسهم في الكشف عن الميول المهنية لدى الطلاب.

٣- يسهم البحث في توجيه اهتمام القائمين على بناء المناهج وتطويرها وخاصة البرامج الإثرائية للموهوبين إلى:

- إعادة صياغة البرامج الإثرائية لتتناسب مع مهارات التفكير الابتكاري.
- معرفة فاعلية البرامج الإثرائية وفق نموذج STEAM على زيادة الإبداع لدى الطلاب وتطوير مهارات التفكير التقاربي والتفكير التباعدي، طلباً للابتكار المستقبلي.

٤- تساعد البرامج المبنية وفق نموذج STEAM الطلبة على الابتكار المستقل وتسمح لهم بالاستكشاف بعمق أكبر للموضوعات المطروحة للتعلم من خلال الاستفادة من المهارات المتوفرة وتسخيرها للتعلم بشكل أفضل.

ISSN: 2462-2508

المصطلحات والمفاهيم:

١) فاعلية (Effectiveness)

هي "القدرة على تحقيق النتيجة المقصودة وفق معايير محددة مسبقًا، أو هي القدرة على إنجاز الأهداف أو المدخلات لبلوغ النتائج المرجوة والوصول إليها بأقصى حدٍ ممكن" (علي، ١٩٩٨: ٤٥).

وتُعرَّف الفاعلية إجرائيًا في هذا البحث أنها: قدرة الطالب التي يمكن أن يبحثها البرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات

٢) نموذج (STEAM)

يعرف نموذج STEAM إجرائيًا في هذا البحث على انه: بناء معرفي متكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والعلوم الاجتماعية والإنسانية والفنون والرياضيات وتقدم على أنها كيان واحد مترابط، تذوب فيه الفواصل الموجودة بين المواد الدراسية، ويعتمد على قدرة المعلم على التعاون مع الغير من المعلمين في المجالات الآخر في أثناء تخطيط وتنفيذ الأنشطة.

منهج البحث:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي ذا المجموعات المتكافئة، والذي يحوي مجموعتين متكافئتين، أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، بما يتناسب مع الدراسة التربوية.

حدود البحث:

١. الحدود الموضوعية: فاعلية البرامج الإثرائية وفق نموذج STEAM على تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة) لدى الطالبات الموهوبات.

- الحدود البشرية: مجموعة من طالبات الصف الثاني ثانوي علمي في بعض مدارس الموهوبات بمدنية جدة.
- الحدود المكانية: محافظة جدة التابعة لمنطقة مكة المكرمة في المملكة العربية السعودية
- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (١٤٣٩هـ-١٤٤٠هـ)

عينة البحث:

ضمّت عينة البحث (٥٠) طالبةً من مدارس الموهوبات للمرحلة الثانوية بمحافظة جدة، تتراوح أعمارهن بين (١٦-١٧) تم تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة تألفت من (٢٥) طالبة من الثانوية الثامنة والستون، ومجموعة تجريبية تألفت من (٢٥) طالبة من الثانوية الثالثة عشر. وقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية من مكاتب التعليم التابعة لإدارة تعليم جدة

الإطار النظري-الدراسات السابقة

المبحث الأول: تعليم STEAM.

يظهر مفهوم تعليم STEAM باعتباره نموذجًا لكيفية إزالة الحدود بين الموضوعات الأكاديمية التقليدية بحيث يمكن هيكلة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات في منهج متكامل (Whittington, 2015: 38 &Connor& Karmokar).

ووفقا لقنبري (Ghanbari,2015:2) لا يتعلق نموذج STEAM بإضافة الفنون إلى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات فحسب؛ بل يشمل التغيير الجذري في التعليم

ISSN: 2462-2508

لدمج التجارب والاستكشافات التي هي في صميم التعليم الفعال؛ بحيث يجب أن يرتكز نموذج STEAM حول المشاركة القوية والمستمرة والقوية باعتبارها طريقة للتعلم. إذ يعتبر الاستكشاف والتجريب وحل المشكلات من السمات المهمة للتعلم عالي الجودة.

وعلى الرغم من أن مدخل STEAM يعد مصطلحًا جديدًا نسبيًّا، ولكن التكامل عبر تقاطعات الفنون وSTEM ليست فكرة جديدة؛ إذ يعود تاريخه إلى مفكرين مثل دافينشي، كما شكك إيسنر وباول Eisner & Powell في فكرة أن الفن والعلم ينتميان إلى عوالم مختلفة، وأشارا إلى التآزر بين مختلف التخصصات. هذا وتقدم حركة الانتقال STEM إلى STEAM لغة جديدة لتأطير مثل هذا التفكير الوثيق الصلة بمدخل التخصصات البينية (Ghanbari,2015: 2).

بينما يعرفه (Taysever,2016: 19) بأنه "تصميم شامل للمناهج الدراسية يسمح لكل من القائمين على العملية التعليمية والطلاب بفهم العناصر ذات الصلة بالحياة الواقعية والمشكلات والابتكارات والاتجاهات؛ من خلال تطبيق عملية وتقنيات مدخل التخصصات البينية في كل مستوى دراسي؛ حيث يتعلم الطلاب المعايير في كل مجال دراسي، لجمع هذه المعايير في فهم وتحليل الحياة الحقيقية".

وفي ضوء التعريفات السابقة يمكن تعريف نموذج STEAM – العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات – بأنه: مدخل تخصصات بينية يهدف إلى مساعدة الطلاب على تطوير مهارات قابلة للتحويل والتعلم عبر الموضوعات، من خلال التجريب والمحاولة والخطأ والإبداع.

دواعي الانتقال إلى STEAM.

يضم الأدب النظري المتعلق بنموذج STEAM مجموعة من الحجج المترابطة فيما يتعلق بضرورة الانتقال من STEM إلى STEAM، ومن هذه الحجج ما يتعلق بالتعليم ومنها ما يتعلق بسوق العمل ومنها ما يتعلق بالاقتصاد.

أولا: الحجج المتعلقة بالتعليم:

ترى الحجج المتعلقة بالتعليم أن نموذج STEAM يساعد على تشجيع الابتكار والإبداع، والحاجة إلى مهارات القرن الواحد والعشرين، والتفكير المتباين والمتقارب، وتحسين التحصيل الدراسي للملتحقين ببرامج STEAM (Costantino,2018: 101).

ومن أقوى الحجج الداعمة للتحول إلى نموذج STEAM مستمد من أن الفنون بيئة خصبة لتطوير المهارات الضرورية للقرن الواحد والعشرين، والتي تشمل الابتكار والإبداع والتفكير النقدي، والتعاون والتواصل، كما تُسهم الفنون في تحقيق منظور أوسع واتساع للتجربة الإنسانية، ومعناها، وأشكال التفكير المعقدة الأخرى. (Belardo,2015: 20).

وبناءً على ما سبق يوصي ماسليك (Maslyk,2016) بضرورة أن يصبح مدخل STEAM نموذجًا أساسيًّا للتدريس والتعلم الإبداعي والنقدي في مجال العلوم، وخاصة في الصفوف الابتدائية؛ لأن دمج الفنون في حقول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والتكنولوجيا STEM يأخذ التعلم إلى مستوى جديد كليًّا؛ حيث تساعد الفنون في تطوير الإبداع والخيال والتعاون، وتعزيز الفرص المتاحة للتفكير النقدي وحل المشكلات والتواصل ومن خلال السماح للإبداع والتفكير النقدي.

ISSN: 2462-2508

وفي نفس السياق يشير كيم وآخرون (kim, et al,2012: 111) إلى أن نموذج STEAM يتيح للطلاب تحسين أنفسهم في المجالات المعرفية والوجدانية في علم الرياضيات. كما يشير زهبانوفا (Zhbanova,2017: 2) إلى أن "دمج الفنون مع مواضيع أخرى يعتبر أحد أكثر الأدوات فعالية لزيادة احتفاظ الطلاب بالمحتوى؛ نظرًا لأن الفنون تتكامل دون أي جهد مع مواضيع أخرى وتعزز روابط ذات مغزى مع مختلف التخصصات وقواعد المعرفة والمهارات من خلال حل مشكلات العالم الحقيقي التي تعالج الأسئلة المهمة، بذلك يصبح تكامل الفنون عنصرًا رئيسًا في التعليم الشامل".

هذا ويقدم لاند (Land,2013: 549) تفسيرا علميا لقدرة نموذج STEAM على تقوية الذاكرة والاحتفاظ بالمعلومات بقوله "عندما يتم تدريس المتعلم مفهوم جديد، يخلق الدماغ مسارات عصبية تربط هذا المفهوم بتجربته، وكلما زادت عدد نقاط الوصول أو المسارات العصبية، زادت فرصة الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها.

لذا يعد دمج الفنون في مجالات محتوى العلوم الأساسية تمكن ليس فقط الطلاب من استكشاف المفهوم من وجهات نظر مختلفة، ولكنه يستخدم أيضا طرائق مختلفة للتعلم، وكلاهما يؤدي إلى تشكيل المزيد من المسارات العصبية".

كما يعمل نموذج STEAM على زيادة حجم الاتصال بين نصفين الدماغ الأيسر والأيمن، حيث إنه كلما زاد هذا الاتصال زاد الإبداع والتميز والإنتاج الفعال للإنسان (Winterman& Malacinski,2015).

ثانيا: الحجج المتعلقة بالصناعة:

ترى حجة الصناعة أن حركة الانتقال من STEM إلى STEAM التي بدأت تتجذر على مدار السنوات القليلة الماضية، وهي تتقدم إلى الأمام باعتبارها طريقة إيجابية للعمل على تلبية احتياجات اقتصاد القرن الحادي والعشرين؛ حيث يفقد STEM وحده العديد من المكونات الرئيسة التي عبّر عنها العديد من أرباب العمل والمعلمين وأولياء الأمور كأمر بالغ الأهمية للطلاب في النجاح في المستقبل القريب والسريع (Ghanbari,2015)، فهناك أدلة قوية تثبت أن أصحاب العمل في جميع أنحاء الصناعات الرائدة بحاجة إلى مجندين ذوي مهارات فنية ومبدعة ومعرفة وفهم – أشخاص يستطيعون التصور والتعاطف والتواصل وطرح الأسئلة (Gray&Cooke& Gray,2017: 2)

ثالثًا: الحجج المتعلقة بسوق العمل والتوظيف

ترى حجة التوظيف أن نموذج STEAM يعمل على زيادة دافعية الشباب للانخراط والمشاركة في مواضيع ومهن STEM؛ حيث أثبتت التجربة بأن دمج الفنون في STEM يساعد على تطوير أفراد مستقلين، وهم في نهاية المطاف أكثر قابلية للتوظيف.

وتشير الأدبيات إلى الفنون باعتبارها قيِّمة في أنها تدعم تعلم الطلاب، وتحفزهم على مواصلة التعلم في مجالات STEM، ومن ثم هناك مؤشرات على أن إضافة "A" تشير إلى المزيد من الأساليب التربوية الإبداعية، مما يمنح الطلاب نظرة أكثر إيجابية حول مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومشاركة مستمرة خارج نطاق التعليم بعد الإلزامي (Gray&Cooke&Gray,2017: 32).

ISSN: 2462-2508

وفي نهاية المطاف، يمكن النظر إلى جميع الحجج الثلاثة على أنها تُعطي وزنًا للحتمية الاقتصادية بالنسبة للتحول إلى نموذج STEAM، باعتبارها آلية لتحسين القدرة التنافسية عندما ترتبط بالابتكار المتزايد، وتنمية مهارات القرن الواحد والعشرين، التي تعد مهارات ضرورية لسوق العمل.

أهداف نموذج STEAM:

يعد تعليم STEAM واحدا من التطورات المهمة في تعليم القرن الحادي والعشرين باعتباره نهجًا متكاملا يساعد الطلاب على فهم العالم ككل وليس في أجزاء، فنظرا للتطورات الاقتصادية والاجتماعية والعلمية والتكنولوجية السريعة في العصر الحاضر، كان لابد من رفع كفاءة الأفراد في الإبداع والابتكار والتفكير الناقد وحل المشكلات ومهارات التواصل والتعاون، والاستقصاء والبحث العلمي، وغيرها من المهارات التي لا يمكن تعليمها في نهج التعليم التقليدي.

(Yongpil, et al,2015: 3822).

وهو ما يتيحه نموذج STEAM؛ حيث يرتكز على الإبداع والتعبير باعتباره جزءًا أساسيًّا من أي نهج متعدد التخصصات. وبناء على ما سبق، حدد البعض **أهداف تعليم STEAM:**

١. الهدف الأسمى من تعليم STEAM هو إعداد الطلاب لحل القضايا الملحة في العالم من خلال الابتكار والإبداع والتفكير النقدي، والتواصل الفعال، والتعاون، والمعارف الجديدة في نهاية المطاف (Quigley&Herro,2016: 410)

٢. تطبيق الفن في سيناريوهات واقعية، خاصة الفرص التي تركز على العمل، وإعداد المزيد من الطلاب لسد الطلب المتزايد على الأفراد المؤهلين في الوظائف ذات الطلب العالي(Townes, 2016: 57) .

٣. مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال دعم أعمق للتعلم ونقل المعرفة عبر مناهج دراسية متكاملة تساعدهم على العمل بمشاركة واهتمام كفريق لحل مشكلات العالم الحقيقي العصرية (Townes,2016: 57).

٤. تعزيز دافعية المتعلمين من أجل التعلم وتثقيف الناس لمساعدتهم على أن يصبحوا قادرين على حل المشاكل متعددة التخصصات (Maes,2010).

٥. زيادة فعالية الطلاب وثقتهم واهتمامهم بالعلوم وتسهيل الفهم المتكامل للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات ورعاية المواهب الإبداعية المتقاربة (Kim&Chae,2016: 1926).

٦. توفير تعليم متكامل يشرك كلا جانبي الدماغ في عملية التعلم، ويطور معرفة القراءة والكتابة الوظيفية للطلاب عبر المناهج الدراسية، ويعزز البنائية. فمن خلال تطبيق STEAM، يتم منح الطلاب الفرصة لاستكشاف مفاهيم مختلفة من خلال أنشطة العالم الحقيقي التي تحسن نقاط القوة لديهم. كما يمكن استخدامه للتغلب على نقاط ضعفهم (Long&Davis,2017).

طبيعة ومدى التكامل بين مواد في نموذج STEAM

ISSN: 2462-2508

باتت المناهج المتكاملة مطلبًا جوهريًّا في مواجهة التحدي الذي نتج عن التغير والتطور السريع وشمولية المشكلات المجتمعية والاقتصادية والحياتية وطبيعتها المتكاملة وصعوبة تجزئتها، وهو ما يتطلب مناهج دراسية متكاملة حيث باتت مثل هذه الحدود غير ملائمة للعالم الذي نعيش فيه. هذا ويُقصد التكامل بين المناهج بأنه "التكامل الذي يستطيع من خلاله الطلاب استكشاف المعرفة في المواد المختلفة بهدف وصول الطلاب إلى مستوى أعمق من الفهم للموضوعات المختلفة من خلال دراسة موضوعية مترابطة"(McGregor,2015) .

وهنا يجب التفرقة بين ثلاث مصطلحات للتعرف على الفروق والحدود الفاصلة بينها، وهي multidisciplinary, interdisciplinary and transdisciplinary.

فوفقا لتومي وآخرين (Toomey, et al,2015) تعتمد المناهج متعددة التخصصات على المعرفة من مختلف التخصصات؛ ولكن مع الإبقاء على حدود كل تخصص؛ حيث تقوم التحليلات متعددة التخصصات بتجميع الروابط وترابطها بين التخصصات في إطار متكامل ومنسق.

- **نهج التخصصات البينية Inter-disciplinarity:**

ليس مجرد بحث في مجالين مختلفين أو أكثر، بل يتخطى العمل هذا المدخل نطاق الجسور بين الأوساط الأكاديمية نحو الانخراط مباشرة في إنتاج واستخدام المعرفة خارج حدود التخصصات الأكاديمية (Toomey, et al,2015). ففي نهج التخصصات البينية Interdisciplinary يقوم المنهج بالتنقل بين تخصص وآخر لمعالجة مشكلة ما، وفيه يتم إنشاء مناهج جديدة، والعمل على تكاملها عند النظر في القضايا الاجتماعية المعقدة. في التمييز بين المناهج متعددة التخصصات والمتداخلة التخصصات تكشف عن إمكانيات إضافية لنهج جديدة لحل القضايا الاجتماعية. ففي المجالات المتداخلة التخصصات، توجد فرص لتوليد معارف جديدة تقع بين الحدود التخصصية (Toomey, et al,2015).

- **مدخل التخصصات العابرة Transdisciplinary:**

يتم تنظيم المناهج فيه حول أسئلة الطلاب واهتماماتهم، والهدف هو "تطبيق المتعلمين لمعارفهم ومهاراتهم في سياق العالم الحقيقي والواقع (Quigley & Herro, 2016: 411).

وبذلك يعد مدخل التخصصات العابرة Transdisciplinary هو في جوهره "أبعد من التخصص؛ حيث يستخدم هذا المدخل الخبرة الجماعية للعديد من التخصصات لطرح المشاكل وحلها بطريقة تخاطب المشكلة وليس التخصص أو الفرع المعرفي. تشير معظم الأبحاث إلى أن مدخل التخصصات العابرة هو الأصعب في التعليم، ولكنه من أهم مداخل التعليم التكاملي الحديثة التي تتوافق مع متطلبات القرن؛ حيث ينقل هذا المدخل الطلاب إلى ما وراء طريقة صحيحة واحدة لحل مشكلة نحو نهج يجمع بين الحلول، ووجهات النظر المختلفة (Quigley & Herro, 2016: 411).

هذا ويعد نموذج STEAM من المداخل البينية، ويهدف إلى الاستفادة من المهارات والمعرفة المشتركة للتخصصات

ISSN: 2462-2508

العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات، بصرف النظر عن الحفاظ على الحدود الفاصلة بين التخصصات.

التفكير ألابتكاري

يعتبر التفكير من أبرز الصفات التي اتصف بها البشر عن غيرهم من مخلوقات الله، وقد اهتمت التربية الحديثة بتدريب المتعلمين على ممارسة مهارات التفكير، بحيث تتضمن الإدراك، والخبرة السابقة، والمعالجة الواعية، والحدس، وعن طريقها تكتسب الخبرة.

وقد اختلفت وجهات نظر العلماء حول التفكير؛ إذ قدموا تعريفات مختلفة استناد إلى أسس، واتجاهات نظرية متعددة (نوفل، ٢٠١٠ م، ص ٢٣).

خصائص التفكير:

يقود التفكير بجميع أنواعه إلى الإبداع، وفق خطوات مسلسلة، ومنظمة، ويتطلب عناءً كبيرًا، وخبرات، ونظريات، وقوانين، إذا إنّ خصائص التفكير تميزه عن غيره من أدوات العلم، وقد ذكر جروان (٢٠١٢م، ص ٤٢) أن للتفكير خصائص يتمّيز بها، منها:

- الكمال في التفكير أمر غير ممكن في الواقع، والتفكير الفعال غاية يمكن بلوغها بالتدريب.
- يشكل التفكير من تداخل عناصر المحيط، التي تضم الزمان (فترة التفكير)، والموقف أو المناسبة، والموضوع الذي يجري حوله التفكير
- يحدث التفكير بأشكال، وأنماط مختلفة (لفظية، رمزية، كمية، شكلية) ولكل منها خصوصيته.
- التفكير سلوك هادف، لا يحدث في فراغ، أو بلا هدف.
- التفكير سلوك تطوري، يزداد تعقيدًا مع نمو الفرد، وتراكم خبراته.
- التفكير الفعال يستند إلى أفضل المعلومات الممكن توافرها، ويسترشد بأساليب، وإستراتيجيات صحيحة.

مستويات التفكير:

يمكن تقسم التفكير إلى عدة مستويات لها علاقة بمراحل النمو العقلي عند الفرد وهي كما يلي:

المستوى الحسي:

وهو التفكير الذي يدور حول أشياء ملموسة نراها، ونسمعها أو نحس بها، لا على أفكار عامة، وهذا ما يجب أن تركز عليه المدارس في مراحل التعليم الأولى على وجه الخصوص. (الحاج: ٢٠١٣ م، ص ١٧١).

المستوى التصوري:

وهو أعلى مستوى من التفكير الحسي، ومنه يستعين التفكير بالصور الحسية المختلفة، وتفكير الأطفال يقع في هذا المستوى؛ حيث يميلون إلى التفكير بالصور (الحاج: ٢٠١٣ م، ص ١٧١).

التفكير المجرد:

وهو أرقي من المستوى التصوري ويعتمد على معاني الأشياء، وما يقابلها من ألفاظ أو أرقام ولا يعتمد على الأشياء المادية المجسمة، وهو يتطور ويتقدم بتقدم اللغة عند الفرد (عبد العزيز: ٢٠٠٩ م ص ٢٥).

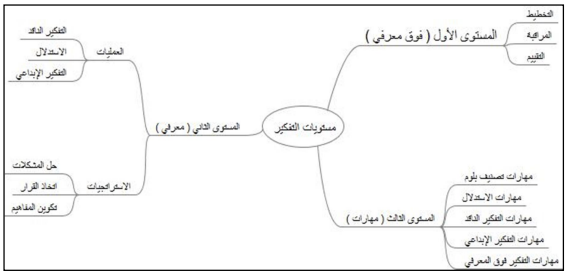
التفكير بالقواعد والمبادئ:

والمقصود بذلك: القواعد والمبادئ والمفاهيم التي تساعدنا على فهم قوانين الطبيعة التي يمكن الاعتماد عليها في تفكيرنا العلمي (عبد العزيز: ٢٠٠٩ م ص ٢٥)

ISSN: 2462-2508

ومن ناحية أخرى يُقسم التفكير إلى ثلاثة مستويات وهي كما في الشكل التالي: (عبد العزيز: ٢٠٠٩ م ص ٢٥)

شكل (١) يوضح مستويات التفكير



أنواع التفكير:

يعتبر التفكير، بأنواعه من أهم الأدوات التي تستخدمها العلوم الحديثة، وحيث إنّ تعليم STEAM يعتمد على الربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات، فلابد من التعرف على خصائص بعض أنواع التفكير التي تساعد الطلاب على إدراك STEAM ومعرفة العلاقات بين العلوم المكونة له، وأهمها التفكير الابتكاري.

التفكير الابتكاري:

تتعدد تعاريف التفكير الابتكاري تبعًا لوجه نظر العلماء حوله، ومن هذه التعاريف ما يراه إبراهيم (٢٠٠٤ م) من أن التفكير الابتكاري: "نشاط عقلي مركب وهادف، توجهه رغبة قوية في البحث عن الحلول، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقًا، ويتميز بالشمولية والتعقيد؛ لأنه ينطوي على عناصر معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة، تشكل حالة ذهنية فريدة".

أهمية التفكير الابتكاري:

يعتبر التفكير الابتكاري من أهم المهارات التي تسعى الدول المتقدمة والنامية إلى إكسابها لطلابها من خلال المؤسسات التعليمية نتيجة للتغيرات الحالية واستشراف مستقبل العالم سريع التغير، والذي يعتمد على التكنولوجيا المبتكرة والتقنيات الحديثة. (موسى وآخرون، ٢٠٠٣م).

ويرى المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين (2002) أن التفكير الابتكاري يقوم على الافتراضات الأساسية الآتية:

١. الابتكار مهارة يمكن لكل فرد لديه الاستعداد أن يتعلمها من خلال مادة تعليمية أو تدريبية.
٢. الابتكار ليس حكراً على الطلبة المتفوقين، أو الأشخاص ذوي الذكاء العالي، كما أنها تعتمد على أهداف الفرد وعملياته الذهنية وخبراته وخصائصه الشخصية.
٣. الابتكار يعني التحرر من الخوف والمنع؛ لذلك فإن إيجاد الفرد المبتكر يعتمد على الوسط البيئي المناسب والمدرس الجيد
٤. وقد أثبتت الدراسات أن الابتكار استعداد فطري لدى الأشخاص ينمى بالتعليم والتدريب وتعلم المهارات واكتساب الخبرات (أبو النصر2009 م)

مكونات التفكير الابتكاري:

يشير اختبار تورانس(Torrance,1966) ،واختبار كليفورد Guilford إلى أهم مكونات التفكير الابتكاري أو قدراته التي حاول الباحثون قياسها وهي :

١- الطلاقة Fluency:

ويقصد بها قدرة الفرد على استدعاء عدد ممكن من الأفكار المناسبة في فترة زمنية معينة، ومن ناحية أخرى هي قدرته على إنتاج أفكار عديدة لقضية ما لها نهاية حرة ومفتوحة، وتلعب دورًا مهمًّا في التفكير الابتكاري والإبداعي عند الفرد، وتتحدد الطلاقة

ISSN: 2462-2508

بعدد الاستجابات وسرعة حدوثها ، ويمكن القول بأنها القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار او المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها وهي عملية تذكر واستدعاء لمعلومات أو خبرات او مفاهيم سبق تعلمها (جروان : 2007) (عبدالعزيز : 2009:90).

ويتميز الشخص المبتكر بسهولة وسرعة إنتاج الأفكار التي يمكن أن يقترحها بالنسبة لموضوع ما (الطاهر ٢٠١١: ٥٠). ويمكن تنمية الطلاقة الفكرية لدى الطلبة من خلال:

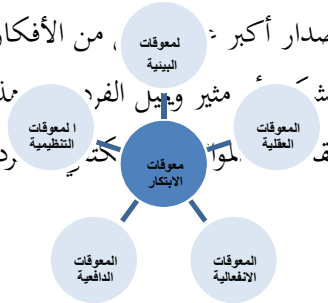
- المساعدات والمحفزات.
- التنافس.

٢- المرونة Flexibility:

تشير المرونة إلى القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغيير المواقف، أي قدرته على التفكير بطرق مختلفة، والنظر إلى المشكلة من زوايا متعددة، وهي عكس الجمود الذهني، ويهتم التفكير الابتكاري بكسر الجمود الذهني الذي يحيط بالأفكار القديمة، وهذا بدورة يقود إلى تغيير الاتجاهات والميول؛ حيث يتم تعديل السلوك، والعقل البشري كما وصفه دي بونو بأنه بيئة صالحة تسمح للمعلومات أن تتشكل في أنماط مختلفة، وللمرونة أنواع (العياصرة: ٢٠١١: ٣١٥).

- مرونة تلقائية Spontaneous Flexibility:

تعرّف الخليلي(٢٠٠٥م:١٤٠) المرونة التلقائية بأنها: "سرعة الفرد في إصدار أكبر [illegible] من الأفكار المتنوعة والمرتبطة بمث[illegible] مثير ويميل الفرد [illegible] هذه القدرة إلى المبادرة التلق[illegible] المواقف [illegible] رد الاستجابة"



- مرونة تكيفية Adaptive Flexibility:

وهي قدرة الفرد على التوصل إلى حل مشكلة ما أو موجهة أي موقف في ضوء التغذية الراجعة التي يتلقاها من ذلك الموقف، وعي تعتمد على الخصائص الكيفية للاستجابات (عبدالعزيز: ٢٠٠٩م ص ٩١)، وتسهم هذه القدرة في توفير الكثير من الحلول الممكنة للمشاكل بشكل جديد، أو ابتكاري بعيدًا عن النمطية والتقليدية، وتساعد الخبرات التي تتطلب الجديد من الطلاب في تطوير مهارات المرونة لديهم، ويشمل تعليم STEAM القائم على المشروعات فرص تعلم فردية وجماعية تعمل على تنمية هذه المهارات.

وترى الباحثة أنه يلقى على عاتق المؤسسات التربوية بشكل عام والموهوبين بشكل خاص إيجاد البرامج التي تنمي المرونة التكيفية والتلقائية حتى يتمكن الطلبة من التعامل مع التنامي الهائل في المعرفة لمواكبة التغير والتكيف معه حسب الموقف والمشكلة للوصول إلى حلول إبداعية غير تقليدية.

معوقات الابتكار:

تواجه عملية الابتكار بالعديد من المعوقات التي تقلل من قدرة الفرد على استثمار قدراته وتنمية ذاته وتقديم الجديد وتشتمل على خمس مجموعات هي:

المعوقات العقلية، المعوقات الانفعالية، المعوقات الدافعية، المعوقات التنظيمية والمعوقات البيئية (أبو النصر،٢٠٠٩م) والتي يمكن توضحها في الشكل التالي:

ISSN: 2462-2508

شكل (٢) يوضح معوقات الابتكار

الدراسات السابقة:

أولاً: دراسات التي تناولت منهج (STEAM)

١. دراسة روزين أوليري وآخرين (O'Leary, et al,2018) التي عنوانها:

STEM to STEAM: Effect of Visual Art (Integration on Long-Term Retention of Science Content).

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر تدريس العلوم من خلال تكامل الفن البصري للاحتفاظ بالمحتوى العلمي على المدى الطويل، واستخدمت هذه الدراسة المنهج التجريبي معتمدة على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين، والاختبار القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من ٥٥ طالب وطالبة من مدرسة الموهوبين في شمال شرق الولايات المتحدة من طلاب الصف الخامس والسادس، وتم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية ممن تتوفر فيهم درجة IQ (١٣٠)، كحد أدنى، تم تقسيمهم إلى مجموعتين بواقع (٢٤) طالبًا وطالبة في المجموعة الضابطة، و(٣١)، طالبًا وطالبة في المجموعة التجريبية، طُبق على المجموعتين درس علمي تم تطويره من جامعة ولاية أريزونا بالتعاون مع الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء، بالطريقة التقليدية STEM على المجموعة الضابطة، بينما تم تطبيق الدرس باستخدام تقنيات الفن ومهارات الرسم وتطوير الملاحظات البصرية على المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج وجود تأثير إيجابي للفن البصري (STEAM)، على قدرة الطلاب للاحتفاظ بالمحتوى العلمي على المدى الطويل، وأوصت الدراسة بأهمية التعلم من خلال الفنون وكذلك بتطبيق دراسات مماثلة على عينات مختلفة.

٢. دراسة اوزكان (Ozkan,2017) التي عنوانها:

(Examining Students" Opinions about STEAM Activities).

وهدفت الدراسة النوعية إلى تحديد آراء الطلاب حول أنشطة STEAM، أثناء تطبيق وحدة القوة والطاقة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٧) طالبًا في الصف السابع في إحدى مدارس التعليم العام بتركيا، وتم اختيار العينة بطريقة قصدية (العمدية)، استخدم الباحث نموذج تقييم يتكون من أسئلة مفتوحة كأداة لجميع البيانات في نهاية تطبيق الوحدة الدراسية، وأوضحت نتائج تحليل المحتوى وجود مواقف إيجابية تجاه أنشطة STEAM، بنسبة كبيرة منها اعتقاد عدد كبير من الطلاب أن أنشطة STEAM لها آثار إيجابية على حياتهم المستقبلية، وانها ممتعة ومثيرة. كما أظهرت مواقف سلبية بنسبة بسيطة، وعلل الباحث هذه النتيجة بوجود بعض الطلاب لا يرغبون في العمل مع الآخرين وليس لديهم اهتمامات بالحرف اليدوية والأعمال المهنية، وأوصى الباحث بزيادة تطوير أنشطة STEAM، وتطبيقها على مستويات مختلفة من الطلاب.

٣. دراسة كيم وكيم (Kim & kim,2016) التي عنوانها:

Development and Validation of Evaluation) Indicators for Teaching Competency in STEAM Education in Korea).

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير والتحقق من مؤشرات التقييم الخاصة بكفاءة التدريس في تعليم STEAM. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. تكونت

ISSN: 2462-2508

عينة الدراسة من ٢٠٨ معلمًا يقومون بتدريس دروس STEAM في كوريا، استخدمت الدراسة الاستبانة أداة لجمع البيانات، كما تم إعداد الكفاءات التدريسية في تعليم STEAM باستخدام سبع مقابلات حول الإجراءات السلوكية (BEI) وتم التأكد من صدقها بعرضها على ١٥ من الخبراء. أظهرت النتائج أن مؤشرات التقييم النهائية لتعليم STEAM مكونة من ٣٥ مؤشرا في سبعة مجالات: الموضوعات التفصيلية (خمسة بنود)؛ طرق تدريس التعلم (ثمانية بنود)؛ حث المتعلمين على المشاركة في التعلم (خمسة بنود)؛ فهم المتعلمين (أربعة بنود)؛ بيئات التعلم والظروف (خمسة بنود)؛ تقييم المتعلمين (أربعة بنود)؛ والتأهيل الفردي (أربعة بنود). تعد مؤشرات التقييم هذه دليلًا إرشاديًا لفهم ما يهم حقًا في تعليم نظام STEAM وكيفية أداء مدخل STEAM. وأوصت الدراسة بأن تكون نتائج هذه الدراسة معيارًا لتحسين تطبيق مدخل STEAM عن طريق التشخيص الذاتي واستخدامها كقوائم مرجعية فعالة.

لذا اعتمدت هذه الدراسة الحالية على تصميم برنامج إثرائي وفق نموذج STEAM يتناسب مع الطالبات الموهوبات في الصف الثاني الثانوي يتطلب القيام بالعديد من الأنشطة والمشاريع التي تنمي المهارات اليدوية مثل تصميم النماذج من خامات البيئة مع الاهتمام بالجانب الجمالي للمنتج ، وكذلك استخدام برامج حاسوبية خاصة بالتصاميم الهندسية، ومشاريع تتطلب الملاحظة، والاستدلال والتفكير والاستنتاج واستثمارها في تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري(الطلاقة، المرونة).

ثانيًا: دراسات تناولت التفكير الابتكاري:

١. **دراسة الشايع (٢٠١٩)** وعنوان الدراسة أثر برنامج إثرائي قائم على مساحة الصناع Makerspace في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطالبات الموهوبات في مدينة الرياض.

وهدفت هذه الدراسة إلى التحقق من أثر برنامج إثرائي قائم على مساحة الصناع Makerspace في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطالبات الموهوبات في مدينة الرياض، واعتمدت الباحثة على الأداتين هما: مقياس في التفكير الابتكاري (من إعداد الباحثة)، واختبار التحصيل المعرفي (من إعداد الباحثة)، واختيرت عينة البحث بطريقة قصدية من الموهوبات بمدارس المناهج الأهلية بمدينة الرياض وعددهن (١٦) طالبة، واتبعت الباحثة منهج البحث التطويري في تكنولوجيا التعليم، والمنهج شبه تجريبي ذا المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي- البعدي في هذه الدراسة. وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية مهارات التفكير والتحصيل عينة البحث. وأوصت الدراسة بالاستفادة من البرنامج الإثرائي المقترح، وإنشاء مجتمعات لمساحة الصناع في جميع مدارس الموهوبات.

٢. **دراسة عوض (٢٠١٩)** وعنوان الدراسة أثر إستراتيجية التعليم المتمايز لتدريس الأحياء على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على اثر استخدام إستراتيجية التدريس المتمايز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي (الأصالة – الطلاقة – المرونة) بمحافظة الأحساء على طلاب الصف الثاني الثانوي، استخدم الباحث المنهج

ISSN: 2462-2508

شبه التجريبي، وكانت عينة الدراسة (٧١٥) طالبًا تم اختيار (٦٢) طالبًا بالطريقة العشوائية من مدرسة أكاديمية الكفاح الثانوية الأهلية بمحافظة الأحساء، وتكونت المجموعة التجريبية من (٣١) طالبًا وكذلك المجموعة الضابطة من (٣١) طالبًا، واستخدم الباحث مقياس تورانس، وكانت نتائج الدراسة التي طبقت على الوحدة التعليمية "الجهاز العصبي" من مقرر الأحياء للصف الثاني الثانوي على إيجابية لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام المعلمين لإستراتيجيات التدريس القائمة على التمايز مثل أنماط التعلم ونظريات الذكاءات المتعددة والتعلم التعاوني، الذي تبين أثره بالدراسة من خلال تطبيق هذه الإستراتيجيات لتدريس.

٣. **دراسة (العنزي٢٠١٧)** بعنوان فاعلية نموذج الخطوات السبع في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء بمنطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية.

استهدفت الدراسة الكشف عن فاعلية نموذج الخطوات السبع في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء بمنطقة تبوك، طبقت الباحثة المنهج شبه التجريبي للكشف عن فاعلية نموذج الخطوات السبع في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء بمنطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية. وكان عدد العينة (٦٠) طالبة بواقع (٣٠) طالبة للمجموعة التجريبية و(٣٠) طالبة للمجموعة الضابطة.، ولتحقق الهدف استخدمت الباحثة اختبار تورانس للتفكير الابتكاري، ولحساب ثبات اختبار تورانس تم استخدام معامل بيرسون وكانت نتائج البرنامج إيجابية ولها أثر على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي. وقد أوصت الباحثة بضرورة استخدام نماذج وإستراتيجيات تدريس مختلفة لتنمية مهارات التفكير الابتكاري وتطبيق نموذج الخطوات السبع في تنمية مهارات التفكير الابتكاري في المرحلة الابتدائية.

٤. **دراسة القحطاني واليوسف (٢٠١٥م)** بعنوان (فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على عادات العقل في تنمية القدرات الابتكارية لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة تبوك – المملكة العربية السعودية.

هدفت دراسة الباحثان الشبه تجريبية للكشف عن فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على عادات العقل المنتجة في تنمية القدرات الابتكارية لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة تبوك بالمملكة العربية السعودية. وتكون البرنامج من (١٦) نشاطًا كل نشاط يرتبط بإحدى عادات العقل المنتجة، كما تم بناء اختبار في القدرات الابتكارية تكون من (١٠) مفردات ترتبط بحل المشكلات الحياتية، ومن أهم النتائج وجود فروق بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار قياس القدرات الابتكارية، تعزى إلى البرنامج الإثرائي القائم على عادات العقل المنتجة. وأوصت الدراسة بتضمين عادات العقل المنتجة في برامج السنة التحضيرية لفاعليتها وأهميتها التربوية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطلبة

التعقيب على الدراسات السابقة

المحور الأول:

هنالك دراسات هدفت إلى معرفة أثر تدريس العلوم من خلال تكامل الفن البصري للاحتفاظ بالمحتوى العلمي في

ISSN: 2462-2508

المدى البعيد كدراسة O'Leary& Thompson(٢٠١٨)، وكذلك دراسة Ozka(٢٠١٧) إلى معرفة آراء الطلاب حول أنشطة STEAM في وحدة الطاقة والقوة في مادة العلوم وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة السابقة في مادة التدريس (العلوم).، بينما استهدفت دراسة Kim & kiM (٢٠١٦م) إلى التعرف على مؤشرات التقييم الخاصة بكفاءة التدريس في تعليم STEAM، وتتميز الدراسة الحالية عن جميع الدراسات السابقة بدراسة فاعلية نموذج STEAM على تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة والمرونة) لدى الطالبات الموهوبات، وهو ما لم تتعرض له الدراسات السابقة، ومن خلال النظر إلى الدراسات السابقة التي تناولت نموذجSTEAM.

وتختلف الدراسة عن بقية الدراسات السابقة في عينة البحث حيث تناولت الدراسات فئات طلابية مختلفة في جميع مراحل التعليم، استهدفت بعضها المرحلة الأساسية العليا (الصف الخامس والسادس) مثل دراسة O'Leary& Thompson (٢٠١٨)، بينما استهدفت بعض الدراسات طلاب المرحلة المتوسطة (الصف السابع والثامن) كدراسة Ozkan (٢٠١٨)، وبعض الدراسات استهدفت المعلمين مثل دراسة Kim & kim(٢٠١٦م). وتميزت الدراسة الحالية باستهداف الفئة الطلابية في المرحلة الثانوية.

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة O'Leary& Thompson (٢٠١٨)، حيث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي المعتمد على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين، واختلفت مع دراسة كلً من Kim & kim(٢٠١٦) التي استخدمت المنهج الوصفي التحليلي دراسة Ozkan (٢٠١٨)استخدم الباحث نموذج تقييم يتكون من أسئلة مفتوحة كأداة لجميع البيانات في نهاية تطبيق الوحدة الدراسية.

وقد لاحظت الباحثة قله في أعداد الدراسات العربية على مستوى العالم العربي، عكس الدراسات الأجنبية، مما يدل على اهتمام الدول المتقدمة بهذا النوع من التعليم الذي أثبتت الدراسات فاعليته في تنمية أداء الطلاب. وهذا ما توصلت له جميع الدراسات السابقة

المحور الثاني:

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة الشائع (٢٠١٩)، ودراسة عوض (٢٠١٩)، ودراسة العنزي (٢٠١٧)، وكذلك دراسة القحطاني واليوسف (٢٠١٥م) في المتغير التابع، وهو تنمية مهارات التفكير الابتكاري، كما اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في المرحلة التعليمة وهي المرحلة الثانوية، بينما استهدفت دراسة القحطاني واليوسف (٢٠١٥) طلاب المرحلة الجامعية.

واختلفت في جنس العينة، فدراسة عوض (٢٠١٩)، ودراسة العنزي (٢٠١٧) استهدفت طلاب المرحلة الثانوية، وكذلك دراسة القحطاني واليوسف (٢٠١٥)، وتتفق هذه الدراسة الحالية مع دراسة الشايع (٢٠١٩) في جنس العينة.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

استفادة الباحثة من الدراسات السابقة التي تعد رافداً قوياً في:

١. بناء الإطار النظري، وأدواتها، وموادها.
٢. كيفية اختيار المنهج المناسب للدراسة.
٣. تحديد الأساليب الاحصائية المناسبة لتحليل نتائج الدراسة الحالية

ISSN: 2462-2508

٤. التوصيات التي خرجت بها، والتي كانت منطلقاً للبحث الحالي.

تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بالنقاط التالية:

- تناولها لموضوع فاعلية نموذج STEAM على تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة والمرونة) لدى الطالبات الموهوبات، وهذه الدراسة لم تتطرق إليها أيٌّ من الدراسات السابقة.
- شملت الدراسة الحالية عينة من البيئة السعودية وهي طالبات الصف الثاني ثانوي علمي في مدارس الموهوبات في مدينة جدة.
- إعداد وبناء البرنامج المقترح واختبار مهارات التفكير الابتكاري.

أدوات البحث (محتوياتها، وثبوتها، وصدقها).

لتحقيق أهداف البحث والمتمثلة في تحديد فاعلية نموذج STEAM على تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة والمرونة) لدى الطالبات الموهوبات.

قامت الباحثة بإعداد مواد البحث وأدواته وهي:

المرحلة الأولى:

في ضوء الإطار النظري الدراسات السابقة قامت الباحثة بتصميم برنامج وفق نموذج STEAM في (الهندسة البيئية) وفق خطوات التصميم العام للبرامج الإثرائية ومعايير منهج STEAM.

المرحلة الثانية:

قامت الباحثة بإعداد اختبار يهدف إلى معرفة مدى تمكن الطالبات الموهوبات من بعض مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة) في البرنامج الإثرائي المقترح.

المرحلة الثالثة:

عرض البرنامج الإثرائي واختبار التفكير الابتكاري على مجموعة من المختصين الأكاديميين والتربويين في مجال العلوم الطبيعية، والمناهج وطرق تدريس وعلم النفس التربوي، ذلك بهدف معرفة آرائهم وتحكيم المحتوى العلمي للبرنامج الإثرائي. وكذلك معرفة ملاءمة وصدق الاختبار ووضوح عباراته التي ضمنتها الباحثة في الاختبار.

المرحلة الرابعة:

وفيها قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أبداها السادة المحكِّمين والتي تمثَّلت في:

١. إعادة صياغة بعض الأهداف كي تتناسب مع الأنشطة التعليمية وفق نموذج STEAM.

٢. إضافة المزيد من اسئلة التفكير والتأمل في كل مراحل البرنامج.

٣. حذف بعض فقرات الاختبار وتحديد عدد 3 فقرات لكل مهارة.

نتائج البحث (عرضها– مناقشتها– تفسيرها)

النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الرئيس والذي ينص على أنه "يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لاختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية" قامت الباحثة بإجراء

ISSN: 2462-2508

اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، والجدول التالي يبين النتائج:

جدول (٤-٢) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للدرجة الكلية لاختبار التفكير الابتكاري.

جدول (٤-١) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري

المتغيرات	المجموعات	حجم العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة (Sig)	الدلالة	حجم الأثر
المرونة	الضابطة	25	10.160	1.81	48	19.616	.000	دال	0.794
	التجريبية	25	21.840	2.35					
الطلاقة	الضابطة	25	١٣.٨٨٠	2.65	48	20.447	.000	دال	0.861
	التجريبية	25	27.88	2.21					
الدرجة الكلية	الضابطة	25	24.04	3.493	48	27.854	.000	دال	0.941
	التجريبية	25	49.72	3.007					

تشير نتائج اختبار "ت" في الجدول السابق رقم () الى الاتي:-

- وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة المرونة، وبمقارنة المتوسطات في المجموعتين نجد أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لمهارة المرونة أكبر من متوسط درجات الطالبات في المجموعة الضابطة، حيث بلغ (٢١.٨٤٠) بانحراف معياري قدره (٢.٣٥٧) بينما بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة المرونة (١٠.١٦٠) بانحراف معياري قدره (١.٨١٨) وقد بلغت قيمة "ت" (١٩.٦١٦) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة اقل من (٠.٠١).
- وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الطلاقة، وبمقارنة المتوسطات في المجموعتين نجد أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لمهارة الطلاقة أكبر من متوسط درجات الطالبات في المجموعة الضابطة، حيث بلغ (٢٧.٨٨٠) بانحراف معياري قدره (٢.١٦٦) بينما بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة الطلاقة (١٣.٨٨٠) بانحراف معياري قدره (٢.٦٥٠) وقد بلغت قيمة "ت" (٢٠.٤٤٧) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة اقل من (٠.٠١).
- وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للدرجة الكلية لاختبار بعض مهارات التفكير الابتكاري وبعدي (المرونة،الطلاقة)، وبمقارنة المتوسطات في المجموعتين نجد أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى للدرجة الكلية لاختبار بعض مهارات التفكير الابتكاري (المرونة،والطلاقة)،اكبر من متوسط درجات الطالبات في

ISSN: 2462-2508

المجموعة الضابطة، حيث بلغ (٤٩.٧٢) بانحراف معياري قدره (٣.٠٠٧) بينما بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للدرجة الكلية لاختبار بعض مهارات التفكير الابتكاري (٢٤.٠٤) بانحراف معياري قدره (٣.٤٩٣) وقد بلغت قيمة "ت" (٢٧.٨٥٤) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة اقل من (٠.٠١)، وبالتالي هذا يثبت صحة الفرض الرئيس الأول. والذي ينص على أنه يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للدرجة الكلية لاختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية.

نتائج الفروض الفرعية المنبثقة من الفرض الرئيس الأول

١-نتائج الفرض الفرعي الأول المنبثق من الفرض الرئيس الأول:

لاختبار صحة الفرض الفرعي الأول المنبثق من الفرض الرئيس االأول والذي ينص على أنه " يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة الطلاقة لصالح التطبيق البعدي." قامت الباحثة بإجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، والجدول التالي يبين النتائج:

جدول (٤-٣) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة الطلاقة.

المتغيرات	المجموعات	حجم العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	درجة المعنوية (Sig)	الدلالة
الطلاقة	قبلي	25	16.68	2.08	24	29.583	.000	دالة
	بعدي	25	27.88	2.17				

تشير نتائج اختبار "ت" في الجدول السابق إلى وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة الطلاقة، وبمقارنة المتوسطات في التطبيقين نجد أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للطلاقة بلغ (١٦.٦٨) بانحراف معياري قدره (٢.٠٨) بينما بلغ متوسط درجات طالبات نفس المجموعة في التطبيق البعدي للطلاقة (٢٧.٨٨) بانحراف معياري قدره (٢.١٧) وقد بلغت قيمة "ت" (٢٩.٥٨٣) وهى قيمة دالة إحصائياً عند (٠.٠٠)، وبالتالي هذا يثبت صحة الفرض الفرعي الأول المنبثق من الفرض الرئيس الثاني. والذى ينص على أنه يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة الطلاقة لصالح التطبيق البعدي.

٢-نتائج الفرض الفرعي الثاني المنبثق من الفرض الرئيس الثاني:

ISSN: 2462-2508

لاختبار صحة الفرض الفرعي الثاني المنبثق من الفرض الرئيس الثاني والذي ينص على أنه "يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (≤ α ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة المرونة لصالح التطبيق البعدي " قامت الباحثة بإجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، والجدول التالي يبين النتائج:

جدول (٤-٤) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة المرونة.

المتغيرات	المجموعات	حجم العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	درجة المعنوية (Sig)	الدلالة
المرونة	قبلي	25	11.60	2.02	24	24.298	.000	دالة
	بعدي	25	21.84	2.36				

تشير نتائج اختبار "ت" في الجدول السابق إلى وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة المرونة، وبمقارنة المتوسطات في التطبيقين نجد أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمهارة المرونة بلغ (١١.٦٠) بانحراف معياري قدره (٢.٠٢) بينما بلغ متوسط درجات طالبات نفس المجموعة في التطبيق البعدي لمهارة المرونة (٢١.٨٤) بانحراف معياري قدره (٢.٣٦) وقد بلغت قيمة "ت" (٢٤.٢٩٨) وهى قيمة دالة إحصائياً عند (٠.٠٥)، وبالتالي هذا يثبت صحة الفرض الفرعي الثاني المنبثق من الفرض الرئيس الثاني. والذي ينص على أنه يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (≤ α ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة المرونة لصالح التطبيق البعدي.

مناقشة وتفسير النتائج:

أظهرت نتائج البحث وجود فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α≤ ٠.٠٥)بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية

(الذين تعرضوا للبرنامج الإثرائي) وطالبات المجموعة الضابطة (الذين لم يتعرضوا للبرنامج الإثرائي) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري، في كل من مهارات (المرونة – الطلاقة – الأصالة) لصالح المجموعة التجريبية وبمقارنة متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري (مهارة المرونة) نجد أن متوسط المجموعة التجريبية بلغ (21.84) وهو أعلى من متوسط المجموعة الضابطة والذي بلغ (10.28) .أما مهارة الطلاقة فقد بلغ متوسط المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري (27.88) وهو أعلى من متوسط المجموعة الضابطة والذي بلغ (14.00) وهذا يشير إلى تفوق الطالبات في المجموعة التجريبية في مهارة الطلاقة بسبب تدريبهن بواسطة البرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM. وبلغ متوسط المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري (مهارة الأصالة) (10.16) وهو أعلى من متوسط المجموعة الضابطة والذي بلغ (4.04) مما يشير إلى وجود فروق في مستويات مهارة الأصالة لدى المجموعة التجريبية. وأرجعت الباحثة ذلك

ISSN: 2462-2508

إلى استخدام البرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM للمجموعة التجريبية.

كذلك بينت النتائج أن حجم الأثر حسب مربع إيتابلغ (0.716) وهذا يشير إلى أن 71.60% من التنمية الي طرأت على مستويات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات، في المجموعة التجريبية يرجع إلى تطبيق البرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM. وهي قيمة عالية.

كما نجد أن أكثر مهارات التفكير الابتكاري نمواً لدى المجموعة التجريبية كانت مهارة الطلاقة بفرق بين المتوسطين القبلي والبعدي (11.2) تليها مهارة المرونة بفرق بين المتوسطين بلغ (10.24) بينما كانت أقل مهارات التفكير الابتكاري نمواً لدى المجموعة التجريبية مهارة الأصالة بفرق بين المتوسطين القبلي والبعدي بلغ (٧.٨٤)

تشير هذه النتائج إلى وجود أثر للبرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات، مما يوضح ويؤكد أهمية البرنامج الإثرائي الذي استخدم في البحث الحالي تنمية التفكير الابتكاري لدى الطالبات اللواتي تعرضن له ضمن المجموعة التجريبية.

ويمكن إرجاع النتائج السابقة إلى أن نموذجSTEAM يعتبر من افضل الممارسات التعليمية المتصلة بحاجات الموهوبين الشاملة التي يجب مراعاتها في البرامج الإثرائية، وأن البرامج الإثرائية لها فاعلية مطلقة في تنمية التفكير الابتكاري في أبعاده الأربعة (الطلاقة – المرونة – الاصالة) حيث أن استخدام الأنشطة الإثرائية والأساليب الحديثة تساعد الطلاب بشكل عام والطلاب الموهوبين بشكل خاص على اكتساب القدرات العليا في التفكير كونها تربط بين المعرفة النظرية المجردة والتطبيق العملي المحسوس ، حيث تساهم البرامج الإثرائية المبنية وفق نموذج STEAMوغيرها من البرامج والنماذج بشكل عام في تنمية انماط التفكير السليم مع الموهوبين، ويعتبر التفكير الابتكاري من العمليات الأساسية التي تقوم عليها البرامج.

وفي البحث الحالي فإنه يمكن ارجاع زيادة أو نمو مستويات مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات إلى تطبيق البرنامج الإثرائي وفق نموذج STEAM حيث أن الباحثة صممت البرنامج الإثرائي المقترحة (للهندسة البيئية) بحيث تحقق التكامل (الاندماج) بين التكنلوجيا والعلوم (رياضيّات – علوم – دراسات اجتماعية – صحّة – هندسة) والفنون (فنون بصرية) كما حرصت الباحثة على أن البرنامج الإثرائي ينمي مهارات القرن الواحد والعشرين المناسبة كـ(التفكير الناقد –– التعاون – الاتّصال – الثقافة الإعلامية – القيادة – العمل الجماعي – الثقافة المعلوماتية – الثقافة التكنولوجية – المرونة – المبادرة – المهارات الاجتماعية – الإنتاجية – حلّ المشكلات) . كما حرصت الباحثة على أن يكون تسلسل البرنامج الإثرائي داعم لاتجاه الابتكار وتنمية الابداع لدى الموهوبات من خلال مراحل التطبيق كتالي:

١. مرحلة الاستكشاف: والتي تهتم بالتعريف بالبيئة ومساكن الطاقة الشمسية من خلال عرض فيلم وثائقي؛ وإثارة التساؤلات ومناقشتها بشكل جماعي، والفرق بين مساكن الطاقة الشمسية، وكيف يمكن الاستفادة منها، وعلاقة الموقع الجغرافي ببناء المساكن.

ISSN: 2462-2508

٢. المرحلة الثانية:والتي تعنى بالإتقان من خلال زيارة ركن التعلم في الصف والبحث فيما يوجد فيها عن مساكن الطاقة الشمسية، واختيار المعلومات الأساسيّة المهمة، والتركيز على موضوع مساكن الطاقة الشمسية السالبة، وتنتهي المرحلة بتصميم هندسي للمنتج النهائي للمشروع وتحديد المواد والخامات مبدئياً لبنائه؛ ومنْ ثمَّ تعديل المنتج وتزيينه بعد تجربة تطبيقه.

٣. المرحلة الأخيرة التميز:والتي تنعى بتصميم وبناء المنتج النهائي للمشروع بصورة أولية، ومن ثم عرض المنتج النهائي على أفراد الصف وإجراء التعديلات عليه بناءً على الملاحظات والآراء التي أبديت.

وقد تخللت هذه المراحل عدد من الأنشطة التي تنمي مهارات الطالبات كتدريب على مهارة الخريطة الذهنية، وبرنامج SKETCHUP لتصميم المباني الهندسية ومهارة البحث عن المعلومات وتلخيصها. وتدريبهن على العناصر والخطوات الرئيسة لأيّ فكرة مشروع تعليمي مبسَّط. وهذه الخطوات والأنشطة جميعها أدت إلى تنمية مستويات مهارات التفكير الابتكاري لدى عينة الدراسة من الطالبات الموهوبات.

كما تأتي هذه النتيجة متوافقة مع الأدبيات والإطار النظري حول أثر التعليم وفق نموذج STEAM على مستويات الابداع والابتكار، حيث أشار (Costantino,2018:101) إلى أن نموذجSTEAM يساعد على تشجيع الابتكار والإبداع. كما أكد (Taysever,2016:26) أن الإبداع (الابتكار) هو واحد من فوائد المناهج الدراسية القائمة على مدخلSTEAM.

فإضافة الفنون إلى STEAM يسمح للطلاب والمعلمين أن يكونوا مبدعين، ويساعد على تطوير مهارات الطلاب الحركية والمعرفية، ويختبر قدرات الطلاب على أداء ومهارات الفنون البصرية. ووفر نموذج STEAM للطالبات نطاق واسع من الخبرة والمعرفة في جميع المجالات، وكذلك تعليمهم الترابط المخطط له مع الواقع والمشكلات الحياتية، ويعتبر نموذج STEAM وسيلة ممتازة للتعليم الطلاب حول العلاقات المتداخلة لطبيعة العلم من خلال تدريس المفاهيم وتحويلها إلى ممارسات تطبيقية (Yakman,2008)

فنموذج STEAM يكسب الطلاب مهارات التفكير الإبداعي وروح الابتكار، وذلك من خلال تعزيز الفنون لإبداع الطلاب ومشاركتهم النشطة، وتحفيزهم على تطوير نهج مبتكر في تفكيرهم العلمي القائم على الخيال العلمي من خلال تطوير اللمسة العاطفية، حيث توفر الفنون الابتكارات من خلال التشابه، والنماذج، والمهارات، والهياكل، والتقنيات، والأساليب، والمعرفة(Daugherty,2013:11).

ومن جهة أخرى فإن طبيعة STEAM التي تتمحور حول الطالب تزرع المواهب المبتكرة من قبل المعلمين الذين يشجعون الطلاب على التساؤل والتأمل وإرشاد الطلاب إلى القضايا الموجهة نحو الابتكار، فعندما ينخرط الطلاب في أنشطة تجمع بين عناصر مختلفة من STEAM، فإنهم يجربون البحث الموجه الذي يوجب عليهم طرح الأسئلة المدروسة فيه، واكتشاف الإجابات، وتطبيق ما يتعلمون، وحل المشكلات بشكل خلاق(Room,2017).

ووجود التصميم الهندسي ضمن نموذج STEAM مكن الطالبات من بناء معارفهن واستخدامها بشكل تطبيقي في

ISSN: 2462-2508

الأنشطة العلمية مما حقق التعلم بفعالية ومتعه (Cantrell & Ewing-TAYLOR,2009).

ومما سبق يمكننا القول بأن المناهج الدراسية القائمة على STEAMذات ارتباط مباشر بالحياة الواقعية للطلاب، وتنمي روح الابتكار والإبداع جنبا إلى جنب مع مهارات حل المشكلات والعمل التعاوني والتواصل والبحث العلمي. مما يساعد الطلاب على تطبيق معارفهم في مواقف واقعية لذلك يعد تنفيذ المناهج الدراسية القائمة على نظام STEAM أمراً بالغ الأهمية للمدارس من أجل خلق متعلمين ومبتكرين مدى الحياة.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث أعلاه، يمكن التوصية بما يلي:

١. تؤكد نتائج البحث على القيمة التربوية للبرامج الإثرائي المقترح وفق نموذجSTEAMعلى تنمية مهارات التفكير الابتكاري لذا توصي الباحثة:
٢. تعميم البرنامج المقترح في هذا البحث على البرامج الإثرائية للموهوبين في جميع المراحل التعليمية.
٣. بناء المزيد من البرامج الإثرائية للموهوبين وفق نموذج STEAM التكاملي باستخدام التعليم القائم على المشاريع وقياس اثرها على الجوانب الاكاديمية والمهارية وربطها بالممارسات العملية لحل مشكلات مجتمعية او عالمية.
٤. بناء المزيد من البرامج الإثرائية القائمة على نموذج STEAM وقياس اثرها على الجوانب الاكاديمية والعملية.
٥. تدريب المشرفين التربويين والمعلمين على اساليب واستراتيجيات التعليم القائم على المشاريع والمبنية وفق نموذج STEAM التكاملي والتعريف بمزايا وفوائد هذا المنهج في تحسين مخرجات التعليم.
٦. تضمين المناهج مواقف وانشطة تستثير ما لدى الطلاب الموهوبين من قوى عقلية وابتكارية من خلال التحديات المبنية وفق نموذج STEAM التكاملي، وتسخيرها لحلول المشاكل العالمية.
٧. الاهتمام بكل ما يخص تعلم مهارات التفكير الابتكاري في جميع المراحل التعليمية وتهيئة المناخ الابتكاري المدرسي بحيث يكون مناخاً امناً ومشوقاً.
٨. الافادة من المادة العلمية التي اعدتها الباحثة عند تصميم برامج العلمية المتمركزة حول STEAM.

المقترحات:

في ضوء نتائج البحث تقترح الباحثة:

١. فاعلية تدريس العلوم بنموذجSTEAM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
٢. مقارنة أثر التدريس بواسطة نموذج STEMو STEAM على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية في مادة الفيزياء.
٣. أثر البرامج المبنية وفق نموذج STEAM على تنمية مهارات القرن الواحد والعشرون لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
٤. دراسة أثر البرامج المبنية على نموذج STEAM على عادات العقل المنتجة.
٥. متطلبات تطبيق STEAM في تدريس الحضارات القديمة.

ISSN: 2462-2508

٦. فاعلية البرامج الإثرائية وفق نموذج STEAM على تنمية مهارات التفكير الهندسي

٧. برنامج تدريبي مقترح وفق نموذج STEAM التكاملي في تنمية كفايات معلمات رياض الاطفال.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

١. إبراهيم، مجدي عزيز(٢٠٠٥)، **تعليم التفكير ومهاراته**،ط١،القاهرة، عالم الكتب.

٢. أبو النصر. مدحت (٢٠٠٩م). **التفكير الابتكاري والابداعي طريقك إلى التميز والنجاح** ،القاهرة :المجموعة العربية للتدريب والنشر

٣. أبو جادو، صالح مُحَّد علي(٢٠٠٧).**تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي**، عمان دار الشرق للنشر والتوزيع.

٤. جروان ،فتحي عبد الرحمن (٢٠١٣). **الموهبة والتفوق.عمان**، دار الفكر .

٥. جروان، فتحي عبدالرحمن (٢٠٠٧م) **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط٣، دار الفكر للنشر والتوزيع عمان.

٦. جروان، فتحي عبدالرحمن (٢٠٠٨م) **أساليب الكشف عن الموهوبين**، عمان ، دار الفكر.

٧. الخليلي، أمل. (٢٠٠٥). **الطفل ومهارات التفكير**. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

٨. رمل، غادة أحمد (٢٠١٠).**فاعلية الأنشطة الاثرائية في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي الموهوبات بالمدارس الحكومية في مدينة مكة المكرمة**، كلية التربية، جامعة أم القرى، رسالة ماجستير.

٩. الشايع، حصة بنت مُحَّد(٢٠١٩).**أثر برنامج إثرائي قائم على مساحة الصناع Makerspace في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطالبات الموهوبات في مدينة الرياض**، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، مج ٤٣

١٠. الطاهر، مهدي (٢٠١١م) **نظام ضمان الجودة التعليمية وتنمية قدرات التفكير الابتكاري** ،ديبونو للطباعة والنشر ، عمان

١١. عبدالعزيز، سعيد (٢٠٠٩). **تعليم التفكير ومهاراته**، ط٢، عمان، دار الثقافة.

١٢. علي، مُحَّد السيد (١٩٩٨م) **مصطلحات في المناهج وطرق التدريس** ،مصر عامر للطباعة والنشر.

١٣. العنزي، فايز سعد (٢٠٠٧). **أثر الأندية العلمية المدرسية على تنمية التفكير الابتكاري والاتجاهات العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بمدينة عرعر**.رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية بمكة المكرمة، جامعة أم القرى.

١٤. العنزي، منيرة عبدالرحمن (٢٠١٧). **فاعلية نموذج الخطوات السبع في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الصف الأول الثانوي** ، مجلة العلوم التربوية والنفسية،مج١، ع ١٠

١٥. عوض، أحمد جمال (٢٠١٩). **أثر استراتيجية**

ISSN: 2462-2508

التعليم المتمايز لتدريس الأحياء على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية،رسالة ماجستير، غيرمنشورة،كلية التربية، جامعة المدينة العالمية

١٦. العياصرة (٢٠١١م) **استراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته** ، عمان

١٧. القحطاني، عثمان علي، واليوسف، يحي عبد الخالق (٢٠١٥). **فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على عادات العقل المنتجة في تنمية القدرات الابتكارية لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة تبوك بالمملكة العربية السعودية** .المجلة العربية لتطوير التفوق، مج ٦، ع١١

١٨. قطاني ، مُحَمَّد حسين & مريزيق، هشام يعقوب(2009م). **تربية الموهوبين وتنميتهم ،الأردن** :دار المسيرة

١٩. مازن، حسام (٢٠٠٥). **التربية العلمية لتعليم مهارات التفكير المعرفية وفوق المعرفية،الجمعية المصرية للتربية العلمية .المؤتمر العلمي التاسع،معقوقات التربية في الوطن العربي** .القاهرة ١٥٠-٧٥.

٢٠. نوفل، مُحَمَّد بكر(٢٠١٠)، **تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل**، ط٢، دار المسيرة للنشر والتوزيع،عمان

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Bae, Jin-Ho, et al (2014). The Effects of Science Lesson applying STEAM Education on Creative Thought Activities and Emotional Intelligence of Elementary School Students, Journal of Korean Elementary Science Education,33(4), pp.762-772.
2. Bati, K., Yetisir, M. & Chaliskan, I. (2018).Teaching the concept of time: A steam-based program on computational thinking in science education.
3. Belardo, C (2015). STEM Integration with Art: A Renewed Reason for STEAM, Master Thesis, University of Wyoming, Laramie, U.S.A.
4. can be a winning combination. (Edutopia, 2014)
5. Choi, Y; Hong, S؛ (2015). Effects of STEAM Lessons Using Scratch Programming Regarding Small Organisms in Elementary Science-Gifted Education, Journal of Korean Elementary Science Education, 34(2), pp:194-209.
6. Costantino, T., Kellam, N., Cramond, B., & Crowder, I. (2010). An interdisciplinary design studio: How can art and engineering collaborate to increase students' creativity? Art Education, 63(2), 49-53.
7. Crafts, and Constructions Assistant Professor, How the Arts Standards Support STEM Concepts: A Journey from STEM to STEAM Ksenia S. Zhbanova, Associate Editor, Journal of STEM Arts, Mississippi State University

ISSN: 2462-2508

c., Vasilakos, T., Garcia Villalba, J., Arnett, K.P., Khurram Khan, M., Kang, B.-H (2012). Computer Applications for Security, Control and System Engineering, International Conferences, SecTech, CA, CES3 2012, Held in Conjunction with GST 2012, Jeju Island, Korea, November 28-December 2, 2012.

15. Land, M (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM, Procedia Computer Science,(20),PP: 547 – 552.
16. Long, R & Davis, S (2017). Using STEAM to Increase Engagement and Literacy Across Disciplines, The STEAM Journal, 3(1), Article 7.
17. Maes, B. (2010). Stop talking about "STEM" education! "TEAMS" is way cooler. Retrieved from http://bertmaes.wordpress.com/2010/10/21/teams/
18. Maslyk, J (2016). STEAM Makers: Fostering Creativity and Innovation in the Elementary Classroom, Corwin/A SAGE Company, California.
19. McGregor, S. (2015). Transdisciplinary knowledge creation. In P. T. Gibbs (Ed.), Transdisciplinary professional learning and practice , New York, NY: Springer.
20. O'Leary, R.. & Eustace G. (2018). STEM to STEAM: Effect of Visual Art
8. Davis,A.,& Rimm, B.& Siegle, D.(2011). Education of the gifted and talented (6th ed.) Boston: Allyn & Bacon.
9. Delaney, M. (2014, April). Schools shift from STEM to STEAM. EdTech, 1-4
10. Ghanbari, S. (2015). Learning across disciplines: A collective case study of two university programs that integrate the Arts with STEM. International Journal OF Education & The Arts, 16(7).
11. Gray, L& Cooke, C& Gray, D. (2017). Reviewing the potential and challenges of developing STEAM education through creative pedagogies for 21st learning: how can school curricula be broadened towards a more responsive, dynamic, and inclusive form of education, A report from one of the BERA Research Commissions.
12. Kim, B & Kim, J (2016). Development and Validation of Evaluation Indicators for Teaching Competency in STEAM Education in Korea, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12(7), 1909-1924.
13. Kim, H & Chae, D (2016). The Development and Application of a STEAM ProgramBased on Traditional Korean Culture, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12(7), PP: 1925-1936.
14. Kim, T.-h., Stoica, A., Fang, W.-

ISSN: 2462-2508

(2015). Teaching evidence-based innovation (EBI) as a Transdisciplinary professional skill in an undergraduate biology writing workshop. International Journal of Arts& Sciences, 8(2), 423-439.

27. Yakman, G & Lee, H,. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea, J korea Assoc. Sci Edu, 32(6), pp: 1072-1086.
28. Yongpil, P& Haksung, K&Mabyong, Y,(2015). The Application of STEAM Education Program Based on the Kim Hongdo's Real Landscape Painting Dodamsambong, International Information Institute (Tokyo), Information; Koganei 18(19), PP: 3821-3826.

Integration on Long-Term Retention of Science Content. Journal for Leadership and Instruction, 18 (1), 32-35

21. Ozkan, G. (2017). Examining Students‟ Opinions about STEAM Activities. Journal of Education and Training Studies, 5(9), 115- 123.
22. Quigley, F & Herro, D. (2016). Finding the Joy in the Unknown'': Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms, Journal of Science Education & Technology, (25), PP: 410–426.
23. Taysever, G (2016). The Effects of Online Professional Development on Teacher Behavior and Perceptions of Science, Technology, Engineering, Art and Math Teaching Efficacy, PhD Thesis, Governors State, University south of Chicago, Illinois, U.S.A.
24. Toomey, A& Markusson, N& Adams, E. & Brockett, B. (2015). Inter- and trans-disciplinary research: a critical perspective‘. GSDR 2015 Brief. New York, NY: United Nations.
25. Townes, T (2016). The Consequences of Creativity in the Classroom: The Impact of Arts Integration on Student Learning, Ph.D. Dissertations ,Union University, U.S.A.
26. Winterman, B. & Malacinski, G.M.