أثر استخدام منحى STEM في تنمية التفكير الإبداعي لمادة الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية

د/ رقية ناجي إسماعيل الدعيس
أستاذ مشارك – كلية التربية
جامعة المدينة العالمية بماليزيا
ruqiah.esmail@mediu.edu.my

فاطمة مرعي فضل الشهري
باحثة دكتوراه – كلية التربية
جامعة المدينة العالمية بماليزيا
atomea@windowslive.com

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى معرفة أثر استخدام منحى STEM لتدريس الأحياء مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية مقارنة بالطريقة التقليدية فتم تحديد قائمة باستراتيجيات بمنحى stem والتعرف على مهارات التفكير الإبداعي الملائمة لطالبات الصف الأول الثانوي مقررات لمادة الأحياء, وتحقيقا لأهداف البحث استخدمت الباحثة منهجا شبه تجريبي. حيث طبق البحث على عينة بلغ حجمها (٦٦) طالبة من طالبات الأول ثانوي في مدينة الطائف بالفصل الدراسي الثاني لعام(١٤٤٢) وزعت على مجموعتين. تكونت المجموعة التجريبية من (٣٣) طالبة والمجموعة الضابطة (٣٣) طالبة.وقد قامت الباحثة باستخدام منحى stem للمجموعة التجريبية , أما المجموعة الضابطة فقد درست بالطريقة التقليدية . حيث توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات الصف الأول ثانوي الذين طبقت عليهم منحى stem لتنمية مهارات التفكير الإبداعي, ومتوسطات درجات الطالبات الذين لم يطبق عليهم البرنامج (المجموعة الضابطة) , على كل من مهارات "الطلاقة, والمرونة, والأصالة، وحل المشكلات" للتفكير الإبداعي ككل، وكانت هذه الفروق جميعها لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية وقد أوصت الباحثة بضرورة التركيز على منحى stem في التعلم لما له من أهمية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

الكلمات المفتاحية / منحى STEM، مهارات التفكير الإبداعي

Abstract:

This research aims to know the effect of using the STEM approach to teach Biology's creative thinking skills among high school students in the Kingdom of Saudi Arabia in compared to the traditional method. A list of stem-oriented strategies was identified and the creative thinking skills appropriate for first-grade secondary students were identified for the Biology courses. To achieve the research objectives, the researcher used a quasi-experimental approach. The research was applied to a sample of (66) female students from the first secondary school students in the city of Taif in the second semester of the year (2019), which were distributed into two groups. The experimental group consisted of (33) students and the control group (33) students. The researcher used the stem curve of the experimental group, while the control group studied with traditional learning - where the results of the research found statistically significant differences at the level of significance (0.01). Between the averages of the grades of the first graders of high school students who didn't applied by the stem approach to developing creative thinking skills, and the averages of the grades of the students who were not exposed to the program (the control group), on each of the skills of "fluency, flexibility, originality, and problem-solving" for creative thinking as a whole, and these differences were All of them are in favor of the female students in the experimental group. The researcher recommended the necessity to focus on the stem approach in learning because of its importance in developing creative thinking skills

Keywords: STEM-oriented, creative thinking skills

المقدمة

يعتبر التعليم من الأولويات التي تهتم به الدول،لما له من أهمية كبرى في إرتقاء العلم، لذلك مازال العلماء يبحثون عن كل جديد في المناهج وطرقها ويستمرون في تطويرها يوما بعد يوم، لذلك استحدثت طرق جديدة لتساعد الطلبة في تطبيق مايتعلمونه ويصبح واقعا ملموس، لذلك كان منحى stem الذي يساهم في تطبيق العلوم كواقع يفيد سوق العمل، كما اقترحه مؤسسوه "مؤسسة العلوم الوطنية (NSF) ليشمل جميع برامجها التعليمية عبر وكالات مؤسسة العلوم الوطنية المختلفة" (فاسكيز وآخرون،٢٠١٩،ص٧٦)، ومن خلال هذا المنحى نستخدم منهجية جديدة لمادة الأحياء بطريقة التفكير الإبداعي، وهي ليست جديدة فقد طبقت في دول قبلنا وأول من طبقها الولايات المتحدة فمنشأها منذ التسعينات، ولكنها جديدة في الدول العربية، ومن هذا المنطلق، حظي توجه العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) أهمية قصوى لدى الدول، ووزارات التعليم، والجامعات، حيث عقد له المؤتمرات، وتقام له المدارس في معظم الدول ؛ كونه تطورا يعين الطلبة في فهم العالم، وتطبيق العلم؛ لتحسين التقنية؛ بوصف تعليم العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات STEM يسعى نحو تعزيز قدرة الفرد على تطبيق المعرفة، عبر أربعة مجالات مترابطة، هي العلوم وتعني القدرة على استخدام المعرفة العلمية في فهم العالم الطبيعي،التقنية وتعني القدرة على استخدام، وإدراك التقنية، وتقييمها، وتكوين المهارات اللازمة لتحليل تأثير التقنية على المجتمع،الهندسة ويقصد بها عملية التصميم الهندسي، "وتبرز أهميتها في تطبيق المبادئ العلمية، والرياضية ؛ لغايات علمية، ومن أمثلة ذلك تصميم، وتصنيع، وتشغيل العمليات، والنظم والرياضيات وتهدف إلى تنمية قدرة الطلبة على تحليل، وإدراك الأفكار بشكل فعال، كما إنها تشكل صياغة، وحل المشكلات، وحل المشكلات الرياضية". (National Governors Association, ٢٠٠٩ , P13)، وفي هذا المبحث نحاول أن نجمع مابين منحى STEM ومابين التفكير الإبداعي الذي يعرف بأنه "نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصلية لم تكن معروفة سابقا

ويتناول التفكير الإبداعي أربع مهارات: مهارة الطلاقة، مهارة المرونة،مهارة الأصالة، مهارة حل المشكلات (جراون ,٢٠١٩،ص٣٧)

مشكلة البحث:

تنفق المملكة العربية السعودية الكثير من الأموال والجهود لرفعة التعليم، ومواكبته العصر،وليصبح التعليم واقع ملموس على أبنائه، وعلى مخرجات التعليم في ربطه بالواقع، لأجل بناء الوطن وجعل مايدرس في المدرسة يطبق في واقع التطور السريع، ومن هنا كانت مشكلة البحث والتي سعت أن تسد فجوة التخصصات المختارة في الجامعة وربطها بما يدرسونه حاليا في المرحلة الثانوية، وربطه بسوق العمل، في الولايات المتحدة الأمريكية في التسعينيات تنبهوا لهذه المشكلة فكان منحى stem "الذي يعالج أوجه القصور في المناهج التعليمية فيما يحقق جودة التعليم المطلوبة، وذلك بهدف رفد أسواق العمل بعمالة مؤهلة في مجال التكنولوجيا المتقدمة" (سهلي،٢٠١٩،ص١٠٢) وبعد البحث والتقصي وجد منحى stem والذي قد يفيدنا في سد هذ الفجوة مابين الدراسة في المرحلة الثانوية ومابين التوجه للتخصص في الجامعة ومن ثم سوق العمل "حيث يوجد عجز على المستوى العالمي في تلبية احتياجات القوى العاملة في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما كان له دور في انخفاض المؤشرات الاقتصادية "(سهلي،٢٠١٩،ص١٠٣)، ولاننسى أن هناك مشكلة أخرى لدى الطلاب،وهو تباعد كل مادة علمية عن الأخرى فاختيار منحى stem "هو نهج متداخل التخصصات للتعلم يزيل الحواجز التقليدية، التي تفصل بين التخصصات الأربعة، ويدمجها في تجارب تعلم واقعية ودقيقة ومترابطة للطلاب" (فاسكيز وآخرون،٢٠١٩،ص٢٣)، أيضا "ازدياد الحاجة إلى تطبيق معرفة المحتوى من مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (stem) في الوظائف بكافة مستوياتها"(مومو،٢٠١٩،ص١٨)، إن هذا المنحى قد يساعد الطلاب في نمو مهارات التفكير الإبداعي، لأن هذا التفكير مناسب في ربط العلوم الأربعة في منحى stem كما يرى (الخضر،٢٠١٦، ص٤٦)،"أن التفكير الإبداعي في مفهومه الواسع يسع كل مجالات الحياة، فقد: يكون في إنتاج فكرة جديدة أو في ابتكار طريقة عمل غير مسبوقة، أو في إيجاد حل

جديد لمشكلة قائمة،أو في اكتشاف علاج جديد لمرض، أو عمل تجريدي كاللوحة الفنية،أو في ابتكار منتج جديد، فالإبداع وسيلة للوصول إلى الابتكارات والاكتشافات الحديثة "، فالابداع هو الثروة الحقيقية لأي أمة، فهو يرفع الأمة إلى الأعلى في مجالات حياتها، ويزيد من تطورها الفكري والثقافي والمعرفي" وهذا مانحتاجة في منحى STEM.

وعليه؛ يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي:

. ما أثر استخدام منحى STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لمادة الأحياء لطالبات المرحلة الثانوية؟

- ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١. ما أثر استخدام منحى. STEMفي تنمية مهارة الطلاقة؟

٢. ما أثر استخدام منحى. STEMفي تنمية مهارة المرونة؟

٣. ما أثر استخدام منحى. STEMفي تنمية مهارة الأصالة؟

٤. ما أثر استخدام منحى. STEMفي تنمية مهارة حل المشكلات؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

١) التعرف على مفهوم منحىSTEM .

٢) التعرف على أهم التجارب لتطبيق منحى STEM، وكذلك النتائج والتوصيات التي توصلت إليها الدراسات السابقة في مجال تطبيق منحى STEM.

٣) التعرف على مهارات التفكير الإبداعي التي يمكن تطويرها من خلال تطبيق منحى STEM في مجال تدريس الأحياء.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية

يأتي البحث الحالي استجابة للاتجاهات التربوية العالمية وتوصيات العديد من المؤتمرات والأبحاث التي نادت بأهمية إجراء المزيد من البحوث الكمية والكيفية المستندة إلى رفع تنمية

مهارات التفكير الإبداعي في ضوء استخدام منحىSTEM ، وتقديم قائمة بمهارات التفكير الإبداعي التي تناسب المرحلة الثانوية، وأثر ذلك على تنمية تكامل مفاهيم ومهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طالبة المرحلة الثانوية من خلال مادة الأحياء.

الأهمية التطبيقية

١- محاولة لمواكبة الاتجاهات العالمية المعاصرة لتفعيل استخدام منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) في تخطيط وتصميم وتنفيذ وتقويم دروس مادة الأحياء للمرحلة الثانوية.

٢- ارتباطه برؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ مما يفيد في تحقيق الأهداف العامة للرؤية فيما يتعلق بالتنمية المستدامة وتلبية الخطط التنموية والمرتبطة باحتياجات سوق العمل.

٣- كما يستمد هذا البحث أهميته في أنه يوفر مقياسا يتمتع بالخصائص السيكومترية على طالبات المرحلة الثانوية لقياس التفكير الابداعي ؛ مما يعطي الثقة في استخدامه مستقبلاً لغايات البحث العلمي.

فروض البحث:

- يوجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الأحياء في مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.

-يوجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الأحياء في مهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية.

- وجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الأحياء في مهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية.

- وجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية،

والمجموعة الضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الأحياء في مهارة الأصالة لصالح المجموعة التجريبية.

– وجد فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠١) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الأحياء في مهارة حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

STEM: هو اختصار لأربع كلمات، هي: العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات. ويسعى مدخل STEM إلى إحداث تكامل بين تعليم المجالات الأربعة وتعلمها، ويتطلب ذلك تجهيز بيئات تعليمية فاعلة، يمارس فيها الطالبات التعلم في ورش العمل والمشاريع التعليمية البحثية، التي يشعر خلالها الطلاب بمتعة التعلم التي تدفعهم للوصول إلى معرفة شاملة ومترابطة حول الموضوعات المتعلقة بها، بعيدة عن حفظ المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية في الفصول الدراسية(McComa, 2014 ,p65)

وتعرف الباحثة تعليم STEM إجرائيا بأنه: منحنى يدمج تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات معا، بحيث تتكامل المفاهيم الأكاديمية الراسخة مع العالم الواقعي، وتطبق الطالبات العلوم والتكنولوجيا، والرياضيات، في سياق يربط بين المدرسة والمجتمع، وسوق العمل، والمؤسسات العالمية، التي تساعد على تطوير المعرفة في مجالات منحى stem

التفكير الإبداعي:

"الابداع ظاهرة معقدة متعددة الوجوه أكثر من كونها مفهوما نظريا محدد التعريف والإبداع هو الوحدة المتكاملة لمجموعة العوامل الذاتية والموضوعية التي تقود إلى تحقيق إنتاج جديد وأصيل وذي قيمة من قبل الفرد أو الجماعة كما أنه النشاط أو العملية الذهنية التي تقود إلى إنتاج يتصف بالجدة والأصالة والقيمة" (العتوم وآخرون ٢٠١٤:١٣١)

ويعرف التفكير الإبداعي إجرائيا بأنه تنمية مهارة الطلاقة، مهارة المرونة، مهارة الأصالة، مهارة حل المشكلات لدى طالبات الثانوي من خلال تطوير وحدة دراسية في مادة الأحياء

تعتمد على استثارة تساؤلاتهم ومحاولة تنمية مهارات تفكيرهم الإبداعي. وسوف يستدل على مهارات التفكير الإداعي من الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التفكير الإبداعي

الإطار النظري:

ماهو منحى STEM:

يعرفه بريني وهيل (39p, Hill & Briney , ٢٠١٣) "تعلم وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بشكل يكفي لإنتاج عقول مفكرة وقادرة على حل المشكلات عبر جميع التخصصات "، في حين ترى (صالح،٢٠١٦، ص٤٣) بأنه مدخل "بيني للتعلم هدفه دمج الفروع الرئيسة: العلوم، والتقنية والهندسة والرياضيات، والتكامل بينها من خلال خبرات تعلم مناسبة، ومنبثقة من واقع المتعلم"، في حين تكون العلوم والرياضيات هنا مواد دراسية، وتعتبر الهندسة والتكنولوجيا ممارسات تطبيقية ضمن دروس العلوم، هدفها مساعدة التلاميذ على الانخراط بالواقع، ويعرفه الباحثان (أميرة وعبدالرحمن،٢٠١٩) بأنه: مدخل تعليمي يتكون من الحروف الأربعة الأولى للعلوم S، والتكنولوجيا T، والهندسة E، والرياضيات M، يسمح بإزالة الحواجز التقليدية فيما بينهم، وتقديم المعرفة بشكل متكامل في نمط وظيفي مرتبط بالحياة الواقعية

أهمية منحى STEM:

في المملكة العربية السعودية تظهر أهمية كبرى لمنحى STEM وذلك لتحقيق رؤية ٢٠٣٠ والتي أطلقها ولي العهد صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان في تطوير والنهوض بالتعليم، مما يسهم في دفع عجلة الاقتصاد وتمكين طلابنا من الحصول أعلى النتائج التي تؤهلهم للمنافسة مقارنة بالدول المتقدمة ونيل مركز متقدم في التحصيل التعليمي، وهذا كله لن يحصل إلا من خلال تطوير التعليم ومن أهم جوانب تطوير التعليم التركيز على الجوانب المهارية في المناهج أكثر من الجوانب اللفظية، وتطوير المواهب أكثر من التركيز على المعرفة، تقليص الفجوة بين مخرجات التعليم الجامعي ومتطلبات سوق العمل وذلك عن طريق المواءمة بينهما (الشمري، ٢٠١٨،ص٦٧). وتظهر أهمية منحى STEM كمطلب تعليمي مناسب لمتطلبات هذا القرن للوصول بالعنصر البشري لأقصى درجات الاستعداد ولضمان حصة كبيرة من العاملين في

تخصصات STEM مستقبلا، ذلك أن هذه التخصصات، هي التي تحرك اقتصاد المعرفة، بالإضافة إلى كون عدد العاملين في هذه التخصصات دائما ما يعتبر مؤشرا لقدرة وقوة الدولة معرفيا واقتصاديا، إن أهمية هذا المنحى تنبع من قدرته على تطوير امكانات الفرد المعرفية والعملية والعقلية والشخصية لتصنع شخصا مؤهلا لمواجهة المستقبل وقادرا على الانتاج والتطوير، ويوجز موريسون (Morison ، ٢٠٠٦,P2) أهمية منحى STEM في أنه يساعد الطلاب على اكتساب حل المشكلات بحيث يصبح لديهم القدرة على تحديد الأسئلة وتصميم الفروض لجمع البيانات وتنظيمها واستخلاص الاستنتاجات وتطبيق ما فهموه في حالات جديدة مبتكرة بحيث يرتبها ويحللها وأيضا يصبح لديه الابتكار بحيث يستخدم مبادئ الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا في عملية التصميم الهندسي فتزداد نظرته لاستخدام النظريات العلمية كما يصبح الطلاب يميلون للاختراع ويهتمون باحتياجات العالم ولديهم الابداع في التصميم والاختبار واعادة التصميم وتنفيذ الحلول العملية الهندسية،فيصبح علمهم تطبيقي، ويصبح لديهم تطوير الذات بحيث يكون لهم القدرة على استخدام الدافع الذاتي، والمبادرة والثقة بالنفس، والعمل ضمن وقت واطار محدد لتحقيق هدف معين وينمو التفكير المنطقي لديهم فيصبحوا قادرين على تطبيق عمليات التفكير المنطقي في الرياضيات والعلوم والهندسة،كما تزيد لديهم ثقافة التكنولوجيا في فهم ووصف التكنولوجيا وتطوير المهارات اللازمة وتطبيقها

اسس تطبيق منحى STEM:

يعتمد تطبيق منحى STEM على مجموعة من الأسس توجزها(حمدي،٢٠١٧،) على النحو التالي: الاهتمام بالتمكن من البرامج الحاسوبية، تطبيق أنشطة وممارسات معملية في علوم الفيزياء والأحياء والأرض والفضاء والهندسة والتكنولوجيا،إجراء دراسات وابحاث في المجالات الأربعة لتعليم STEM، يتم التطبيق على صورة برامج ومشروعات ومشكلات حقيقية مرتبطة بالعالم الحقيقي، ربط، إنشاء علاقات متميزة بين الطالب وزملائه المشاركين له، ومع معلميه والخبراء والعلماء المهتمين بمجالات STEM،وإجراء ورش عمل وتدريبات مكثفة لتطوير

المهارات والممارسات العلمية والهندسية.

ومن هنا يتبين أن الأسس في هذا المنحى عملية تربط بين العلوم والحياة الواقعيه،وتساعد في حل مشكلات حقيقة تلامس واع الطالبه.

مفهوم التفكير الإبداعي:

تعددت التعريفات التي تناولت التفكير الإبداعي ولكنها جميعا تؤدي إلى هدف واحد فيعرفه الخضر (٢٠١٦: ٢٠٨) "أن الإبداع في مفهومه الواسع يسع كل مجالات الحياة , فقد يكون في إنتاج فكرة جديدة أو في ابتكار طريقة عمل غير مسبوقة ,أو في إيجاد حل جديد لمشكلة قائمة , أو في اكتشاف علاج جديد لمرض ,أو في انتاج أدبي كالشعر , أو عمل تجريدي كاللوحات الفنية ,أو في ابتكار منتج جديد.فالإبداع وسيلة للوصول إلى الابتكارات والاكتشافات الحديثة.إنها تساعدنا على تحسين نوعية حياتنا , وجعلها أكثر متعة ويسر , وعلى فتح فرص جديدة , والمبدعون ثروة الأمة وعقولها النابضة , فهم المجددون والرواد وقادة المستقبل".

كما عرف كل من (روبين، برايان & بيت , ٢٠١٦: ٧١) أن "التفكير الإبداعي يمكن أن يكون تفكيرا بارعا وحكيما وخارج الصندوق , وهو ينتج في بعض الأحيان أفكارا وخواطر قد تبدو غريبة أو شاذة لأن العقل يعقد صلات غريبة بين أفكار وخواطر قد تبدو غريبة أو شاذة لأن العقل يعقد صلات غريبة بين أفكار تعتبر غريبة تماما".

ومما سبق يتبين أن التفكير الإبداعي هو مفهوم للعديد من الأفكار المبتكره قد تكون أصيله وقد تكون حل لمشكله سابقة

مهارات التفكير الإبداعي

يعد من أهم مكونات مهارات التفكير الإبداعي هي الطلاقة ,الأصالة ,المرونة , الحساسية لحل المشكلات ونعرضها بشكل من التفصيل على النحو الآتي:

– الطلاقة (fluency):

تعني" قدرة الفرد على إنتاج عدد كبير من الأفكار في وحدة زمنية معينة" (الخضر,٢٠١٦:

٢١٥). كما عرف (جراوان ,١٩٩٩: ٨٢) الطلاقة بأنها "القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين والسرعة والسهولة في توليدها وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها"

يتضح للباحثة من تعريف الخضر, وجراون, أنهما يتفقان أن الطلاقة تعني انتاج عدد كبير من الأفكار ويزيد عليه جراون أنه استدعء لمعلومات وخبرات سابقة عند حدوث مثير

– المرونة (Flexibility):

يرى (الحارثي,١٩٩٩: ٦٨) أن المرونة "مقدار استجابة الشخص للتغير أو التكيف حين يلزم ذلك

ويعرفها بعضهم تعريفا إجرائيا بأنها قدرة الفرد على التغلب على المعيقات العقلية التي تعيق تغيير منحى تفكيره في حل مشكلة ما ".

أما (جراوان ,١٩٩٩: ٨٤) يرى أن المرونة "هي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من الأفكار المتوقعة عادة , وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات

ويتضح للباحثة من خلال ماسبق عرضه , أن جميعهم يتفقون على أن المرونه تغيير في مسار التفكير , وهذه المهارة بإمكان المعلم أن يستخدمها مع المتعلم , في عدة مواطن , على شكل تساؤلات , ثم ادارة الحوار ,أو على شكل عصف ذهني , يعطي المتعلم أكثر من فكرة , ثم يوجه المتعلم إلى اعطاءأفكار جديدة , لم يفكر بها من قبل.

– الأصالة (Originality):

تعرف بأنها "إنتاج أفكار جديدة وغير شائعة لحل موقف ما "(الخضر ,٢٠١٦: ٢١٦). ويرى كلا من (العتوم وآخرون ,٢٠١٤: ١٤٣) إلى أن الأصالة هي "القدرة على التعبير الفريد وإنتاج الأفكار البعيدة والماهرة أكثر من الأفكار الشائعة والواضحة ,أي أنها التميز والتفرد في الفكرة والقدرة على النفاذ إلى ما وراء المباشر والمألوف من الأفكار.

كما عرف (الديب ,٢٠٠٥: ١٣٥)الأصالة إلى أنها "الإدراك الجيد للتراث وحسن

توظيفه لخدمة الحاضر والمستقبل مع عدم التكرار".

يتضح للباحثة من خلال ماسبق عرضه من الدراسات السابقة , أن الأصالة هو التفرد في الفكرة , وهذه المهارة مفيدة لتنمية الإبداع لدى المتعلمين, وبإمكان المعلم أن يثير تفكير المتعلمين حتى يصلوا إلى الأصالة.

– حل المشكلات (Sensitivity to problems):

ويقصد بها "القدرة على إدراك مواطن الضعف أو النقص في موقف أو شيء مالا يلاحظه الإنسان العادي في معظم الأحوال"(الخضر ,٢٠١٦: ٢١٨). ويرى (الديب ,٢٠٠٥: ١٣٥) أنها "حاسية الاستقبال والرصد للمشكلات وجوانب الخلل والنقص والضعف". ويعرفها كلا من (العتوم وآخرون ,٢٠١٤: ١٤٤) بأنها "القدرة على اكتشاف المشكلات والمصاعب واكتشاف النقص في المعلومات".

يستخلص مما سبق , أن الباحثين اتفقوا على مضمون واحد, أن الحساسية للمشكلات هي قدرة اكتشاف وادراك وملاحظه , وبإمكان المعلم أن ينمي هذه المهارة , بإعطائهم واقف غامضه أو محيرة , مما يزيد لديهم هذه المهارة.

وبالعموم يعتقد أن المعلم باستطاعته تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين بتنويع طرق واستراتيجيات التعلم، وتنويع الأسئلة والتجارب، واعطاء المتعلمين مواقف غامضه، واستثارة أفكارهم.

الدراسات السابقة:

١. دراسات اهتمت بمنحى STEM

٢. دراسات اهتمت بالتفكير الإبداعي

أولا: الدراسات التي اهتمت بمنحى STEM

هدفت دراسة الباحثة (أبو موسى،٢٠١٩) والتي كانت بعنوان (فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع) إلى الكشف عن فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع، اتبعت الباحثة في ذلك المنهجين

الوصفي (الأسلوب التحليلي: تحليل المضمون)، والمنهج شبه التجريبي (تصميم المجموعة الواحدة: قبلي بعدي)، وتحددت مواد وأدوات الدراسة في تحليل محتوى الوحدة الهدف وفق أبعاد STEM، الوحدة المقترحة، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الممارسات العلمية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وأن لتدريس العلوم وفق منحى STEM أثر في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف.

-وتوصلت دراسة الباحثان (عليان والمزروعي، ٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان إلى الكشف عن المعوقات التي تواجه المعلمين في تطبيق المنحى التكاملي STEM في سلطنة عمان، بالإضافة إلى معرفة أثر متغير الجنس في مدى وجود هذه المعوقات. لتحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج الوصفي، والاستبانة كأداة الجمع البيانات التي تكونت من ثلاثة محاور، وهي: معوقات تتعلق بالمعلم في تطبيق من STEM وتضمن ١٣ فقرة، ومعوقات تتعلق ببيئة التعلم وتضمن ١١ فقرة، ومعوقات تتعلق بالمحتوى وتضمن ١٢ فقرة. وبعد التحقق من صدق الأداة وثباتها طبقت على عينة الدراسة الذين اختيروا بالطريقة القصدية، وتكونت من ١١٧ من معلمي ومعلمات العلوم بسلطنة عمان الذي تلقوا تدريبة لتطبيق منحي STEM في مدارسهم. أظهرت نتائج الدراسة وجود معوقات بدرجة متوسطة إلى عالية في تطبيق منحى STEM، حيث جاء المحور الثالث (معوقات تتعلق بالمحتوى) بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي ٣,٥١ وبدرجة عالية، يليه المحور الثاني (معوقات تتعلق ببيئة التعلم) بمتوسط حسابي ٣,٣١ وبدرجة متوسطة، ثم المحور الأول (معوقات تتعلق بالمعلم) بمتوسط حسابي ٢,٧٧وبدرجة متوسطة أيضا. كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطين الحسابيين الاستجابات معلمي العلوم حول معوقات تطبيق منحى STEM تعزي إلى متغير الجنس (ذكر، أنثى). وفي ضوء النتائج توصي الدراسة بضرورة تطوير محتوى مقررات العلوم من خلال تصميمها وفق منحى STEM، وتجهيز الفصول الدراسية وتوفير الأدوات التي تساعد الطلاب على الممارسة العملية المرتبطة بمنحي STEM، وتطوير أداء معلمي العلوم من خلال تقديم دورات تدريبية مكثفة

حول التطبيق المثالي لمنحى STEM في تدريس مادة العلوم.

كما هدفت دراسة (بهجات،٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان فعالية برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لمعلمة الروضة في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة إلى بناء برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لدى معلمات رياض الأطفال في ضوء منحىSTEM ، ودراسة أثر ذلك على تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة ولتحقيق أهداف البحث تم إعداد قائمة بالكفايات المهنية لمعلمات رياض الأطفال في ضوء منحىSTEM ، واستخدم المنهج شبة التجريبي في هذا البحث لمناسبته لطبيعة البحث. وتوصل البحث إلى النتائج التالية: فعالية البرنامج التدريبي في تنمية كفاءات معلمة الروضة في ضوء منحى STEM، كما يوجد أثر فعال لتنمية كفايات معلمة الروضة المهنية في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل مفاهيم مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة

وتركز دراسة(الهلالي،٢٠٢١) والتي كانت بعنوان واقع تدريس مادة العلوم استنادا لمعايير (STEM)من وجهة نظر الطلبة الموهوبين ومعلميهم بمحافظة الباحة إلى الكشف عن واقع تدريس مادة العلوم استنادا لمعايير (STEM) من وجهة نظر الطلبة الموهوبين ومعلميهم بمحافظة الباحة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (١٩٣) طالبا وطالبة من موهوبي وموهوبات المرحلة الثانوية، و(٥٩) معلما ومعلمة من معلمي العلوم للموهوبين بمحافظة الباحة التعليمية؛ تم اختيارهم بطريقة الحصر الشامل، طبقت عليهم استبانة قامت الباحثة ببنائها حيث تكونت من (٢٨) فقرة موزعة على سبعة معايير وفق منحى STEMالتعليمي ؛ وتمت معالجة البيانات إحصائيا والتحقق من دلالات صدق وثبات الأداة قبل تطبيقها، وباستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة توصلت الدراسة إلى أن واقع تدريس مادة العلوم استنادا لمعايير STEMجاء بدرجة قليلة من وجهة نظر الطلاب الموهوبين بمتوسط حسابي بلغ (٢,٤٢)، وجاء بدرجة متوسطة من وجهة نظر الطالبات الموهوبات بمتوسط حسابي (٣,٠٨)، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح

الطالبات الموهوبات، كذلك أظهرت النتائج أن واقع تدريس مادة العلوم استنادا لمعايير STEMجاءت بدرجة كبيرة من وجهة نظر معلمي الطلاب الموهوبين، حيث بلغ متوسطه الحسابي (٤,٠١) وجاء بدرجة كبيرة من وجهة نظر معلمات الطالبات الموهوبات بلغ متوسطه الحسابي (٣,٩٧)، كما وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس (المعلم، المعلمة).

ثانيا: الدراسات التي اهتمت بالتفكير الإبداعي:

هدفت دراسة (سلامة وآخرون،٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة إلى معرفة فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، بمدرسة عبد القادر الحسيني الأساسية للبنات بمحافظة خانيونس، حيث تم اختيار فصلين دراسين أحدهما (ضابطة) درس بالطريقة التقليدية والآخر (تجريبي) درس بالخرائط الذهنية الإلكترونية، وقد أعدّ الباحثون اختبار التفكير الإبداعي كأداةٍ للدراسة، وقد تم التحقق من صدقه وثباته وصلاحيته للتطبيق.وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائياً بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي البعدي،تحقق الخرائط الذهنية الإلكترونية فاعلية عند معدل الكسب (١,٢٢) في اختبار التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مبحث العلوم.

كما هدفت دراسة (الربيعي،٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان دور معلمي الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في مدرسة الوركاء الابتدائية للبنات إلى التعرف على دور معلمي الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في مدرسة الوركاء الابتدائية للبنات. ولتحقيق هذا الهدف

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي. وقد تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي مادة الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في مديرية تربية الهاشمية وقامت الباحثة باختيار (٤٧) معلما و(٥٣) معلمة بالطريقة العشوائية البسيطة وقامت الباحثة بإعداد أداة البحث (الإستبيان) لمعرفة دور معلمي الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي وتكونت الإستبانة من (٤٠) فقرة موزعة إلى ثلاث مجالات وهي: استخدام طرائق التدريس الفعالة، استخدام أساليب التقويم التي تساعد على تنمية التفكير الإبداعي، استخدام الأنشطة التعليمية التي تنمي مهارات التفكير الإبداعي لدى التلاميذ. وقد تم التأكد من صدق وثبات الأداة. وبعد الحصول على البيانات ومعالجتها بالوسائل الإحصائية، تم الحصول على النتائج التالية:١. إن استخدام طرائق التدريس الفعالة تشجع التلاميذ على استخدام مهارات التفكير الإبداعي بدرجة عالية نسبيا. ٢. تصميم تقنيات تقومية يوفر فرص لتطبيق مهارات التفكير الإبداعي ويعمل على تعزيز التلاميذ المبدعين. كما أن استخدام الأنشطة التعليمية لها دورا إيجابي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى التلاميذ. ومن هذا تستنج الباحثة أنه من الضروري أن يكون التلاميذ قادرين على حل المشاكل المختلفة من خلال التفكير بطريقة إبداعية وتوليد أفكار أصيلة من مصادر متعددة.

وكما يهدف بحث (جابر وصالح،٢٠٢٠) والمسمى بعنوان استراتيجيات التعلم والاستذكار وعلاقتها بالتفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية، إلى التعرف على مستوى استراتيجيات التعلم والاستذكار لدى طلبة المرحلة الثانوية والفروق في مستوى استراتيجيات التعلم والاستذكار حسب متغير الجنس (ذكور، إناث) والتخصص (علمي، أدبي) ومستوى التفكير الابداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية والفروق في مستوى التفكير الابداعي حسب متغير الجنس (ذكور، إناث) والتخصص (علمي، أدبي) والعلاقة بين استراتيجيات التعلم والاستذكار التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية لغرض تحقيق اهداف البحث قام الباحثان باستخدام المنهج التحليلي وبإعداد الأداة الأولى (استراتيجيات التعلم والاستذكار) وتم تحديد (٤) مجالات لهذا المقياس وهي:(التعرف, الترميز ,الاحتفاظ , الاسترجاع) وتم استخراج صدقه

وثباته واستخراج معامل الارتباط بين درجة كل فقرة مع الدرجة الكلية، ولم تحذف أي فقرة, وبذلك أصبح المقياس بصيغته النهائية يضم(٤٠) فقرة، وأما بالنسبة لاختبار التفكير الإبداعي قام الباحث باستخدام الصورة الأردنية المعربة من قبل الشنطي عام ١٩٨٣ من اختبار تورانس للتفكير الإبداعي بصورته اللفظية وذلك لقياس التفكير الإبداعي. وقام الباحثان أيضا بتطبيق أداتي البحث: استراتيجيات التعلم والاستذكار والتفكير الإبداعي على عينة من طلبة المدارس ومن الفرع العلمي والإنساني بواقع (١٠٠) طالباً و(١٠٠) طالبه, وبعد معالجة البيانات إحصائياً باستخدام الاختبار التائي لعينة واحدة ولعينتين مستقلتين , ومعامل ارتباط بيرسون والاختبار التائي لمعاملات الارتباط , فقد توصل الباحثان إلى النتائج الآتية ان مستوى استراتيجيات التعلم والاستذكار للطلبة هو عالي ولا يوجد تأثير والجنس على استراتيجيات التعلم والاستذكار ويوجد فرق للتخصص لصالح العلمي وأن التفكير الإبداعي لدى طلبة المدارس كان ذا مستوى إيجابي ولا يوجد تأثير للتخصص والجنس في التفكير الإبداعي وهناك علاقة إرتباطيه موجبة وذات دلالة إحصائية بين استراتيجيات التعلم والاستذكار لعينة البحث والتفكير الإبداعي.

كما ركز بحث (عسيري،٢٠٢١)المسمى (دور استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الحاسب إلى التعرف على دور استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الحاسب)، وتم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة البحث في الاستبانة، واشتمل مجتمع البحث على جميع طلاب الصف الأول بإدارة تعليم أبها بمنطقة عسير والبالغ عددهم (٣٦٧) طالبا، وقد تم اختيار (٨٨) طالبا منهم بطريقة عشوائية، وخرج البحث بنتائج عدة أهمها أنه يوجد دور لاستخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تنمية مهارة (الطلاقة) لدى طلاب الصف الأول ثانوي في مقرر الحاسب بوزن نسبي (٧١. ٢ %)، وتنمية مهارة (المرونة) بوزن نسبي (٧٠,٢ %)، وتنمية مهارة (الأصالة) بوزن نسبي (٧٧,٢ %)، وتنمية مهارة (العصف الذهني) بوزن نسبي (٧٣,٨ %).

كما هدفت دراسة (الشايب وشنيكات،٢٠٢١) والتي بعنوان فاعلية برنامج تدريبي يستند إلى نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى معلمي مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز في الأردن إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي يستند إلى نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى معلمي مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز في الأردن. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، كما أعدت الباحثتان برنامج تدريبيا مستند إلى نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، كما تم استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) معلمة ومعلمة محافظة البلقاء ومحافظة مأدبا ومن أبرز النتائج: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات لأداء أفراد الدراسة البعدي على اختبار مهارات التفكير الإبداعي الكلية والفرعية تعزى إلى متغير المجموعة (التجريبية، الضابطة)، حيث كانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الأداء أفراد الدراسة البعدي على اختبار مهارات التفكير الإبداعي الكلية والفرعية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي والتخصص والتفاعل بين متغيرات المجموعة والمؤهل العلمي والتخصص.

منهج البحث:

يعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي لمناسبته طبيعة البحث حيث يتم استخدام التصميم شبه التجريبي لمجموعتين ضابطة وتجريبية.

حدود البحث:

الحدود البشرية / تم تطبيق البحث الحالي على مجموعة من طالبات الصف الأول ثانوي مقررات.

الحدود المكانية / تم تطبيق البحث الحالي بمدرسة الجيل النموذجية بمحافظة الطائف بمنطقة مكة المكرمة في المملكة العربية السعودية.

الحدود الموضوعية/ تضمنت الحدود الموضوعية لهذا البحث على مهارات التفكير الإبداعي باستخدام منحى stem في الوحدة السادسة (خصائص الحيوان)

الحدود الزمانية/ تم تطبيق البحث في خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤١/١٤٤٢ هـ.

عينة البحث:

تتكون عينة البحث من ٦٦ طالبة للمجموعتين التجريبية والضابطة وقد تم اختيار العينة بطريقة قصدية بعد أن تم اختبارهم اختبار قبليا للمجموعتين وكانت نتائجهم متقاربه وتم اختيار المجموعتين الضابطة والتجريبيه بواقع (٣٣) طالبة للمجموعة التجريبية (فصلين) و(٣٣) طالبة للمجموعه الضابطة (فصلين).

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طلبة المرحلة الثانوية في محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية.

أدوات البحث:

تم تطبيق دراسة الباحثة على وحدة (خصائص الحيوان)للمرحلة الأول الثانوي مقررات وتم إجراء أدوات البحث كالتالي

١- قامت الباحثة بكتابة استبانه مفتوحه بعد مراجعة الإطار النظري والدراسات السابقة، وما أتيح من مقاييس سابقة عن التفكير الابداعي، فضلاً عن إجراء دراسة استطلاعية على (١٠) من معلمات الأحياء، تضمن السؤال الآتي: ما مفهوم التفكير الابداعي من وجهة نظرك؟ وما هي مهارات التفكير الابداعي المناسبة لطالبة مرحلة الثانوي؟

واعتماداً على المصادر السابقة انتهت الباحثة إلى صياغة الاختبار، وقد راعت الباحثة في ذلك دقة وسهولة ووضوح الأسئلة ومناسبتها لعينة الدراسة.

٢. وحدة (خصائص الحيوان) معدلة في ضوء منحى stem مكونة من عشرة دروس خططت وفق نموذج دورة التعلم الثلاثي المعمول بها في المملكة العربية السعودية ولكن وفق منحى stem التي ربطت بين العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا لكل درس أهداف وإجراءات تتنوع من درس لآخر ولكل درس تنوع في استخدام المنحى كما تم اعداده.

حساب الصدق والثبات:

لحساب صدق وثبات أداة البحث (اختبار معد من قبل الباحثة) تم تطبيق أداة البحث علي عينة استطلاعية عددها ٣٠ طالبة من طالبات المرحلة الثانوية، وذلك بهدف التحقق من ضبط وتقنين الاختبارات والتحقق من صلاحيتها للتطبيق، وذلك وفقاً لما يلي:

حساب الصدق

- صدق المحكمين

وذلك لتأكد من مدى وضوح المفردات، ومدى مطابقتها للبعد الذي وُضعت لقياسه، وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على عشرة من المحكمين هم من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، حيث تم تقديم الاختبار مسبوقاً بتعليمات توضح أهم ماهية مهارات التفكير الإبداعي وسبب استخدام الاختبار، طبيعة العينة، وطُلب من كل منهم توضيح ما يلي:

١- مدى انتماء كل سؤال للبعد الذي وضع أسفله من عدمه بناء على تعريف هذا البعد.

٢- تحديد اتجاه قياس كل مفردة للبعد الذي وضعت أسفله.

وتم حساب النسبة المئوية التي توضح نسبة اتفاق المحكمين على كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التفكير الإبداعي، ومن خلال نتائج التحكيم فإن هناك عدد من الأسئلة حظت بنسبة اتفاق المحكمين (١٠٠٪) وهناك مفردات حظت بنسبة اتفاق (٩٠٪) ومفردات أخرى كانت نسبة اتفاقها (٨٠٪)، مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية ومناسبة من الصدق لما وضع لقياسه.

- صدق الاتساق الداخلي.

تم حساب معامل الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية وقد تبين أن قيم معاملات الارتباط جميعها هي قيم مرتفعة والجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١): معاملات بيرسون للارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية

الأبعاد	الطلاقة	المرونة	الأصالة	حل المشكلات
الارتباط بالدرجة الكلية	٠,٨٧**	٠,٨٣**	٠,٨٩**	٠,٨٨**

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول رقم (١) السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق لما وضع لقياسه.

حساب الثبات

- طريقة التجزئة النصفية للثبات.

تم تطبيق الاختبار وحساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية بحساب معامل الارتباط بين النصفين ومنها يتم حساب معامل الثبات وبلغ معامل الثبات ٠,٨٩ وهي قيم مرتفعة دالة إحصائيا مما يعني ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

التحقق من تكافؤ المجموعتين:

للتحليل الإحصائي لبيانات البحث استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم SPSS: Statistical Package for the Social Sciences v.20

تكافؤ مجموعتي البحث قبليا:

للتحقق من تكافؤ مجموعات البحث قبليا تم إجراء التطبيق القبلي للأدوات علي مجموعتي البحث، وحساب مستوي الدلالة الإحصائية لقيمة اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One way NOVA) للفرق بين درجات المجموعتين، ويوضح ذلك الجدول رقم (٢) التالي:

جدول (٢): نتائج اختبار " ف " NOVA للفرق بين درجات المجموعتين (مهارات التفكير الإبداعي) قبليا

المهارة	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
الطلاقة	بين المجموعات	٠,٠٥٦	١	٠,٠٥٦	٠,٠١٩	غير دالة
	داخل المجموعات	٢٠٣,٩٤٤	٧٠	٢,٩١٣		
	المجموع	٢٠٤	٧١			
المرونة	بين المجموعات	٠,٠١٤	١	٠,٠١٤	٠,٠٥٣	غير دالة
	داخل المجموعات	١٨,٣٠٦	٧٠	٠,٢٦٢		
	المجموع	١٨,٣١٩	٧١			
الأصالة	بين المجموعات	٠,٠١٤	١	٠,٠١٤	٠,٠٥٢	غير دالة
	داخل المجموعات	١٨,٨٦١	٧٠	٠,٢٦٩		
	المجموع	١٨,٨٧٥	٧١			
حل المشكلات	بين المجموعات	٢,٧٢٢	١	٢,٧٢٢	٢,٥٨٥	غير دالة
	داخل المجموعات	٧٣,٧٢٢	٧٠	١,٠٥٣		
	المجموع	٧٦,٤٤٤	٧١			
التفكير الإبداعي ككل ككل	بين المجموعات	٢,٧٢٢	١	٢,٧٢٢	٠,٣٧٧	غير دالة
	داخل المجموعات	٤٠٥,٠٥٦	٧٠	٧,٢١٥		
	المجموع	٤٠٧,٧٧٨	٧١			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين في التطبيق القبلي لأداة البحث اختبار مهارات التفكير الإبداعي، مما يعتبر مؤشراً على تكافؤ مجموعات البحث قبلياً في مهارات التفكير الإبداعي، وأن أي فروق تظهر بين مجموعات البحث في التطبيق البعدي يمكن ارجاعها إلى اختلاف المعالجة التجريبية (استخدام منحى STEM).

اختبار صحة الفرضيات والإجابة عن أسئلة البحث

لاختبار صحة الفرض الأول: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التفكير الإبداعي لصالح درجات المجموعة التجريبية."

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي، كما يوضحها الجدول رقم (٣):

جدول(٣): الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار التفكير الإبداعي في التطبيق البعدي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
الطلاقة	التجريبية	٣٦	٩,٦٤	٠,٤٩	٩	١٠	١٠
	الضابطة	٣٦	٢,٧٨	٠,٧٢	٢	٤	
المرونة	التجريبية	٣٦	٠,٧٠	٢	٢	٣	٣
	الضابطة	٣٦	٠,٦٢	٠	٠	١	
الأصالة	التجريبية	٣٦	٤,٥٨	٠,٧٠	٤	٥	٥
	الضابطة	٣٦	١,٣١	٠,٦٢	٠	٢	
حل المشكلات	التجريبية	٣٦	٥,٢٨	٠,٧٠	٥	٦	٦
	الضابطة	٣٦	١,٣١	٠,٦٢	٠	٣	

مهارات التفكير الإبداعي ككل	التجريبية	٣٦	٣٣,٨١	٢,٣٥	٢٠	٢٤	٢٤
	الضابطة	٣٦	١٠,٨٣	٢,٥٠	٢	١٠	

يتضح من الجدول رقم (٣) وجود فروق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث وأن هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطات تم استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (ف) (One way NOVA) للفرق بين درجات المجموعتين، ويوضح ذلك الجدول رقم (٤):

جدول (٤): نتائج اختبار " ف " NOVA للفرق بين درجات المجموعتين (مهارات التفكير الإبداعي)

المهارة	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
الطلاقة	بين المجموعات	٢٠٩٩	١	٢٠٧٧	١١١٠	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	١٤٦	٧٠	٢,٠٩		
	الاجمالي	٣١٨٨	٧١			
المرونة	بين المجموعات	٢٨٤,٠١	١	٢٨٤,٠١	٦٤٤,٢١	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٣٠,٨٦	٧٠	٠,٤٤		
	الاجمالي	٣١٤,٨٨	٧١			
الأصالة	بين المجموعات	٢٨٤,٠١	١	٢٨٤,٠١	٦٤٤,٢١	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٣٠,٨٦	٧٠	٠,٤٤		
	الاجمالي	٣١٤,٨٨	٧١			
حل المشكلات	بين المجموعات	٨٤٧,٣٥	١	٨٤٧,٣٥	٢٢٣٦	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٢٦,٥٣	٧٠	٠,٣٨		
	الاجمالي	٨٧٣,٨٨	٧١			

التفكير الإبداعي ككل	بين المجموعات	٢٥٩٥٤,٠١	١	٢٥٩٥٤,٠١	٣٣٢٠	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٤١٢,٦٤	٧٠	٥,٩٠		
	الاجمالي	٢٦٣٦٦,٦٥	٧١			

يتضح من الجدول رقم (٤) أن قيمة " ف " دالة احصائيا مما يعني وجود فروق بين مجموعتي البحث وأن هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ مما يدل على وجود فرق حقيقي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارات التفكير الإبداعي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية .حيثُ وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعة التجريبي) التي تعرضت للبرنامج (والمجموعة الضابطة) التي لم تتعرض له(، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ويمكن أن يُعزى التحسن في مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات المجموعة التجريبية لتأثرهم بالبرنامج الذي هدف إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي باستخدامSTEM .

لاختبار صحة الفرض الثاني:

-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في تنمية مهارة الطلاقة.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة الطلاقة كما يوضحها الجدول رقم (٥):

جدول (٥): الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار مهارة الطلاقة في التطبيق البعدي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
الطلاقة	التجريبية	٣٦	٩,٦٤	٠,٤٩	٩	١٠	١٠
	الضابطة	٣٦	٢,٧٨	٠,٧٢	٢	٤	

يتضح من الجدول رقم (٥) وجود فروق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث وأن هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطات تم استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (ف) (One way NOVA) للفرق بين درجات المجموعتين، ويوضح ذلك الجدول رقم (٦):

جدول (٦): نتائج اختبار " ف " NOVA للفرق بين درجات المجموعتين لمهارة الطلاقة

المهارة	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
الطلاقة	بين المجموعات	٢٠٩٩	١	٢٠٧٧	١١١٠	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	١٤٦	٧٠	٢,٠٩		
	الإجمالي	٣١٨٨	٧١			

يتضح من الجدول رقم (٦) أن قيمة " ف " دالة إحصائيا مما يعني وجود فروق بين مجموعتي البحث وأن هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ مما يدل على وجود فرق حقيقي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارة الطلاقة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية .حيثُ وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعة التجريبي)التي تعرضت للبرنامج (والمجموعة الضابطة)التي لم تتعرض له(، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ويمكن أن يُعزى التحسن في مهاراة الطلاقة لدى طالبات المجموعة التجريبية لتأثرهم بالبرنامج الذي هدف إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي باستخدامSTEM .

لاختبار صحة الفرض الثالث:

-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في تنمية مهارة المرونة.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط

الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة المرونة كما يوضحها الجدول رقم (٧):

جدول(٧): الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار مهارة المرونة في التطبيق البعدي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
المرونة	التجريبية	٣٦	٠,٧٠	٢	٢	٣	٣
	الضابطة	٣٦	٠,٦٢	٠	٠	١	

يتضح من الجدول رقم (٧) وجود فروق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث وأن هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطات تم استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (ف) (One way NOVA) للفرق بين درجات المجموعتين، ويوضح ذلك الجدول رقم (٨):

جدول (٨): نتائج اختبار " ف " NOVA للفرق بين درجات المجموعتين لمهارة المرونة

المهارة	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
المرونة	بين المجموعات	٢٨٤,٠١	١	٢٨٤,٠١	٦٤٤,٢١	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٣٠,٨٦	٧٠	٠,٤٤		
	الإجمالي	٣١٤,٨٨	٧١			

يتضح من الجدول رقم (٨) أن قيمة " ف " دالة إحصائيا مما يعني وجود فروق بين مجموعتي البحث وأن هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ مما يدل على وجود فرق حقيقي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي

وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارارة المرونة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية .حيثُ وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعة التجريبي)التي تعرضت للبرنامج (والمجموعة الضابطة)التي لم تتعرض له(، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ويمكن أن يُعزى التحسن في مهاراة المرونة لدى طالبات المجموعة التجريبية لتأثرهم بالبرنامج الذي هدف إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي باستخدامSTEM .

لاختبار صحة الفرض الرابع:

-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في تنمية مهارة الأصالة.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة الأصالةكما يوضحها الجدول رقم (٩):

جدول(٩): الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار مهارة الأصالة في التطبيق البعدي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
الأصالة	التجريبية	٣٦	٤,٥٨	٠,٧٠	٤	٥	٥
	الضابطة	٣٦	١,٣١	٠,٦٢	٠	٢	

يتضح من الجدول رقم (٩) وجود فروق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث وأن هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطات تم استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (ف) (One way NOVA) للفرق بين درجات المجموعتين، ويوضح ذلك الجدول رقم (١٠):

جدول (١٠): نتائج اختبار " ف " NOVA للفرق بين درجات المجموعتين لمهارة الأصالة

المهارة	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
الأصالة	بين المجموعات	٢٨٤,٠١	١	٢٨٤,٠١	٦٤٤,٢١	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٣٠,٨٦	٧٠	٠,٤٤		
	الإجمالي	٣١٤,٨٨	٧١			

يتضح من الجدول رقم (١٠) أن قيمة " ف " دالة إحصائيا مما يعني وجود فروق بين مجموعتي البحث وأن هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ مما يدل على وجود فرق حقيقي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارة الأصالة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية .حيثُ وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعة التجريبي)التي تعرضت للبرنامج (والمجموعة الضابطة)التي لم تتعرض له(، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ويمكن أن يُعزى التحسن في مهاراة الأصالة لدى طالبات المجموعة التجريبية لتأثرهم بالبرنامج الذي هدف إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي باستخدامSTEM .

لاختبار صحة الفرض الخامس:

-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في تنمية مهارة حل المشكلات.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة حل المشكلات كما يوضحها الجدول رقم (١١):

جدول(١١): الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار مهارة حل المشكلات في التطبيق البعدي

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
حل المشكلات	التجريبية	٣٦	٥,٢٨	٠,٧٠	٥	٦	٦
	الضابطة	٣٦	١,٣١	٠,٦٢	٠	٣	

يتضح من الجدول رقم (١١) وجود فروق بين متوسطات درجات مجموعتي البحث وأن هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطات تم استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (ف) (One way NOVA) للفرق بين درجات المجموعتين، ويوضح ذلك الجدول رقم (١٢):

جدول (١٢): نتائج اختبار " ف " NOVA للفرق بين درجات المجموعتين لمهارة حل المشكلات

المهارة	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
حل المشكلات	بين المجموعات	٨٤٧,٣٥	١	٨٤٧,٣٥	٢٢٣٦	دالة عند مستوي ٠,٠١
	داخل المجموعات	٢٦,٥٣	٧٠	٠,٣٨		
	الإجمالي	٨٧٣,٨٨	٧١			

يتضح من الجدول رقم (١٢) أن قيمة " ف " دالة إحصائيا مما يعني وجود فروق بين مجموعتي البحث وأن هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي ٠,٠١ مما يدل على وجود فرق حقيقي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وقد أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى مهارة حل المشكلات بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية .حيثُ وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين أفراد المجموعة التجريبي)التي تعرضت للبرنامج (والمجموعة الضابطة)التي لم تتعرض له(، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ويمكن أن يُعزى التحسن في مهاراة حل المشكلات لدى طالبات المجموعة التجريبية لتأثرهم بالبرنامج الذي هدف إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي باستخدامSTEM .

تظهر لنا النتائج الإيجابية لصالح المجموعة التجريبية في هذا البحث موافقة لما تناولته في الدراسات السابقة في منحى stem كدراسة الباحثة (أبو موسى،٢٠١٩) التي أظهرت نتائج إيجابية لمنحى stem في بحثها (فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع) كماتظهر نفس النتائج الإيجابية في دراسة (Wahono & Yen Chang , 2019) والتي كانت بعنوان (Assessing Teacher's Attitude, Knowledge, and Application (AKA) on STEM: An Effort to Foster the Sustainable Development of STEM Education وفي نفس الدراسات التي اهتمت بالمنحى ظهرت لنا دراسة (بهجات،٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان فعالية برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية لمعلمة الروضة في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل العلوم والتقنيه والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة كانت النتيجة إيجابية كذلك دراسة(عليان والمزروعي،٢٠٢٠)، ودراسة (الهلالي،٢٠٢١). وفي الدراسات التي اهتمت بالتفكير الإبداعي تظهر لنا دراسة تساند البحث في النتيجة الإيجابية دراسة (سلامة وآخرون،٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة كذلك دراسة (الربيعي،٢٠٢٠) والتي كانت بعنوان دور معلمي الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي في مدرسة الوركاء الابتدائية للبنات وساندتها دراسة (جابر وصالح،٢٠٢٠) والمسمى بعنوان استراتيجيات التعلم والاستذكار وعلاقتها بالتفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية،إلى التعرف على مستوى استراتيجيات التعلم والاستذكار لدى طلبة المرحلة الثانوية وكانت دراسة (عسيري،٢٠٢١) ودراسة (الشايب وشنيكات،٢٠٢١) إيجابية تساند الدراسة الحالية.

المراجع العربية:

-أبو موسى،أسماء حميد.(٢٠١٩).**فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع**.رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية،الجامعة الإسلامية بغزة.

- بهجات، ريم محمد بهيج فريد.(٢٠٢٠).فعالية برنامج تدريبي لإثراء الكفاءات المهنية المعلمة الروضة في ضوء منحى STEM في تنمية تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات لدى طفل الروضة. **مجلة بحوث ودراسات الطفولة. كلية التربية للطفولة المبكرة. جامعة بني سويف.** م٢ ع٤.

- جابر وصالح، لمياء وغزوان.(٢٠٢٠).استراتيجيات التعلم والاستذكار وعلاقتها بالتفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية. **مركز البحوث النفسية** م٣١،ع٣٣٣،١-٣٧٨.

-جراون, فتحي.(٢٠٠٤). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**. العين:دار الكتاب الجامعي.

-حمدي، مريم بنت محمد.(٢٠١٧). واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM.**مجلة عالم التربية**، المجلد ١٨ (٥٧)، الجزء التاسع، ص ١٠١-١٩٩.

-الحارثي , إبراهيم أحمد مسلم.(١٩٩٩).**تعليم التفكير**. الرياض:منشورات مدارس الرواد.

- الخضر,عثمان محمود.(٢٠١٦).**التفكير أساليب ومهارات**. الكويت: أفاق للنشر والتوزيع.

-الديب،إبراهيم.(٢٠٠٥). **أسس ومهارات الإبداع والإبتكار وتطبيقاتها في منظومة التربية والتعليم**. المنصورة: مؤسسة أم القرى للترجمة والتوزيع.

-الربيعي، فرح. (٢٠٢٠). دور معلمي الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي. **مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع**. ع٥٧، ٤٣-٥٤

- زكي وبرغوت ودرويش، زكي ومحمود وعطا.(٢٠٢٠). فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**. م٢٨، ع٢، ٧٩-١٠٦

- الزهراني، وأبو عودة، وأميرة وعبدالرحمن.(٢٠١٩).متطلبات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة ".**مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، جامعة فلسطين،عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي**. م٩, ع٣ - ١٥١ - ١٧٨.

- سلامة وبرغوت ودرويش،وفاء ومحمود وعطا.(٢٠٢٠).فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة .**مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**.م٢٨، ع ٢،٧٩-١٠٦

-سهلي،غدير.(٢٠١٩).**منظومة stem للتدريس الإبداعي**.الرياض:مكتبة الملك فهد الوطنية.

-الشايب والشنيكات، الاء وفريال.(٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي يستند إلى نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى معلمي مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز في الأردن. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**.م٥، ع٤، ٦٨-٨٤.

- الشمري، مها بنت مسند (٢٠١٨). **بناء برنامج اثرائي مستند الى منحي STEM وفاعليته في تنمية مهارات القوة الرياضية لدي الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة بمدينة حائل**، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية.

-صالح، إبراهيم حسن.(٢٠١٥). STEM العلوم التطبيقية المتكاملة. **مجلة التعليم الإلكتروني** (١٧)، متوفر على الرابط

http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=41&page=news&task=show&id=523

-عسيري، عبدالمجيد.(٢٠٢١). دور استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الحاسب إلى التعرف على دور استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الحاسب.**مجلة العلوم التربوية والنفسية**،م٥، ع١٣٢، ١ -١٤٧.

- العتوم, عدنان والجراح, عبدالناصر وبشارة, موفق.(٢٠١٤). **تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية**. عمان: دار المسرة.

-عليان والمزروعي، شاهر ويوسف. (٢٠٢٠). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، م٤، ع٢، ٥٧-٧٤.

-فاسكيز وشنايدر وكومر،جو آن وكيري ومايكل.(٢٠١٩).**أساسيات درس stem تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات للصفوف من الثالث إلى الثامن**. ترجمة الداود وآخرون. الرياض: مكتبة التربية العربي لدول الخليج.

- مومو،سالي.(٢٠١٩).**تدريس stem في السنوات المبكرة أنشطة لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات**. الرياض:مكتبة التربية العربي لدول الخليج.

-الهلالي، سحر، (٢٠٢١). واقع تدريس مادة العلوم استنادا لمعايير (STEM) من وجهة نظر الطلبة الموهوبين ومعلميهم بمحافظة الباحة. **مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج** م٦، ع٦، ١٠٣-١٥٦.

- هلفش، جوردن، سميث، فيليب.(١٩٦٣).**التفكير التاملي للتربية والتعليم**.ترجمة الغزاوي واخرون.القاهرة: دار النهضة العربية.

المراجع الأجنبية

-Banks, F., David, B. (2014). ***Teaching STEM in the secandery School***. Adebe

Garamond pro by saxon Graphics Ltd, Derby.

-Briney, L. & Hill, J. (2013). ***STEM Education with multinationals***. Paper

Presented at The International Conference on Transnational Collaboration in STEM Education. Sarawak, Malaysia

- Chesky, N., Wolfmeyer, M., (2015). ***Philosophy of STEM Eduvation***: A Critical Investigation. NY: palgrave macmillan.

-Morrison, J. S. (2006***). Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom.*** Teaching Institute for Excellence in STEM (TIES) STEM Education Monograph Series.

- National Governors Association (2009): ***Building a science, technology***

enginee ring, and math agenda USA. Retrieved on 27 Oct.2013, from: http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF

-PISA. (2016). Pisa 2015 result in focus. ***The Organisation for Economic Co***

operation and Development (OECD)

-W. McComas, (2014). ***The Language of Science Education: An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning. Rotterdam***, AW: Sense Publishers.

- Wahono & Yen Chang (2019). ***Assessing Teacher's Attitude, Knowledge, and Application (AKA) on STEM: An Effort to Foster the Sustainable Development of STEM Educati***on, Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University, Taipei 11677, Taiwan; bevo.fkip@unej.ac.id