



مجلة كلية التربية . جامعة طنطا

ISSN (Print):- 1110-1237

ISSN (Online):- 2735-3761

<https://mkmgmt.journals.ekb.eg>

المجلد (٩١) العدد الرابع أكتوبر ج (١) ٢٠٢٥



أثر مدخل STEM في تنمية التفكير الإبداعي في مقرر العلوم لدى طلاب الصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية

إعداد

د/ عطا الله بن عوده العطوي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك، كلية التربية والآداب، جامعة تبوك،

تبوك، المملكة العربية السعودية

attl2006@hotmail.com

المجلد (٩١) العدد الرابع أكتوبر ج (١) ٢٠٢٥ م

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم في مدينة تبوك بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال مقارنة مستوى التفكير الإبداعي بين الطلاب الذين يتعلمون وفق مدخل STEM والطلاب الذين يتعلمون بالطريقة التقليدية، وتم اتباع المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد اختبار في التفكير الإبداعي في العلوم، كما تم إعداد وحدة تعليمية وفق مدخل STEM، وتم تطبيق الدراسة على عينة بلغت (٧٠) طالبًا، من بين طلاب الصف الأول متوسط في مدينة تبوك، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي، لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح القياس البعدي، وفي ضوء هذه النتائج قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: مدخل STEM، التفكير الإبداعي، المرحلة المتوسطة.

Effectiveness of the STEM approach in developing creative thinking among first-year middle school students in the science curriculum in the Kingdom of Saudi Arabia

Ataallah Aodh Alatoai

Curricula and methods of teaching science, College of Education and Arts, University of Tabuk, Tabuk, Kingdom of Saudi Arabia

Email: attl2006@hotmail.com

Abstract:

The current study aimed to reveal the effectiveness of applying the STEM approach in developing creative thinking skills among first-year middle school students in the science curriculum in Tabuk city in the Kingdom of Saudi Arabia, by comparing the level of creative thinking between students who learn according to the STEM approach and those who learn in the traditional way. A quasi-experimental method was followed, and a test in creative thinking in science was prepared. An educational unit was also prepared according to the STEM approach, and the study was applied to a sample of (70) male students from first-year middle school students in Tabuk city; The results showed statistically significant differences between the mean scores of the experimental and control group students in the post-test for creative thinking, in favor of the experimental group. The study also found statistically significant differences between the mean scores of the experimental group students in the pre-test and post-test for creative thinking, in favor of the post-test. In light of these results, the study presented a set of recommendations and proposed research.

Keywords: *STEM approach, creative thinking, middle school.*

المقدمة:

يشهد العالم المعاصر تسارعاً علمياً وتكنولوجياً متزايداً أفرز تحديات جديدة أمام النظم التعليمية، مما جعل من الضروري تطوير استراتيجيات وأساليب تعليمية قادرة على إعداد المتعلمين لمواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين، ومن بين هذه التوجهات الحديثة يبرز مدخل **STEM** (العلوم Science، والتكنولوجيا Technology، والهندسة Engineering، والرياضيات Mathematics) كأحد أهم المداخل التعليمية التي تسعى إلى التكامل بين مجالات المعرفة، وتنمية مهارات التفكير العليا، وحل المشكلات، والابتكار لدى المتعلمين.

وفي ضوء ذلك تعددت المداخل والاتجاهات الحديثة التي فرضت نفسها على مناهج العلوم وتدريسها بمراحل التعليم المختلفة؛ وذلك لمقابلة التطورات المتسارعة والمشكلات البيئية المختلفة، واستجابة لمتطلبات المستقبل بمناهج تتيح الفرص للمتعلمين وتعمل على أساليب تفكيرهم، وتنمية ميولهم العلمية، وهو ما أدى إلى ظهور أحد المداخل الحديثة، وهو مدخل **STEM** وهو اختصار لأربعة مجالات، وهي: العلوم، التقنية، الرياضيات، والهندسة، وتتطلب هذه العلوم التكامل والدمج في تعليمها وتعلمها (المسيدي وآخرون، ٢٠٢٠).

يعتمد تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات **STEM** على فلسفة قائمة على نهج من التعلم يدمج بصورة مقصودة المفاهيم والممارسات التعليمية في مجالي العلوم والرياضيات، مع مفاهيم وممارسات التقنية والتعليم الهندسي، بما يؤدي إلى تكوين وإنشاء معرفة جديدة وشاملة ومتراصة للموضوعات المتعلقة بها، بعيداً عن المفاهيم النظرية التي يدرسونها داخل الفصول الدراسية (رضوان، ٢٠١٩).

واعتبر (Fan and Ritz 2014) تعليم **STEM** ظاهرة تربوية حديثة تهدف إلى زيادة فهم الطلاب لموضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ليصبحوا أكثر قدرة على تطبيق هذه المعرفة في حل المشكلات المعقدة التي تقابلهم في مواقف الحياة الواقعية، ويضيف أن: تدريس هذه المقررات على المنهج التكاملي ونجاحه يتوقف على

طريقة دمج هذه التخصصات ووجود المعلمين المؤهلين لتدريس ذلك بنجاح، وذلك بهدف تلبية احتياجات القوى العاملة المتخصصة للقرن الحادي والعشرين وفي نفس الوقت تمكن المتعلمين من الحصول على وظائف برواتب مرتفعة في مجالات الكيمياء والطاقة البديلة والرياضيات والأعمال الهندسية وتكنولوجيا النانو (الجزئية) والملاحة الجوية والفضاء، ومعالجة المشكلات المعقدة الناتجة عن التطور السريع للمعرفة والتكنولوجيا ومواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين.

وجاء مصطلح STEM اختصاراً لنهج تعليم وتعلم يستند على تكامل مجموعة من العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، بحيث تدرس هذه العلوم في صورة وحدة متماسكة، يكون الهدف منها تمكين المعلمين والمتعلمين من فهم الممارسات الهندسية والعلمية والمفاهيم المتداخلة والأفكار الأساسية لهذه العلوم، كما تهدف إلى تجهيز بيئات التعلم في سياق العالم الحقيقي، بحيث يستمتع الطلاب في ورش العمل والمشاريع التعليمية، ويتمكنون من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمتعمقة للموضوعات والقضايا العلمية المستهدفة والتي تعكس طبيعة العلم بعيداً عن المفاهيم النظرية المنعزلة (خجا، ٢٠١٨).

ولقد ظهر منحنى STEM عام ١٩٩٠م وذلك إثر انخفاض درجات الطلاب المشاركين من الولايات المتحدة في مؤشر البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA)، كما أن هناك مبررات مهنية واقتصادية ساهمت في ظهور منحنى STEM تتمثل في وجود عجز عالمي في متطلبات القوة العاملة في المجالات الأربعة: العلوم والتقنية، والهندسة، والرياضيات مما ساهم في تدني واضح للمؤشرات الاقتصادية للدول وبالتالي ينبغي التركيز على هذه التخصصات مستقبلاً، ومن هنا بدأت النشأة والاهتمام بها. (الزهراني، ٢٠٢١، ص. ٣٩٦).

وقد ازداد الاهتمام بمنحنى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين بصورة كبيرة وخاصة في ظل التوجه نحو الاقتصاد القائم على المعرفة، والتركيز على المهارات التي يجب أن يلم بها العاملون، والتي تغيرت بشكل كبير بسبب الثورة التكنولوجية والعلمية، حيث لم تعد نظم التعليم

التقليدية تفي بهذه الاحتياجات، وتزامن ذلك مع ظهور حركة إصلاحية دعا إليها القادة السياسيون ورجال الأعمال على مستوى العالم؛ لعلاج الآثار الناجمة عن الركود في القطاع الاقتصادي، الذي أرجع إلى الاعتقاد بأن وجود الطلاب الدارسين لتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وإعدادهم للمستقبل سيسهم بشكل كبير في إنتاج الأفكار المبتكرة والتي تؤدي بدورها إلى التنمية الاقتصادية، وهذا سيؤدي إلى مزيد من الابتكارات العلمية. (Fan & Yu, 2017, p. 109)

وفي السياق ذاته، كشفت نتائج دراسة الدوسري (٢٠١٥) التحليلية لواقع توجه STEM، في نظام التعليم السعودي عن وجود فجوات تتراوح بين مرتفعة ومتوسطة لواقع STEM التعليمي في المملكة العربية السعودية، كما ذكرت الباحثة أيضاً أن من أهم مواطن الضعف في تجربة المملكة في مجال STEM؛ حادثة تعليم STEM في الميدان التربوي التعليمي المحلي في ظل عدم وجود محتوى تعليمي متخصص لتعليم STEM، بالإضافة إلى ضعف تضمين حقلي: التقنية والهندسة في البرامج المدرسية على نحو فعال.

وتأسيساً على ما سبق، وبناءً على ما أشارت إليه البحوث والدراسات التي تناولت الاهتمام بالمحتوى المعرفي للمناهج وضرورة مسابقتها للتوجهات الحديثة، وبناءً على ما ورد في وثيقة (برنامج التحول الوطني، ٢٠٢٠م، ص ٦٢)، أحد البرامج التنفيذية لرؤية ٢٠٣٠ للمملكة العربية السعودية، في الفصل الثاني (وزارة التعليم)، في الهدف الاستراتيجي الرابع، الذي ينص على "ضرورة الاستمرار في تطوير المناهج وأساليب التعلم والتقييم"، واستجابة لما تم تأكيده في الحلقة الاستشرافية الأولى بتاريخ ٢٧/١١/٢٠١٦م عن التوجهات العامة للمناهج في مضي وزارة التعليم في التطوير المستمر للمناهج بما يواكب التطورات والتوجهات العالمية.

وهنا تجدر الإشارة إلى أن برامج STEM جاءت كأحد أهم الاستجابات الموضوعية للنقد الموجه لكليات التربية على مستوى العالم، والذي يتمثل في عجز الخريجين عن مواكبة التطور العلمي والتقني الحادث، وكذلك القصور الواضح ونقص الكفاءة لمخرجات

التعليم العام والذي قد تتحمل المناهج الدراسية المسؤولية الأولى لهذا المستوى المنخفض للطلاب، لذلك ظهرت العديد من النماذج لإدماج المناهج الدراسية وفق مداخل متعددة، وبالتالي تحسين وتطوير العملية التعليمية.

ويعد التفكير الإبداعي من المهارات الأساسية التي تسعى الأنظمة التعليمية الحديثة إلى تعزيزها، لما له من دور في تمكين المتعلمين من التعامل بمرونة مع المواقف الحياتية المختلفة، وإيجاد حلول مبتكرة للمشكلات، والمساهمة الفاعلة في التنمية المستدامة. وفي هذا السياق، يمثل مقرر العلوم في المرحلة المتوسطة بيئة خصبة لتوظيف مدخل STEM، نظراً لطبيعته التطبيقية التي تجمع بين الملاحظة والتجريب والاستنتاج.

ويسهم التفكير الإبداعي في تنشيط السلوك الإبداعي المدعم بالتعبيرات والمشاعر الانفعالية ويساعد في تدعيم العلاقة بين مهارات التفكير والأنشطة المعرفية التي تشكل البنية المعرفية التي تدفع كافة الأفراد إلى الإبداع الانفعالي الأمر الذي ينعكس على أعمالهم في مجال الفنون والآداب والتفاعل بين الآخرين في المواقف الحياتية المختلفة (عمر وزيدان، ٢٠١٤).

ولقد بدأ الاهتمام بالتفكير الإبداعي منذ النصف الثاني من القرن العشرين في ميدان التربية وعلم النفس، فقد أصبح مجالاً قيماً من مجالات البحث العلمي في عدد كبير من الدول المتقدمة، وقد تضاعف هذا الاهتمام أكثر فأكثر في عام ١٩٥٠، بعد أن توصل جيلفورد إلى نظريته في بناء العقل التي أولي تورانس بها كل التقدير والاهتمام بحيث بنى اختباره المشهورة لقياس التفكير الإبداعي عليها، ونظراً لأهمية التفكير الإبداعي في حل المشكلات التربوية فأصبح التركيز عليه أمراً ضرورياً (عمر، ٢٠٢٢).

وفي ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ التي تؤكد على تطوير التعليم وتنمية قدرات المتعلمين الإبداعية والعلمية، تأتي هذه الدراسة لتبحث في فاعلية تطبيق مدخل STEM في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم، باعتبار ذلك خطوة نحو تحسين مخرجات العملية التعليمية وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة السعوديين.

مشكلة الدراسة:

تأتي الدراسة الحالية كاستجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات بتطوير المناهج التعليمية في ضوء منحى STEM، ومنها مؤتمر STEM المنعقد في مركز اليوبيل للتميز التربوي في الأردن (٢٠ - ٢٢/٨/٢٠١٣م)، ومؤتمر التميز الأول لتعليم العلوم والرياضيات STEM المنعقد في جامعة الملك سعود في الرياض (٥-٧/٥/٢٠١٥م)، ومؤتمر مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال تدريس العلوم المنعقد في جمعية المقاصد الخيرية في لبنان (٢٠/٣/٢٠٢١م) إلى ضرورة نشر الوعي حول أهمية توجه STEM، وأن السعي إلى تطوير مناهج المواد العلمية يتطلب توفير فرص للمتعلمين لتعلم المواد العلمية المتمثلة في (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) في تسلسل منطقي، بحيث يُبنى تعلم هذه المواد على بعضها البعض، وربطها بالتطبيقات الحقيقية التي يعيشها الطالب.

وتأسيساً كذلك على ما أشارت إليه البحوث والدراسات التي تناولت الاهتمام بالمحتوى المعرفي للمناهج، وضرورة مسابقتها للتوجهات الحديثة، وبناءً على ما ورد في وثيقة (برنامج التحول الوطني، ٢٠٢٠م، ص ٦٢)، أحد البرامج التنفيذية لرؤية ٢٠٣٠ للمملكة العربية السعودية، في الفصل الثاني (وزارة التعليم)، في الهدف الاستراتيجي الرابع، الذي ينص على "ضرورة الاستمرار في تطوير المناهج وأساليب التعلم والتقويم"، واستجابة لما تم تأكيده في الحلقة الاستشرافية الأولى بتاريخ ٢٧/١١/٢٠١٦م عن التوجهات العامة للمناهج في مضي وزارة التعليم في التطوير المستمر للمناهج بما يواكب التطورات والتوجهات العالمية.

وتشير بعض الدراسات السابقة إلى أن عملية التدريس بحاجة إلى استخدام استراتيجيات تعلم وتعليم تمد الطلبة بأفاق تعليمية واسعة ومتنوعة ومتقدمة، كي تساعدهم على إثراء معلوماتهم، وتنمية مهاراتهم العقلية المختلفة، وتدريبهم على الإبداع وإنتاج الجديد والمختلف، لا سيما وأن القائمين على العملية التربوية يسعون إلى توفير الظروف الملائمة للتعلم لإحداث التغييرات المرغوبة في سلوك الطالب بشكل شامل ومتوازن، وإلى استخدام

طرق واستراتيجيات تدريس تساعد على تنمية مهارات التفكير والقيم والسلوكيات والاتجاهات المختلفة لديه، كي يصبح إيجابياً لا متلقياً في مواقف التعلم، لذا، فإن لتنوع طرق واستراتيجيات التدريس أهمية كبيرة في اختيار الطريقة المناسبة لمادة التعلم، ليكون لها تأثير كبير في تعلم الطلبة، من حيث اكتساب المعرفة والقيم والاتجاهات ومهارات التفكير بشكل عام (الظفيري، ٢٠٢١).

ويرى صلاح (٢٠١٥، ٤٩) أن تنمية مهارات التفكير والتفكير الإبداعي تعد أهم الأهداف التي يجب أن يسعى التدريس لمختلف المواد الدراسية إلى تحقيقها لدى الطلبة، عن طريق استخدام الاستراتيجيات المناسبة التي من شأنها مساعدة الطلبة ليصبحوا مفكرين مبدعين، لديهم القدرة على البحث والاستقصاء والنقد والتحليل والتقييم، ومواجهة المواقف المختلفة. حيث أشارت العديد من الدراسات إلى أن التعلم باللعب واستخدام الألعاب التعليمية بشكل عام في عملية التدريس تساعد في تنمية مهارات التفكير والإبداع والاتجاهات نحو المادة لدى الطلبة، كدراسة كل من ناجيدي (Najidi, 2012, 871)؛ وكلوب، (٢٠١٤، ١٢٣)؛ والسحار، (٢٠١٥، ١٥٧).

ويعد مدخل STEM مدخلاً بينياً تذوب فيه الحدود الفاصلة ويزيل الحواجز، بين فروع المعرفة الأربع (S,T,E,M)، ويكامل بينها، وهو طريقة لتقديم المحتوى المعرفي، ويرتكز على التعلم القائم على المشروع، حيث يقدم للطلاب خبرات تعلم من مواقف الحياة الواقعية، أكثر من كونه يقدم حقائق منفصلة مفككة (de Jong, 2019).

وكذلك أظهرت دراسة (Ozkan and Topsakal, 2017) أن تنظيم المنهج وفق منحنى STEM يعمل على إزالة الحواجز بين المجالات العلمية الأربعة، (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات)، كما أن مدخل STEM يعد من المداخل التي ثبتت فاعليته في إكساب الطلاب العديد من جوانب التعلم المختلفة.

وأشارت دراسة الحربي والحربي (٢٠٢٢) إلى فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي وتنمية الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما أشارت دراسة (Sawu et al. (2023 إلى فاعلية استخدام نهج التعلم القائم

على STEM في تنمية التصرفات الإبداعية ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

ويعد تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب مطلباً مهماً، وذلك بتوظيف العلوم الطبيعية في تنميته، حتى يصبح الطالب قادراً على توظيف معارفه العلمية في مواقف الحياة المختلفة، وهذا ما أكدت عليه أهداف تعلم العلوم في مراحل التعليم المختلفة في المملكة العربية السعودية، من تزويد الطلاب بالمعارف العلمية، ومهارات التفكير العلمي، والتفكير الإبداعي، وحل المشكلات، وتحسين أداء الطلاب في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (مشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم، ١٤٣١هـ).

وأشارت دراسة (Bojulaia and Pleasants (2021 إلى أن مدخل STEM يعزز التفكير الإبداعي لدى الطلاب، من خلال توفير بيئة تعليمية تشجع على المشاركة الفعالة والتفاعل بين مجالات المعرفة المختلفة.

وكذلك أشارت دراسة (Alsalamat (2024 إلى أن تصورات معلمي العلوم في المرحلة الثانوية حول مدخل STEM، تؤكد على أهمية هذا المدخل في تعزيز التفكير النقدي والإبداعي لدى الطلاب.

وعلى الرغم من التطور الكبير في المناهج التعليمية التقليدية، إلا أن العديد من الطلاب في المرحلة المتوسطة يواجهون صعوبات في تنمية مهارات التفكير العليا، وخاصة التفكير الإبداعي، الذي يعد من الركائز الأساسية للتعلم الفعال وحل المشكلات، ويرجع ذلك إلى اعتماد بعض المناهج على أساليب الحفظ والتلقين، دون توفير فرص كافية للتجريب والاكتشاف والتفاعل بين مجالات المعرفة المختلفة، وفي هذا السياق، برزت الحاجة إلى اعتماد استراتيجيات تعليمية حديثة تركز على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، بما يساهم في تعزيز القدرة الإبداعية للطلاب وربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي.

وبناءً على ما سبق تأتي الدراسة الحالية للإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:
- ما فاعلية مدخل STEM في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم بمدينة تبوك؟

وينتزع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية؟

٢- ما مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي؟
فروض الدراسة: حاولت الدراسة التحقق من الفرضين التاليين:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.
٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية تطبيق مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم بمدينة تبوك بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال مقارنة مستوى التفكير الإبداعي بين الطلاب الذين يتعلمون وفق مدخل STEM والطلاب الذين يتعلمون بالطريقة التقليدية.

أهمية الدراسة:

أولاً: الأهمية النظرية:

١. تتبع الأهمية النظرية لهذه الدراسة من كونها تسهم في إثراء الإطار المعرفي والتربوي المرتبط بمدخل STEM ودوره في تطوير التعليم في المملكة العربية السعودية، لا سيما

في مرحلة التعليم المتوسط التي تُعد من المراحل الأساسية في تكوين مهارات التفكير العلمي والإبداعي لدى الطلاب.

٢. كما تبرز أهمية الدراسة في توضيح العلاقة بين تطبيق مدخل STEM وتنمية التفكير الإبداعي، وهو ما يُعد أحد الاتجاهات الحديثة في تطوير مناهج العلوم وفق متطلبات القرن الحادي والعشرين.

٣. تُضيف هذه الدراسة بُعدًا نظريًا جديدًا إلى الأدبيات التربوية العربية من خلال دعم التوجه نحو التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بوصفه مدخلًا تعليميًا شاملاً يسهم في تنمية قدرات الطلاب الابتكارية، وتعزيز بيئات التعلم النشطة القائمة على البحث والاستقصاء، بما يتماشى مع توجهات رؤية المملكة ٢٠٣٠ نحو بناء مجتمع معرفي مبدع قائم على الابتكار.

الأهمية التطبيقية:

١. تتجلى الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة في كونها تقدم نموذجًا عمليًا لتوظيف مدخل STEM في تدريس العلوم، يمكن للمعلمين والمشرفين التربويين الاستفادة منه في تطوير ممارساتهم التعليمية.

٢. توفر هذه الدراسة من خلال تصميم وتنفيذ أنشطة تعليمية قائمة على التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات آلية عملية لتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، بما يسهم في رفع كفاءة تعلمهم وتحفيز دافعيتهم نحو دراسة العلوم.

٣. كما يمكن أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تطوير المناهج الدراسية من خلال دمج استراتيجيات STEM في محتوى مقرر العلوم، وبما يتواءم مع احتياجات المتعلمين ومتطلبات التطور العلمي والتقني.

٤. إضافة إلى ذلك، قد يستفيد صناع القرار التربوي في وزارة التعليم من مخرجات الدراسة لتبني سياسات تعليمية تدعم تطبيق مداخل تعليمية حديثة تسهم في تحقيق أهداف

رؤية المملكة ٢٠٣٠ الرامية إلى بناء جيل مبدع ومبتكر قادر على التفكير الناقد وحل المشكلات بطرق علمية.

٥. كما تمثل الدراسة مرجعًا عمليًا يمكن أن يُستفاد منه في تدريب المعلمين على كيفية تطبيق مدخل STEM في البيئات الصفية، وتصميم مواقف تعلم محفزة للإبداع، وهو ما يعزز جودة العملية التعليمية ويسهم في تحسين مخرجات تعلم العلوم في التعليم العام. **محددات الدراسة:**

تتمثل محدّدات الدراسة فيما يلي:

١. الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على دراسة فاعلية مدخل STEM في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم بمدينة تبوك بالمملكة العربية السعودية.

٢. الحدود البشرية: اقتصر البحث الحالي على عينة من طلاب الصف الأول متوسط بمدرسة الفرسان المتوسطة التابعة لإدارة منطقة تبوك التعليمية .

٣. الحدود الزمانية: تم تطبيق هذا البحث في الفصل الثالث للعام الدراسي ١٤٤٦هـ.

مفاهيم الدراسة:

- مدخل STEM :

يعرفه العنزي والسعدون، (٢٠١٩، ص. ١٣٢) بأنه " التعليم القائم على تحسين أداء المتعلمين في المواد العلمية الأربع (العلوم، التقنية، الهندسة، الرياضيات) على المستوى العام بإكسابهم المعرفة القائمة على الابتكار المستمر في بيئة فاعلة تساهم في تنمية العديد من المهارات الحياتية والاتجاهات الإيجابية لديهم وبالتالي يحسن من مستوى التحصيل الدراسي".

ويُعرّف الباحث مدخل STEM إجرائيًا بأنه طريقة تدريس يتم من خلالها تصميم أنشطة تعليمية تدمج بين مجالات STEM الأربعة لتطوير مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم.

- التفكير الإبداعي:

يُعرف التفكير الإبداعي على أنه: توليد أفكار جديدة ونادرة، والاستعداد والقدرة على إنتاج أفكار وحلول لمشكلة ما، أو إنتاج محتوى جديد ذو قيمة عالية (القطيش، ٢٠٢١).

ويُعرفه الباحث التفكير الإبداعي إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الإبداعي الذي يُعدّ من قبل الباحث لقياس مهارات (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات)، وذلك بعد تطبيق مدخل STEM .

الإطار النظري:

المحور الأول: مدخل STEM:

- مفهوم مدخل STEM:

يعرف مدخل STEM بأنه: دمج العلوم الإنسانية مع مجالات (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والفنون)، من أجل استكمال الإطار التعليمي، وجعله إطارًا متكاملًا ومتربطًا لتنمية مهارات الابتكار والقيادة والاتصال في جميع هذه المجالات. Jho, (Hong & Song, 2016)

كما يعرف بأنه: نهج يتضمن استكشاف التعليم والتعلم بين أي اثنين أو أكثر من مجالات تعليم STEM أو بين موضوع تعليم STEM واحد أو أكثر من المواد الدراسية لأخرى. (Mustafa, et al. 2016, p 21)

ويُعرف كذلك بأنه: أحد الحلول المبتكرة لتطوير قدرات المتعلمين في مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات من خلال تقديم هذه المعارف في بناء متكامل يشعر من خلاله الطالب بوحدة المعرفة، ويعمل على حل مشكلات مرتبطة بحياته وذلك من خلال الاستكشاف والعمل الجماعي في بيئة واقعية؛ مما يساعد على أعداد جيل متطور يمتلك قدرات عالية في التفكير ويحقق متطلبات العصر وحاجات السوق. (كوارع، ٢٠١٧، ص. ٩)

كما ينظر إلى منحى STEM على أنه فلسفة تعليمية يتم فيها استخدام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كوسيلة تكاملية لحل المشكلات الرياضية الحياتية، ويمكن للتلاميذ الذين يكتسبون مهارات حل المشكلات لإنتاج معلومات جديدة وتحسين مهارات التفكير والإبداع من خلال تطبيق الابتكارات في التخصصات الأربعة. (Priemer, et al. 2019, p. 105)

ويعرف كذلك بأنه: مدخل تعليم وتعلم يقدم فيه المحتوى في نمط وظيفي يجمع الخبرة المفاهيمية المتكاملة التي تربط بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة، من أجل تطبيق المفاهيم في سياقات واقعية بما يمكن الطلاب من الإبداع في حل المشكلات التي تواجههم وتوظيفها في مجالات الحياة. (طاهر وعبد الحميد، ٢٠١٩، ص. ٢٣٣) ويشار إليه بأنه: التعليم والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في مراحل التعليم المختلفة، فالعلوم تهتم بدراسة العالم الطبيعي، والرياضيات تهتم بدراسة الأنماط والعلاقات بين الكميات والأرقام والمساحات، والهندسة تشمل تصميم وإنشاء المنتجات التي من صنع الإنسان من أجل حل المشكلات، والتكنولوجيا تضم النظام بأكمله من الأفراد والمنظمات، والمعرفة، والعمليات، والأجهزة، التي تدخل في إنشاء وتشغيل الأعمال الفنية التكنولوجية. (شحاتة، ٢٠١٩، ص. ٢٤٢٣)

ويعرف أيضًا بأنه: مدخل تدريسي تكاملي، يقوم على التكامل بين الهندسة، والتقنية والعلوم والرياضيات وتوظيفها، والمساعدة على استيعاب المفاهيم العلمية وتطبيقاتها في مجالات الحياة من خلال استخدام مشروعات وأنشطة إثرائية تقوم على البحث والاستقصاء. (الزهراني، ٢٠٢١، ص. ٣٩٥)

ومن ثم فإن استخدام منحى STEM أصبح ضرورة ملحة، وحاجة عصرية، حيث يقوم بتغيير طريقة عرض المعلومات، كما يساعد على تغيير طريقة التقييم، كما أن هذا المنحى له مميزات متعددة سواءً للمعلم أو للطلاب على حد سواء، حيث يعمل على تحسين نوعية التدريب والتعليم وإثراء وتحسين المحتوى المعرفي والتربوي للمعلم، كما يعمل على تحسين التعلم والتحصيل، واكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، وتحسين

معدلات ونوعية الخريجين، ويفتح لهم مزيدًا من فرص العمل، ويمكنهم من المشاركة والتواصل مع الآخرين بطريقة فعالة.

كما يشار إليه بأنه: منحنى تتكامل فيه التخصصات العلمية المتنوعة، وهي العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، والتي ترتبط مع بعضها، بحيث يوظفها المعلمون، أثناء عملية التدريس، والتي تساعد الطلبة على الاستكشاف، والاختراع، وتصميم المشاريع المتنوعة، بهدف مساعدتهم على مواجهة تحديات الحياة اليومية، وزيادة تحصيلهم، ورفع شغفهم تجاه تعلم تلك المواد (جرادات، ٢٠٢٥).

ومن خلال تلك التعريفات السابقة يتضح أن منحنى STEM عبارة عن:

- منحنى للتعلم متعدد التخصصات.
- يسعى إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومن أهمها التفكير الناقد والإبداعي والتعاون والمبادرة.
- يؤكد على تطبيق المعرفة الشاملة المتعمقة في مواقف الحياة الحقيقية.
- يرتبط هذا المنحنى بواقع الطلاب والتحديات الحقيقية التي تواجههم.
- يهتم بتنمية قدرة الطلاب على حل ومواجهة المشكلات المستقبلية.
- يدعم الاتصال بين المنزل والمدرسة والمجتمع الخارجي.
- يسعى إلى تلبية احتياجات سوق العمل من خلال إعداد جيل من الطلاب قادر على تلبية هذه الاحتياجات.

- أهمية مدخل STEM:

يُعدّ منحنى STEM من المداخل التعليمية الحديثة التي أثبتت فاعليتها في تطوير العملية التعليمية وتحقيق التكامل بين مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، إذ يسهم في إعداد متعلمين يمتلكون مهارات القرن الحادي والعشرين، ويستجيب لمتطلبات سوق العمل والمجتمع المعاصر. وتبرز أهمية هذا المنحنى في النقاط الآتية:

١. تطبيق منحنى STEM في التعليم يحقق نتائج إيجابية متعددة على مستوى المناهج والحياة الواقعية، حيث يسهم في تطوير التعلم من خلال الاعتماد على التكامل الداخلي

بين المواد الدراسية، والتكامل الخارجي مع البيئة المحيطة. كما يعمل على تحويل محور العملية التعليمية من المحتوى والمعلم إلى المتعلم ذاته، ليصبح هو مركز الفعل التعليمي والتربوي. (Castro et al., 2015)

٢. يقوم منحنى STEM على خبرات تعليمية مترابطة وعميقة ضمن بيئة تعلم تفاعلية غنية بالأنشطة المتنوعة، مما يشجع الطلاب على التفكير العلمي المنطقي، وتنمية قدراتهم على الإبداع والابتكار من خلال الممارسة والتجريب. (Ge et al., 2015)

٣. يُعدّ التعليم وفق منحنى STEM جوهر التقدم العلمي والتقني في العصر الحديث، إذ يجمع بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في إطار تكاملي يربط بين التعلم والنظرية والتطبيق الواقعي. ويساعد هذا النهج المتعلمين على الربط بين ما يتعلمونه في المدرسة وما يواجهونه في حياتهم اليومية بطريقة ممتعة ومحفزة للتعلم (المحيسن وخجا، ٢٠١٥).

٤. أثبتت الدراسات أن منحنى STEM له تأثير إيجابي على تحصيل الطلاب الأكاديمي، وتنمية مهاراتهم في التفكير الإبداعي وحل المشكلات. (Yildirim, 2016)

٥. يُعد منحنى STEM من أهم المداخل التعليمية التي تسهم في تحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠، وذلك من خلال:

- تعزيز القوة الاقتصادية الوطنية.
- توعية الطلاب بالمهن المستقبلية المرتبطة بمجالات STEM.
- ترسيخ مبدأ التكامل بين المواد الدراسية.
- تنمية مهارات الابتكار والقيادة.
- المساهمة في معالجة عزوف الطلاب عن مجالي العلوم والرياضيات (الداود، ٢٠١٧).

٦. يسهم هذا المنحنى في جعل التعلم أكثر تشويقاً ومتعة، مما يعزز دافعية الطلاب نحو المواد الدراسية، ويخلق لديهم اتجاهات إيجابية نحو العلم والمعرفة (Akgündüz & Akpınar, 2018).

٧. يمنح هذا المنحى المعلمين فرصًا للنمو المهني المستمر من خلال تطبيق استراتيجيات تدريس حديثة، كما يسهم في تحسين المناهج التعليمية بجعلها أكثر تكاملاً وواقعية، حيث يتم تدريس المواد كمجال معرفي موحد يربط بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية.

٨. يهدف التعليم وفق منحى STEM إلى جعل التعلم ذا معنى من خلال ربطه بحياة الطلاب الواقعية، وتمكينهم من تطبيق ما يتعلمونه لحل المشكلات الحياتية وإنتاج مشروعات تسهم في تطوير مهاراتهم التقنية والإبداعية (الشبل، ٢٠٢٠).

٩. يهدف منحى STEM إلى تعزيز الثقافة التقنية لدى الطلاب من خلال استخدام التكنولوجيا وتوظيفها بطريقة فعّالة في التعلم والحياة اليومية (الزهراني، ٢٠٢١).

يتضح أن منحى STEM يمثل توجهًا تربويًا معاصرًا يسعى إلى دمج العلوم المختلفة في إطار واحد متكامل يربط بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي. كما يسهم في تنمية مهارات الإبداع والتفكير، وتحقيق التكامل بين المدرسة والمجتمع، وتحسين مخرجات التعليم بما يتوافق مع متطلبات العصر الرقمي وسوق العمل المستقبلي. إنه منحى شامل يسهم في بناء متعلم مبتكر، ومعلم متطور، ومجتمع معرفي قادر على المنافسة عالميًا.

- مجالات مدخل STEM:

يتكون مدخل STEM من أربعة مكونات رئيسة، هي:

١- العلوم: Science

حيث يتم إجراء الاستقصاءات والتجارب العلمية بما يطور مهارات التفكير العلمي الأساسية لدى الطلاب، ومن تلك المهارات: الملاحظة واستخدام الكلمات لوصف ما لاحظوه، والاستنتاج، والتفسير، ومقارنة النتائج، وطرح الأسئلة، والتنبؤ، حيث يتم التعرف من خلال تلك العمليات على العالم وكيف يعمل من خلال الاستكشاف وجمع البيانات والبحث عن العلاقات والأنماط، وتوليد الأفكار والتفسيرات باستخدام الأدلة (Maeda, 2013, P41).

٢- التكنولوجيا : Technology

وتشير إلى استخدام الأدوات وتطوير المهارات الحركية واليدوية، حيث إن الأدوات يمكن أن تساعد الطلاب على تنفيذ الاستقصاءات بشكل أدق، وتصميم حل المشكلات، واستخدام المنتجات والأنظمة التكنولوجية وتقييم تأثيرها، فضلاً عن الاتصال فيما يتعلق بعملية التصميم التكنولوجي. (Maeda, 2013, P41)

٣- الهندسة : Engineering

وتتمثل في ممارسة عمليات التصميم الهندسي أثناء تنفيذ الاستقصاءات من خلال طرح أسئلة وحل المشكلات، وتشمل هذه العمليات مجموعة من المهارات تتمثل في (التصميم الهندسي، والنمذجة، والسبب والنتيجة، والإبداع، والتصور البصري، وحل المشكلات) (أبو الوفا، ٢٠١٧، ص. ٢٤٥).

٤- الرياضيات : Mathematics

وتركز الرياضيات على ممارسة عمليات الاستدلال المجرد والكمي، والشعور بالمشكلات والاشتراك في حلها، والجدل العلمي، والنمذجة الرياضية، واستخدام الأدوات المناسبة، والبحث عن البنى والأنماط واستخدامها. (أبو الوفا، ٢٠١٧، ص. ٢٤٥)

ومن خلال ما سبق يتضح أن منحنى STEM منحنى متكامل يهدف إلى تعزيز تعلم الطلاب في المجالات المتعددة، والارتقاء بمستواهم العقلي والاجتماعي والانفعالي، حيث يتناول مجالات العلوم المختلفة، كما يحرص على الترابط بين المدرسة والمجتمع من ناحية والمدرسة والمنزل من ناحية أخرى فلا يكون التعليم منعزل عن الواقع.

- أهداف التعلم بمدخل STEM

إن استخدام منحنى STEM في العملية التعليمية له العديد من الأهداف وخاصة في العصر الحاضر الذي يطلق عليه عصر الثورة الصناعية، وتتحد تلك الأهداف فيما يلي:

- تنظيم التعلم الذاتي.

- دعم أنماط الطلاب لتسمح للمعلم أن يقود عملية التعلم من بعيد، فهو منظم لخطوات العمل وموزع لأدوار الطلاب.
- الاستخدام الأمثل للبنى التحتية التكنولوجية والتقنيات الرقمية لتعزيز التعلم.
- مساعدة الطلاب على رفع مستوى الكفاءة في التفكير لديهم.
- إعطاء الطالب إحساسًا بالسيطرة الواعية على تفكيره.
- ممارسة المتعلم لمهارات التخطيط والمراقبة والتنظيم والاستنتاج والتمثيل وإعادة البناء المعرفي أثناء أداء المهام أو إنجاز أية مشروعات أو خطط. (Anderson, 2016)
- تحفيز بيئة التعلم ودعم المنهج المدرسي بما يتصل بالعالم الحقيقي.
- تشجيع الطلاب على الاستكشاف والتقصي وفهم عالمهم.
- تعزيز ثقة الطلاب بأنفسهم والاتجاه الذاتي من خلال عمل الفريق.
- إثارة واقعية الطلاب وتعزيز ثقتهم بالرياضيات والعلوم من خلال استخدام التكنولوجيا والابتكار والتصميم مما يجعل المدرسة مليئة بالتجارب المفيدة والمسلية.
- تحسين الثقافة التكنولوجية للجميع.
- اكتساب الطلاب أنماط التفكير كالتفكير العلمي والناقد والإبداعي. (كوارع، ٢٠١٧)
- زيادة جودة التعليم وربطه بالاقتصاد القومي.
- اكساب المتعلمين المعارف التكاملية في العلوم المعاصرة.
- تنمية أنماط التفكير لدى المتعلمين.
- تنمية المهارات الابتكارية لدى المتعلمين في مواجهة المشكلات. (الأحول، ٢٠٢١، ص. ٢١٠)
- العمل على دمج المنهج بالحياة الواقعية للمتعلمين من خلال بيئة فعالة.
- تحفيز الطالب على مهارات البحث العلمي والاستقصاء والتحليل والنفسي.
- رفع معنويات الطلاب وزيادة ثقتهم بأنفسهم من خلال العمل الفردي والجماعي.
- تعزيز الدافعية لدى الطلاب لتعلم العلوم والرياضيات باستخدام التقنية والتصميم والعمل على نهجها معًا بشكل تكاملي.

- زيادة الثقافة والوعي للمتعلمين نحو استخدام التكنولوجيا وتوظيفها.
 - إكساب المتعلمين مهارات التفكير الناقد والتفكير العلمي ما أمكن.
 - تنمية الخبرات التعليمية بأهمية المواظبة والحضور لتقليل نسبة الغياب للطلاب.
- (الزهراني، ٢٠٢١، ٣٩٨)
- توفير القوى العاملة اللازمة في المجالات المختلفة المتعلقة بالعلوم والتقنية والهندسية والفنون والرياضيات.
 - تنمية مهارات البحث القائم على أسس علمية سليمة.
 - تنمية التعاون والمشاركة بين الطلاب.
 - اكتساب الطلاب للمعرفة العلمية الأساسية فيما يتعلق بالعلوم المعاصرة.
 - تنمية المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين أهمها مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتعاون والاتصال.
 - توفير فرص للتعليم والتدريب من أجل إعداد قوى عاملة تسد احتياجات سوق العمل.
- (Lee & Perret, 2022).

ومن خلال ما سبق يتضح أن استخدام منحنى STEM في العملية التعليمية له أهداف متعددة، حيث يحرص على الاستفادة القصوى من التقنية الحديثة والتكنولوجيا المتطورة، حتى لا يكون التعليم في وادٍ واحتياجات سوق العمل في وادٍ آخر، كما يهدف استخدام هذا المنحنى على التكامل بين العلوم، حيث إن العلوم يخدم بعضها بعضاً، ومن ثم يكتسب الطالب معلومات متنوعة في مجالات متعددة في آن واحد، وبالتالي يخف العبء المعرفي عن عقل الطالب، مما يكون له أثر إيجابي في تنمية مهارات متعددة لديه بعضها انفعالي وبعضها معرفي وبعضها اجتماعي.

المحور الثاني: التفكير الإبداعي:

- مفهوم التفكير الإبداعي:

يعرف التفكير الإبداعي بأنه عملية ذهنية تتمثل في تنظيم وترتيب الخبرات والمعلومات المتراكمة بشكل مرن للوصول إلى حلول جديدة ومبتكرة (هلال، ٢٠١٨).

ويرى كل من (Oba-Adenuga and Oba-Adenuga 2018) أن التفكير الإبداعي يتمثل في قدرة الفرد على صياغة فكرة أو خيال يُحَفِّز إجابات ممكنة، وتحويل تلك الفكرة أو الخيال إلى واقع، ويجب أن يكون هذا الواقع الجديد قادراً على معالجة أو حل مشكلات قائمة، والتي لم تستطع الحلول القديمة التعامل معها. ويُعدُّ التفكير الإبداعي واحداً من أنقى أشكال النشاط البشري، ويتميز التفكير الإبداعي بعدة خصائص، منها القدرة على اكتشاف علاقات جديدة بين الأفكار أو المعلومات، وبرز الإبداع في القدرة على ربط العلاقات الجديدة التي تم اكتشافها بينما يُظهر تواصلاً مع العلاقات القديمة التي سبق لأفراد آخرين اكتشافها، إن المبدع ليس مقتصرًا على التفكير في حلول جديدة فحسب، بل يشعر ويدرك المشكلات الجديدة ويسعى أيضاً إلى إيجاد حلول متنوعة لتلك المشكلات، ويستند الإبداع إلى نوع من التفكير الشامل، حيث يتميز بالتنوع والقدرة على التحقق. يُظهر التفكير الإبداعي اهتماماً بالتناقضات والنواقص في البيئة المحيطة، يتوقع الإبداع الاهتمام بالتنوع والقابلية للتحقق، ويتميز بالفائدة والقبول الاجتماعي، ويظهر ذلك من خلال إنتاج جديد يسعى إلى الاكتشاف وتدفق الأفكار، مع معالجتها بالشكل الصحيح والمطلوب (Elder & Paul, 2019).

والإبداع عالم بلا حدود، ولا وطن، ولا جنس، وهو التفكير في المستحيلات، وهو عطية من الله جل وعلا، وهو استحداث شيء على غير شاكلته، أي ليس له نظير (أبو قحف، ٢٠٢٠).

ويعرف التفكير الإبداعي بأنه: القدرة على التفكير، والتخيل، والتصرف بطرق مختلفة، بما في ذلك المساهمة بمعنى جديد، وحل المشكلات، وإضافة قيمة إلى مهمة معينة، مع الابتعاد عن الأنماط النمطية (Samaniego et al., 2024).

ويرى كل من (Rigopouli et al. 2025) أن التفكير الإبداعي هو: القدرة على توليد أنماط متعددة من الأفكار، والتعامل معها بطرق غير مألوفة، وإيجاد وصلات غير تقليدية لاقتراح إمكانيات جديدة قد تلبي غرضاً ما.

يتضح من مجمل التعريفات السابقة أن التفكير الإبداعي هو عملية عقلية راقية تتجاوز حدود التفكير التقليدي، حيث يجمع بين الخيال والابتكار والتحليل لتوليد أفكار جديدة وذات قيمة، وهو نشاط ذهني يسعى إلى إيجاد علاقات غير مألوفة بين المعارف والخبرات السابقة، من أجل الوصول إلى حلول متميزة وفعّالة للمشكلات، ويعكس التفكير الإبداعي قدرة الفرد على التجديد والتكيف مع المستجدات، بما يتيح له الإسهام في تطوير المعرفة وتحقيق التغيير الإيجابي في مختلف مجالات الحياة.

- مهارات التفكير الإبداعي:

تتلخص مهارات التفكير الإبداعي فيما يلي:

- الطلاقة: وهي قدرة الفرد على إنتاج أفكار إبداعية كثيرة في موضوع معين، ويُعزى ذلك إلى غزارة الأفكار لديه ووفرتها وتنوعها وقوتها مقارنة بأفكار أخرى سابقة، وتتميز أيضاً بأنها تحصل وتكون في وقت زمني ثابت، حيث تشتمل على طلاقة لفظية أو طلاقة فكرية أو طلاقة تعبيرية أو طلاقة المعاني أو طلاقة الأشكال، ومن المهم جداً أن الطلاقة تتميز بصيغة مترابطة (أبو مديغم وآخرون، ٢٠١٩).

- المرونة: وهي عبارة عن تغيير في اتجاه التفكير لدى المبدع حسب الموقف، وتوليد أفكار متنوعة وجديدة ومتميزة، فالمرونة هي عكس التصلب الفكري والعقلي، وكذلك قدرة الفرد على المرونة وتغيير الحالة الذهنية حسب المواقف والأحداث التي يمر بها، وبحسب المواقف يتجه المبدع إلى بناء واحتضان أنماط فكرية معينة يواجه بها الأحداث، والمواقف الحياتية مهما اختلفت، وتباينت، وعلى المبدع ألا يحصر أفكاره بأسلوب واحد فقط، بل يطلق العنان لخياله وأفكاره، لاستحضار كل ما هو جديد ومميز ومفيد (Badr & Al-Hajjar, 2016).

- الأصالة: هي أهم عامل من عوامل القدرة على التفكير الإبداعي، وهي تظهر على شكل إنتاج جديد وأصيل وغير شائع وغير مألوف، وبعيد كل البعد عن التكرار والمحاكاة، فالمبدع صاحب الأصالة يبتعد عن تكرار أفكار الآخرين السابقة والقديمة قدر الإمكان

وعن الحلول التقليدية للمشكلات، ويتجه إلى التميز والتفرد والجدة في أفكاره، فكلما قلت درجة انتشار الفكرة كلما زادت درجة الأصالة (Affouneh & Khlaif, 2020).

- الحساسية للمشكلات: وتعني اكتشاف المشكلات والمصاعب والنقص في المعلومات، وبمعنى آخر، الوعي والإحساس بوجود المشكلة التي هو بصدد حلها، إن المبدع يرى ما لا يراه الآخرون، حيث يتميز بقدرة عالية على حل مشكلاته وعلى أي موقف أو حدث يتعرض له في حياته اليومية (شاكر، ٢٠٢٢).

- الإفاضة أو التوسع: أي قدرة الفرد على تقديم إضافات لفكرة معينة يبني عليها أفكاره، ويتبناها ويحتضنها، ويضيف تفاصيل جديدة متنوعة لفكرة أو لمشكلة ما، حيث يهدف المبدع بها إلى الوصول لحل مفيد ومجدي من خلال توسعه وتنوعه بأفكاره (العثمان، ٢٠٢٤).

ومن ثم يمكن القول أن مهارات التفكير الإبداعي بمثابة منظومة مترابطة تُسهم في تمكين الفرد من توليد أفكار جديدة ومبتكرة تسهم في التطور الشخصي والمجتمعي، فهذه المهارات لا تعمل بمعزل عن بعضها، بل تتكامل لتكون عملية تفكير متكاملة تبدأ بالإحساس بالمشكلة، ثم توليد الأفكار بمرونة وطلاقة، وتنقيتها لتكون أصيلة ومميزة، وصولاً إلى تطويرها وتوسيعها لتصبح حلولاً فعالة، إن الإبداع الحقيقي لا يقتصر على امتلاك الأفكار، بل على القدرة على تحويلها إلى واقع من خلال مرونة التفكير وعمق التحليل وغزارة الإنتاج الفكري، فكلما اتسع أفق الفرد في توظيف هذه المهارات بانسجام، زادت قدرته على مواجهة التحديات، وصياغة رؤية جديدة تدفع نحو التغيير والإبداع المستدام.

- أهمية التفكير الإبداعي:

يُشير الباحثون إلى أن مهارات التفكير الإبداعي تُعد من أهم المهارات المطلوبة في القرن الحادي والعشرين، لا سيما في السياقات المهنية والعالم المعرفي؛ لأنها تُمكن الأفراد من الابتكار، والدخول في عمليات حل المشكلات المعقدة، والتكيف مع التغيرات السريعة، وتحويل المعرفة إلى تطبيقات جديدة (Gafour & Gafour, 2020).

ويشير (Tang et al. (2021) أن التفكير الإبداعي مرتبط بالرفاهية النفسية والاجتماعية، وأن التفكير الإبداعي يعمر كحائط صد ضد الأزمات، ويسعى إلى تحقيق الازدهار، كما يعد الإبداع وسيلة للوصول إلى الكمال، وتحقيق الذات، ويمكن الأفراد من تغيير وجهة نظرهم في الحياة، وينمي لدى الفرد مشاعر إيجابية نحو النفس، ونحو المجتمع.

كما أن الأفراد الأكثر إبداعاً أظهروا مستويات أعلى من الرضا عن الحياة، إذ أن الإبداع يعزز المشاعر الإيجابية، مما يقلل من التوتر، وينتج عنه تجربة حياتية أكثر إيجابية حتى في ظل ظروف الأزمات والكوارث (Fiori et al., 2022).

ويسهم التفكير الإبداعي في تحقيق تقدم المجتمع، ومواجهة التحديات المعاصرة، والإبداع ضروري في عصر التكنولوجيا والتقدم السريع، والإبداع ليس مقتصرًا على الابتكار وحل المشكلات بل يمتد إلى تكوين مكانة اجتماعية للفرد في المجتمع، ويظهر أهمية التفاعل مع الآخرين، وكيف يؤثر ذلك في تكوين مكانة اجتماعية وقيادية (العثمان، ٢٠٢٤).

يتضح من خلال ما سبق أن التفكير الإبداعي يشكّل حجر الأساس في بناء الإنسان القادر على التكيف والابتكار في عالم سريع التغير، فهو لا يقتصر على توليد الأفكار الجديدة فحسب، بل يمتد ليؤثر في الجوانب النفسية والاجتماعية والاقتصادية للفرد والمجتمع، إذ يعزز الإبداع الإحساس بالرضا الذاتي، ويقوي التوازن النفسي، ويدعم روح المبادرة والمثابرة في مواجهة الأزمات، كما يسهم في تقدم المجتمعات من خلال تنمية قدرات الأفراد على إيجاد حلول مبتكرة للتحديات المعاصرة، وبناء مكانة فاعلة في بيئة العمل والمجتمع، مما يجعل التفكير الإبداعي أداة أساسية لتحقيق التنمية الشاملة والرفاه الإنساني.

- علاقة مدخل STEM بالتفكير الإبداعي

يُشار إلى أن من أبرز الاتجاهات التربوية المعاصرة التي تؤكد على ضرورة دمج مهارات التفكير بالمحتوى العلمي هو مدخل STEM (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة،

والرياضيات)، والذي يُعد من المداخل الحديثة المستخدمة مع الطلبة المتفوقين في مجالات التربية العلمية والتكنولوجية، وتكمن أهمية هذا المدخل في تحقيقه للتكامل بين الجوانب المعرفية العلمية والمهارات العملية التطبيقية، إلى جانب التدريب على التصميم الهندسي، كما يهدف مدخل STEM إلى تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة، وتعزيز التربية من أجل التنمية المستدامة، إضافةً إلى دعمه لتنمية التفكير العلمي والإبداعي والفراغي، وتعزيز دور الوسائل التكنولوجية في عمليتي التعلم والإنتاج (الداود، ٢٠١٧). ويشير الدغيم (٢٠١٧، ص. ٩٨) إلى أن مدخل STEM يقوم على تدريب الطلبة على استخدام الأساليب المتنوعة التي يعتمد عليها العلماء في استكشاف العالم من حولهم وفهمه، بالإضافة إلى تدريبهم على الطرائق التي يوظفها المهندسون في تحليل المشكلات ومعالجتها، ويتضمن ذلك ممارسة مهارات مثل: طرح الأسئلة، والعصف الذهني، وبناء النماذج واستخدامها، والتخطيط، وإجراء التحليلات، وتفسير البيانات، إلى جانب توظيف استراتيجيات تدريس قائمة على التفكير العلمي، والاستقصاء، والتصميم الهندسي، وتنمية مهارات حل المشكلات.

كما أن توظيف مدخل STEM يساهم في تمكين الطلبة من النظر إلى المشكلات من زوايا متعددة، مما يتيح لهم توليد أفكار متنوعة ومبتكرة، كما أنه يتم تدريب الطلاب من خلاله على مهارات الاستقصاء وحل المشكلات الواقعية (الحياتية) بما تتضمنه من مهارات الملاحظة، والتأمل، والتحليل، والاستنتاج، والتفسير، والاستدلال المنطقي، والنقد، وتقويم الحلول والآراء، والتي تؤدي إلى تعزيز قدراتهم على التفكير المنهجي وتنمية مهاراتهم في حل المشكلات بفاعلية وكفاءة (العاصمي، ٢٠٢٣).

يتضح أن مدخل STEM يمثل أحد الأساليب التعليمية الفاعلة في تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين، إذ يوفر بيئة تعليمية محفزة على البحث والاكتشاف والتجريب، مما يفتح المجال أمام الطلاب لتوليد أفكار جديدة وغير تقليدية، ويعمل هذا المدخل على دمج المعرفة العلمية بالتطبيق العملي، الأمر الذي يساعد المتعلمين على الربط بين المفاهيم النظرية والواقع العملي، وتنمية مهارات التفكير العليا كالتحليل، والاستنتاج، والتصميم،

وحل المشكلات بطرق مبتكرة، ومن خلال هذا التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، يصبح الطالب أكثر قدرة على الإبداع والتفكير النقدي، مما يعزز من استعداداته لمواجهة تحديات الحياة والمستقبل بثقة وكفاءة.
الدراسات السابقة:

يتم عرض الدراسات السابقة في ضوء الدراسات التي تناولت مدخل STEM والتفكير بشكل عام، والتفكير الإبداعي على وجه الخصوص.

هدفت دراسة الشايع والاسمري والقحطاني (٢٠١٨) إلى قياس أثر تطبيق مدخل تدريسي مقترح وفق "العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)" على التحصيل الدراسي، والتفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. ولتحقيق هذا الهدف؛ أستخدم التصميم شبه التجريبي، وقد تألفت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً، من مجموعتين، (التجريبية 30) طالباً، والضابطة (٣٠) طالباً. وضمت أداتي الدراسة؛ اختبار لقياس تحصيل الطلاب في مادة العلوم للصف الأول المتوسط، في وحدة ما وراء الأرض، الذي تكون من (١٤) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ومقياس (تورانس) الشكلي للتفكير الإبداعي المقنن على البيئة السعودية (الصورة ب)، ودرست المجموعة التجريبية وفق مدخل (STEM)، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وكشفت الدراسة عن: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، في فعالية مدخل (STEM) في تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب. وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين في مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل) كل على حدة، وفي القدرة الكلية لمقياس التفكير الإبداعي.

وأجرى الغامدي (٢٠١٩) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة، وذلك بإتباع المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (١٧) طالبة من الطالبات الموهوبات (بالصف الأول متوسط)، واعتمدت

الدراسة على الأدوات الآتية: (اختبار تورانس للتفكير الإبداعي-الصورة اللفظية (أ)، وبرنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM، وقد توصلت الدراسة للنتائج الآتية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القلبي والبُعدي على الدرجة الكلية، والأبعاد الفرعية لاختبار مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة لصالح التطبيق البُعدي، كما تبين بأن البرنامج الإثرائي وفق اتجاه تعليم STEM له فاعلية كبيرة في تنمية كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، وكذلك له فاعلية كبيرة في تنمية الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة. وهدفت دراسة الزهراني (٢٠٢١) إلى التعرف على فاعلية مدخل STEM في حل بعض المسائل الرياضية اللفظية في مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب الصف الثالث متوسط بمدارس مكة المكرمة. وقد اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي لاستخلاص بيانات الدراسة على عينة مكونة من (٤٢) طالبا من طلاب الصف الثالث المتوسط، وتم تقسيمهم عشوائيا إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة. وقد طبق الباحث اختبار لقياس التحصيل الدراسي، أيضا قام الباحث بإجراء اختبار التفكير الإبداعي، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب في اختبار التحصيل الدراسي البُعدي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية التي درست مدخل STEM كما كشفت الدراسة أيضا عن وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب في اختبار التفكير الإبداعي البُعدي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام مدخل STEM. وهدفت دراسة (Jawad et al. (2021 إلى التعرف على أثر تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في كلٍّ من التفكير الإبداعي والتحصيل في مادة الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف، استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي بتصميم تجريبي لمجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. تكونت عينة البحث من (٣٢) طالبة من

الصف الرابع العلمي في إعدادية الانتصار للبنات/ الرصافة الأولى، وقد تم اختيار العينة عمدًا، ثم قُسمت إلى مجموعتين متكافئتين: مجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية وعددها (١٦) طالبة، ومجموعة تجريبية درست وفق مدخل STEM وعددها أيضًا (١٦) طالبة، وتضمنت أدوات البحث اختبارًا لمهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والعلاقات) واختبارًا للتحصيل الدراسي، وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كلّ من اختبارات التفكير الإبداعي والتحصيل في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق مدخل STEM .

وهدفت دراسة الحربي والحربي (٢٠٢٢) إلى: الكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي وتنمية الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق أهداف البحث ومناقشة الفروض أعد الباحثان دليلًا للمعلم وللطالب في ضوء حقائب STEM التعليمية واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، ولجمع البيانات اللازمة لمناقشة فروض البحث أعد الباحثان أداتين، وهما: اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الدافعية نحو التعلم. وتكونت عينة البحث من طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي في ثانوية الأمير عبد الله بن جلوي آل سعود التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم وكان حجم العينة (٥٣) طالب، وقام الباحثان بتقسيم هذه العينة عشوائيًا إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية وعددهم (٢٧) طالبًا والأخرى ضابطة وعددهم (٢٦) طالبًا، وقد توصلت البحث إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام حقائب STEM التعليمية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي ومقياس الدافعية نحو التعلم، كما بينت نتائج البحث أن لحقائب STEM التعليمية حجم فاعلية كبير على المتغيرات التابعة.

هدفت دراسة العاصمي (٢٠٢٣) إلى التعرف على أثر برنامج أتراني في ضوء مدخل (STEM) التكاملي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات لدى الطلبة المتفوقين في المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، تم اتباع المنهج شبه التجريبي ذو التصميم القائم على المجموعتين المتكافئتين، تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبًا من

طلاب الصف الثاني الثانوي في ثانوية جال الناصر للمتفوقين -بأمانة العاصمة، وقام الباحث بتصميم اختبار مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات، وتصميم البرنامج الإثرائي في ضوء مدخل STEM وقد أظهرت الدراسة النتائج التالية: ١-وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية. ٢-وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية. ٣-وجود أثر كبير لبرنامج الاثرائي المصمم في ضوء مدخل(STEM) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات.

وهدف دراسة (Sawu et al. (2023 إلى معرفة أثر استخدام نهج التعلم القائم على STEM في تنمية التصرفات الإبداعية ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الإعدادية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الضابطة غير المتكافئة، حيث تم اختيار العينة بطريقة العينة العشوائية، وتكوّنت من مجموعتين: تجريبية درست وفق نهج STEM ، وضابطة درست وفق منهج التعلم العلمي القائم على التدريب العملي للتحقق، واعتمدت أدوات الدراسة على استبيان التصرف الإبداعي لقياس الميول والسلوكيات الإبداعية لدى الطلاب، واختبار مهارات التفكير الإبداعي الذي بُني وفق مؤشرات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والعلاقات، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في كل من التصرفات الإبداعية ومهارات التفكير الإبداعي، لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق نهج STEM .

التعليق على الدراسات السابقة:

تُظهر الدراسات السابقة التي تناولت مدخل STEM في التعليم خلال السنوات الأخيرة، اتساقًا واضحًا في التأكيد على فعاليته في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي لدى الطلاب في مختلف المراحل التعليمية، فقد أظهرت نتائج دراسات كل من الشايع (٢٠١٨)

والزهراني (٢٠٢١) و Jawad et al. (2021) أن تدريس المواد العلمية وفق مدخل STEM يؤدي إلى تحسين ملحوظ في التحصيل الدراسي، وتنمية القدرات الذهنية العليا لدى الطلاب، من خلال دمج المعرفة النظرية بالتطبيق العملي، وتحفيز مهارات التفكير الناقد والإبداعي، كما بينت الدراسات أن هذا المدخل يوفر بيئة تعليمية قائمة على الاستقصاء والتجريب، تسهم في تعزيز الدافعية للتعلم، وتطوير مهارات التفكير العلمي، وحل المشكلات بطرق مبتكرة، مما يجعله أداة تعليمية فعالة تتجاوز حدود الطرق التقليدية في التدريس.

وفي السياق ذاته، أكدت دراسات أخرى مثل الغامدي (٢٠١٩)، والحربي والحربي (٢٠٢٢)، والعاصمي (٢٠٢٣)، و Sawu et al. (2023) على أن مدخل STEM يسهم في بناء الشخصية الإبداعية وتنمية العادات العقلية المنتجة لدى الطلاب، لكونه يجمع بين التفكير العلمي والهندسي والتقني في إطار تكاملي يعزز قدرات المتعلمين على الملاحظة والتحليل والاستنتاج والنقد البناء، كما أوضحت هذه الدراسات أن البرامج الإثرائية والحقائب التعليمية المبنية على STEM تُحدث أثرًا إيجابيًا كبيرًا في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات، خصوصًا لدى الطلبة الموهوبين والمتفوقين، مما يؤكد أن تطبيق هذا المدخل يُعد مدخلًا استراتيجيًا لتطوير التعليم المعاصر وتحقيق مخرجات تعليمية تتوافق مع متطلبات القرن الحادي والعشرين.

إجراءات الدراسة:

(١) منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبي، الذي يهدف إلى التحقق من فاعلية مدخل STEM في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم بالمملكة العربية السعودية.

(٢) مجتمع الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في جميع طلاب الصف الأول متوسط التابعين لإدارة التعليم بمنطقة تبوك، للفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي ١٤٤٦ هـ.

٣ عينة الدراسة:

شملت عينة الدراسة (٧٠) طالبًا من مدرسة الفرسان المتوسطة التي تم اختيارها عشوائيًا، وقد اختيرت المجموعة التجريبية والضابطة عشوائيًا، المجموعة التجريبية وعددها (٣٥) طالبًا في الصف الأول متوسط (ب)، والمجموعة الضابطة وعددها (٣٥) طالبًا في الصف الأول متوسط (د).

أدوات الدراسة:

أولاً: اختبار التفكير الإبداعي في العلوم:

بالرجوع إلى الدراسات السابقة، والأدب النظري السابق، تم تطوير اختبار التفكير الإبداعي في العلوم، في وحدة (تباين الحياة).

الهدف من الاختبار: التحقق من درجة التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط بالمملكة العربية السعودية.

أبعاد الاختبار:

تكون الاختبار من خمسة أبعاد، تم اختيارها في ضوء البحوث والدراسات السابقة، وهي:

١- المرونة (٨) أسئلة.

٢- الطلاقة (٨) أسئلة.

٣- الأصالة (٨) أسئلة.

٤- الحساسية للمشكلات (٨) أسئلة.

٥- التوسع (٨) أسئلة.

- التحقق من صدق الاستبانة:

أولاً: الصدق الظاهري: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من ذوي

الاختصاص، في المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (١٠) محكمين، حيث طلب منهم إبداء الرأي حول أسئلة الاختبار، من حيث الصياغة اللغوية، والانتماء، وإضافة أية تعديلات أو عبارات يرونها مناسبة، وتم اعتماد نسبة (٨٥%) كنسبة موافقة مناسبة للإبقاء على السؤال أو حذفه أو تعديله.

ثانيًا: صدق البناء: تم التحقق من صدق البناء الداخلي للاختبار، من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) طالبًا، من مجتمع الدراسة، من خارج العينة، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل سؤال والبعد الذي ينتمي إليه، ودرجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار، والجدول (١) يوضح معاملات ارتباط بيرسون:

جدول (١) معاملات الارتباط بين الأسئلة والأبعاد

المرونة		الطلاقة		الأصالة		الحساسية للمشكلات		التوسع	
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
١	.831*	٩	.788**	١٧	.865**	٢٥	.853**	٣٣	.768**
٢	.764*	١٠	.776**	١٨	.726**	٢٦	.762**	٣٤	.755**
٣	.836*	١١	.878**	١٩	.856**	٢٧	.870**	٣٥	.844**
٤	.824*	١٢	.785**	٢٠	.835**	٢٨	.778**	٣٦	.758**
٥	.854*	١٣	.758**	٢١	.844**	٢٩	.876**	٣٧	.794**
٦	.747*	١٤	.666**	٢٢	.867**	٣٠	.858**	٣٨	.688**
٧	.735*	١٥	.859**	٢٣	.856**	٣١	.843**	٣٩	.778**
٨	.878*	١٦	.729**	٢٤	.756**	٣٢	.774**	٤٠	.655**

يتضح من الجدول السابق (١) أن جميع معاملات الارتباط للأسئلة بالأبعاد دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) ومن ثم فالعبارات كلها مقبولة. كما تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار، والجدول (٢) التالي يوضح ذلك:

جدول (٢) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار

معاملات الارتباط	البعد	
.957**	المرونة	الأول
.965**	الطلاقة	الثاني
.946**	الأصالة	الثالث
.905**	الحساسية للمشكلات	الرابع
.941**	التوسع	الخامس

يتضح من الجدول (٢) السابق أن معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية أعلى من (٠.٩٠)، مما يشير إلى الاتساق الداخلي المرتفع للاختبار، وصلاحيته للتطبيق، من أجل تحقيق أهداف الدراسة.

التحقق من ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام معامل كرونباخ ألفا: Cronbach alpha وذلك بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، والجدول (٣) التالي يوضح معاملات الثبات:

جدول (٣) معاملات ثبات الاستبانة بمعامل ألفا كرونباخ

معامل ألفا كرونباخ	البعد	
.٩٢٦	المرونة	الأول
.٩٣٥	الطلاقة	الثاني
.٩٤٤	الأصالة	الثالث
.٩٥٢	الحساسية للمشكلات	الرابع
.٩٣٦	التوسع	الخامس
.٩٧٣	الدرجة الكلية	

يتضح من الجدول (٣) السابق أن معاملات الثبات كلها مرتفعة في الأبعاد وفي الدرجة الكلية، حيث زادت عن (٠.٩٢)، مما يشير إلى تمتع الاختبار بقيم ثبات مرتفعة، وبذلك يكون الاختبار مناسباً لأغراض الدراسة الحالية.

ثانيًا: الوحدة المطورة وفق مدخل STEM

خطوات وإجراءات بناء وتطوير الوحدة التعليمية.

تم إعداد الإطار العام لخطوات وإجراءات بناء وتطوير الوحدة التعليمية استنادا إلى العناصر التالية:

١ - أهداف الوحدة

أ - الأهداف العامة:

تتمثل الأهداف العامة للوحدة المطورة في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم بالمملكة العربية السعودية، من خلال استخدام مدخل STEM.

ب - الأهداف الخاصة:

تتمثل الأهداف الخاصة للوحدة فيما يلي:

ينبغي أن يصبح الطالب بعد دراسة الوحدة قادراً على:

- مناقشة نظرية الخلية.
- يحدد بعض أجزاء الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- يوضح وظائف أجزاء الخلية المختلفة.
- مناقشة كيف أن الخلايا المختلفة لها وظائف مختلفة.
- توضيح الفرق بين كل من النسيج والعضو، والجهاز.
- تحديد خصائص الحيوانات.
- توضيح اختلاف التماثل في الحيوانات.
- التمييز بين الفقاريات واللافقاريات.
- وصف تركيب كل من الإسفنجيات واللاسعات.
- المقارنة بين الإسفنجيات واللاسعات من حيث التكاثر والتغذي.
- التمييز بين الديدان المفلطحة والديدان الأسطوانية.
- تحديد خصائص الرخويات.

- المقارنة بين جهاز الدوران المفتوح وجهاز الدوران المغلق.
- وصف خصائص الديدان الحلقية.
- توضيح عمليات هضم الطعام لدودة الأرض.
- تحديد الصفات المستخدمة في تصنيف المفصليات.
- توضيح علاقة تركيب الجهاز الدعامي الخارجي بوظيفته.
- تحديد خصائص شوكلات الجلد.
- تحديد الخصائص الرئيسية للحبليات.
- تحديد الخصائص الرئيسية المشتركة للفقاريات كلها.
- توضيح الفرق بين الحيوانات المتغيرة درجة الحرارة والحيوانات الثابتة درجة الحرارة.
- تسمية خصائص ثلاثة طوائف للأسماك.
- وصف كيف تكيفت البرمائيات للعيش في الماء وعلى اليابسة.
- توضيح التغيرات التي تصاحب تحول الضفدع.
- تحديد التكيفات التي تساعد الزواحف على العيش على اليابسة.
- تحديد خصائص الطيور.
- وتصف تكيفات الطيور التي تساعد على الطيران.
- توضيح وظائف الريش.
- تحديد الخصائص المشتركة بين جميع الثدييات.
- توضيح كيف تكيفت الثدييات للعيش في بيئات مختلفة.
- التمييز بين كل من الثدييات الأولية، والكيسية والمشيمية.
- يكتسب اتجاهًا إيجابيًا نحو مقرر العلوم.
- يشعر بأهمية الإبداع في مقرر العلوم.
- يميل للتعمق في الطلاقة والمرونة والأصالة بمقرر العلوم.
- يمتلك مهارة الطلاقة في مقرر العلوم.
- يتمكن من مهارة المرونة في مقرر العلوم.

- يتقن مهارة الأصالة بمقرر العلوم.

٢- محتوى الوحدة:

تحتوي الوحدة على مجموعة دروس، مرتبطة بتباين الحياة، والحيوانات اللافقارية، والحيوانات الفقارية، بهدف تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مقرر العلوم بالمملكة العربية السعودية، من خلال استخدام مدخل STEM ، ويتمثل محتوى الوحدة فيما يلي:

م	الوحدة	الفصل	الدرس	الزمن
١	الوحدة الثانية: تنبأ بالحيات	الخلايا لبنات الحياة	عالم الخلايا	حصتان
			وظائف الخلايا	حصتان
٢		الحيوانات اللافقارية	الاسفنجيات واللاسعات والديدان المفلطحة والديدان الاسطوانية	حصتان
			الرخويات والديدان الحلقية والمفصليات وشوكيات الجلد	حصتان
٣		الحيوانات الفقارية	الحبليات ومجموعاتها	حصتان
			الطيور والثدييات	حصتان
المجموع			١٢ حصصة	

٣- طرق التدريس:

تتمثل طرق التدريس المستخدمة في الوحدة الحالية فيما يلي:

- العصف الذهني.
- استخدام التكنولوجيا والوسائل البصرية.
- حل المشكلات.
- التعلم التعاوني.
- الحوار والمناقشة.

٤- الوسائل التعليمية:

وتشمل (صور - مواد - مطبوعة - رسوم -).

٥ - الأنشطة التعليمية

من أمثلة هذه الأنشطة ما يلي: (إعداد الأبحاث - إعداد نماذج - إعداد التقارير - مناقشة الموضوعات - التطبيقات على الحاسب - تصفح شبكة المعلومات الانترنت).

٦ - أساليب التقويم

يحتوي تقويم الوحدة على:

- تقويم مبدئي: من خلال عرض سؤال مبدئي في بداية كل درس، يستثير انتباه الطلاب، ويوجههم نحو أهداف الدرس، ويساعد في الوقوف على مستويات الطلاب المبدئية.
- تقويم بنائي: وهو تقويم مصاحب للوحدة المطورة، في جميع الدروس، وذلك لتقويم أداء الطلاب للمهارات والأنشطة المتضمنة في الوحدة التعليمية، وذلك عن طريق تقديم أسئلة شفوية وكتابية واختبارات قصيرة، أثناء شرح الدروس، وعقب كل درس من دروس الوحدة، بالإضافة إلى تكليف الطلاب بحل الواجبات المنزلية، ومتابعتهم.
- تقويم نهائي: وذلك عن طريق تطبيق اختبار التفكير الإبداعي، والذي يمكن عن طريقه إصدار أحكام موضوعية عن مدى تحقيق الوحدة للأهداف الموضوعية من أجلها.
- إجراءات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة، يقوم الباحث بما يلي:
 - مراجعة الأدب النظري، والدراسات المتعلقة بالموضوع.
 - إعداد أسئلة الاختبار، والتحقق من صدقه وثباته، والحصول على الموافقات الرسمية لحصر الأعداد، والتطبيق.
 - تحديد مجتمع الدراسة، وعينتها، وطريقة اختيار العينة، وتقسيم العينة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.
 - تطبيق الاختبار على المجموعتين قبلًا.
 - تطبيق الوحدة المعدة (تباين الحياة) وفق مدخل STEM على طلاب المجموعة التجريبية، وتطبيق نفس الوحدة بالطريقة التقليدية على طلاب المجموعة الضابطة.
 - تطبيق الاختبار على المجموعتين بعدًا.

- جمع البيانات، وتحليلها، من خلال برنامج spss V. 25 تحليل النتائج، ومناقشتها من خلال أهداف الدراسة، وأسئلتها.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تمت صياغة الفرض الأول والتحقق منه، حيث نص الفرض الأول على ما يلي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، ولتحقق من هذا الفرض إجراء اختبار "ت" لعينتين مستقلتين بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للتفكير الإبداعي.

جدول (٤) قيمة "ت"، ودلالاتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين
التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للتفكير الإبداعي

أبعاد الاختبار	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر
المرونة	التجريبية	33.0000	3.25396	12.001	.000 دالة عند ٠.٠١	٠.٦٨ كبير
	الضابطة	19.5143	5.79742			
الطلاقة	التجريبية	32.2571	3.23894	12.641	.000 دالة عند ٠.٠١	٠.٧٠ كبير
	الضابطة	18.7143	5.44800			
الأصالة	التجريبية	32.6286	3.09730	13.427	.000 دالة عند ٠.٠١	٠.٧٣ كبير
	الضابطة	19.1429	5.07093			
الحساسية للمشكلات	التجريبية	33.0571	3.00923	12.102	.000 دالة عند ٠.٠١	٠.٦٨ كبير
	الضابطة	20.3143	5.45447			
التوسع	التجريبية	31.4286	2.18667	13.798	.000 دالة عند ٠.٠١	٠.٧٤ كبير
	الضابطة	20.9714	3.91442			
الدرجة الكلية	التجريبية	162.3714	11.69486	15.740	.000 دالة عند ٠.٠١	٠.٧٨ كبير
	الضابطة	98.6571	20.89743			

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة ٠,٠١ = ٢,٦٦، وعند مستوى دلالة ٠,٠٥ = ٢,٠٠، وبعد الكشف عن قيمة (ت) ودلالاتها الإحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٦٨) = (٢,٦٦) ، وعند مستوى دلالة (٠,٠٥) = (٢,٠٠)، وبالتالي فإن قيمة (ت) دالة، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين في التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأعلى، وبالتالي رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، والذي ينص على: توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير

الإبداعي ترجع إلى فاعلية مدخل STEM لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم الأثر الذي يرجع إلى المتغير المستقل (مدخل STEM) جاء بدرجة كبيرة. ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الآتي:

توضح هذه النتيجة أن مدخل STEM يمتلك قدرة عالية على إحداث تغيير نوعي في مستوى التفكير الإبداعي لدى الطلاب، مقارنة بالتعليم التقليدي، ويُعزى ذلك إلى طبيعة هذا المدخل التي تقوم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما يُمكن المتعلمين من التعامل مع المعرفة بطريقة وظيفية قائمة على الفهم العميق والتطبيق الواقعي لما يتم تعلمه، وهذا الدمج بين المعارف المختلفة يخلق بيئة تعليمية تُحفّز عمليات التفكير العليا لدى الطلاب، وتدفعهم إلى اكتشاف العلاقات بين المفاهيم، وتطبيقها في مواقف جديدة، وهو ما يُعد أساساً لتنمية التفكير الإبداعي.

كما يمكن تفسير هذه النتيجة بأن مدخل STEM يوفّر خبرات تعليمية نشطة، تعتمد على الملاحظة، والاستقصاء، والتجريب، والتصميم الهندسي، وهي ممارسات تشجع الطالب على التفكير المفتوح، والمغامرة الفكرية، وتقبل الأفكار الجديدة، دون خوف من الخطأ، وهذه الأنشطة تنمّي لدى الطالب مهارات توليد الأفكار (الطلاقة)، وتبديل الاستراتيجيات (المرونة)، وتطوير حلول فريدة (الأصالة)، وتوظيف الحسّ النقدي في مواجهة المشكلات (الحساسية للمشكلات)، وفي المقابل، فإن أساليب التعليم التقليدية تميل إلى التركيز على التلقين، والاستجابة الصحيحة الواحدة، مما يحدّ من فرص الطلاب في ممارسة الإبداع، والبحث عن حلول متنوعة، وأفكار متعددة، ولذلك، فإن الفروق الدالة إحصائياً بين المجموعتين تعكس فاعلية بيئة STEM في تحفيز العصف الذهني، والتجريب الذاتي، والتفاعل المعرفي والاجتماعي، وهي عوامل جوهرية في بناء شخصية المتعلم المبدع والمبتكر.

كما يمكن تفسير تفوق طلاب المجموعة التجريبية أيضاً، بما تميزت به أنشطة الوحدة المعدة في العلوم وفق مدخل STEM وما امتازت به من تنوع وتكامل بين الجوانب المعرفية والمهارية والاجتماعية، حيث أتاحت للطلاب فرصاً واسعة للتفاعل والتعاون في

مجموعات صغيرة، مما عزّز لديهم روح الفريق، وتبادل الأفكار ومناقشتها بحرية، بعيداً عن ضغوط التقييم التقليدي، وهذا المناخ التعاوني والاجتماعي ساعد على تحفيز التفكير الجماعي والإثراء المتبادل للأفكار، وهو ما يشكل بيئة خصبة لتوليد حلول مبتكرة، وغير نمطية للمشكلات المطروحة.

كما أن اعتماد الوحدة على ممارسة التعلم الذاتي والاستقصاء الموجّه أتاح للطلاب حرية البحث، والتجريب، والتعلم من الخطأ، مما أسهم في تنمية الثقة بالنفس، والقدرة على اتخاذ القرار، وكذلك، فإن تنوع الأنشطة التعليمية بين تصميمات هندسية، وتجارب علمية، ومهام تطبيقية، مكّن الطلاب من إطلاق العنان لعقولهم للتفكير بحرية وإبداع، دون الخوف من المواجهة أو الوقوع في الخطأ، وهو ما يُعدّ أحد أبرز العوامل التي تجعل من مدخل STEM بيئة محفزة لنمو التفكير الإبداعي وتوسيع آفاق المتعلمين المعرفية والابتكارية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة العديد من الدراسات السابقة، مثل: دراسة الشايع (٢٠١٨)؛ ودراسة الغامدي (٢٠١٩)؛ ودراسة الزهراني (٢٠٢١)؛ ودراسة Jawad et al. (2021)؛ ودراسة الحربي والحربي (٢٠٢٢) والتي أظهرت جميعها فاعلية استخدام مدخل (STEM) في تنمية التفكير الإبداعي، في مواد متنوعة، وعينات مختلفة، عن عينة الدراسة الحالية، وعن مادة العلوم.

ثانياً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت صياغة الفرض الثاني والتحقق منه، حيث نص الفرض الثاني على ما يلي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي، ولتحقق من هذا الاختيار إجراء اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للتفكير الإبداعي.

جدول (٥) قيمة "ت"، ودلالاتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة

التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للتفكير الإبداعي

أبعاد الاختبار	القياسين	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر
المرونة	البعدي	33.0000	3.25396	9.687	.000	73 كبير
	القبلي	19.7429	5.19809			
الطلاقة	البعدي	32.2571	3.23894	10.915	.000	78 كبير
	القبلي	18.2000	4.80074			
الأصالة	البعدي	32.6286	3.09730	10.603	.000	77 كبير
	القبلي	19.0000	4.93487			
الحساسية للمشكلات	البعدي	33.0571	3.00923	9.483	.000	73 كبير
	القبلي	20.3429	5.31337			
التوسع	البعدي	31.4286	2.18667	11.388	.000	79 كبير
	القبلي	21.0286	3.78453			
الدرجة الكلية	البعدي	162.3714	11.69486	12.644	.000	82 كبير
	القبلي	98.3143	19.23503			

وبعد الكشف عن قيمة (ت) ودلالاتها الإحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) ودرجة حرية (٣٤) = (٢,٤٦٢) , وعند مستوى دلالة (٠,٠٥) = (١,٦٩٩) , وبالتالي فإن قيمة (ت) دالة، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للتفكير الإبداعي لصالح القياس البعدي، وبالتالي رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، والذي ينص على: توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي ترجع إلى فاعلية مدخل STEM ، لصالح التطبيق البعدي، كما أن حجم الأثر جاء بدرجة كبيرة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

تشير النتائج إلى أن مدخل STEM كان ذا أثر فعال وواضح في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب في المجموعة التجريبية، إذ أسهم هذا المدخل في إحداث تطور ملحوظ في قدراتهم العقلية العليا، مثل المرونة والطلاقة والأصالة والحساسية للمشكلات

والتوسع، ويمكن تفسير ذلك بأن تطبيق مدخل STEM يدمج بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي في بيئة تعلم قائمة على الاستقصاء، مما يتيح للطلاب فرصاً أوسع للتفكير بطرق غير تقليدية، وتجريب الحلول المتنوعة، والتأمل في الأخطاء وتصحيحها، كما أن الأنشطة المعتمدة في هذا المدخل تشجع على العمل الجماعي، والمناقشة، والتفكير النقدي، وهي ممارسات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتطوير مهارات التفكير الإبداعي. ومن ناحية أخرى، يُعزى هذا الأثر الكبير إلى طبيعة التعلم التكاملي الذي يقوم عليه مدخل STEM، حيث يتم توظيف مجالات متعددة، تشمل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في معالجة المشكلات الواقعية بطريقة شمولية، مما يحفز المتعلمين على توليد الأفكار الجديدة، وربط المفاهيم في سياقات متعددة، كما أن هذا المدخل يخلق بيئة تعليمية محفزة تثير دافعية الطلاب للتعلم والاكتشاف، وتكسر نمطية التعليم التقليدي القائم على التلقين، مما يؤدي إلى تنمية الدافعية الذاتية والإبداع في التفكير، وبذلك، تؤكد النتيجة الحالية أن استخدام مدخل STEM يمثل أداة فعالة لتطوير مهارات التفكير الإبداعي، وإعداد الطلاب ليكونوا مفكرين مبتكرين قادرين على مواجهة تحديات المستقبل. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من دراسة الحربي والحربي (٢٠٢٢)؛ والعاصمي (٢٠٢٣)؛ و Sawu et al. (2023)، والتي أظهرت فاعلية استخدام مدخل (STEM) التكاملي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

التوصيات:

- في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج توصي بما يلي:
- دمج مدخل STEM في مناهج العلوم والرياضيات بمراحل التعليم العام لما له من أثر مثبت في تنمية التفكير الإبداعي، وحل المشكلات، والتفكير النقدي لدى المتعلمين.
 - تصميم وحدات تعليمية قائمة على STEM تراعي التكامل بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، مع توجيه الأنشطة نحو تنمية مهارات التفكير العليا، مثل التحليل، والتقويم، والإبداع.

- تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثناءها على تطبيق مدخل STEM من خلال برامج تدريبية وورش عمل تُكسبهم مهارات إعداد الأنشطة، وإدارة بيئات التعلم التفاعلية، وتحفيز الإبداع لدى الطلاب.
 - تشجيع التعلم التعاوني والمشاريع الجماعية ضمن إطار STEM لتعزيز التواصل الاجتماعي بين الطلاب، وتنمية مهارات الحوار، وتبادل وجهات النظر، وتوليد الأفكار المشتركة.
 - توسيع استخدام التقنيات التعليمية الحديثة والوسائط التفاعلية في بيئات STEM ، بما يعزز من دافعية الطلاب نحو التعلم الذاتي والاكتشاف، ويسمح لهم بخوض تجارب عملية تحفز الإبداع.
 - تضمين عناصر التقويم البديل في وحدات STEM مثل ملفات الإنجاز، والتقييم الذاتي، والتقويم بالأقران، للابتعاد عن الأساليب التقليدية التي قد تحد من حرية التفكير والإبداع.
 - تطوير بيئات تعليمية محفزة على التجريب والاستقصاء داخل المدارس، من خلال تهيئة المعامل والمراصد العلمية، ومختبرات الابتكار، بما يدعم تطبيق STEM عملياً.
- البحوث المقترحة:**
- في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح البحوث المستقبلية التالية:
 - فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طلاب المرحلة الثانوية (Design Thinking) وتحسين قدراتهم الابتكارية.
 - أثر توظيف مدخل STEM في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتعلم مدى الحياة لدى طلاب التعليم الجامعي.
 - فاعلية برنامج تعليمي قائم على مدخل STEM في تنمية الكفاءة الرقمية (Digital Competence) لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
 - أثر استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

- فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات الابتكار لدى طلاب المرحلة الجامعية.
- أثر تطبيق وحدة تعليمية مقترحة في ضوء مدخل STEM على تنمية مهارات الذكاء العاطفي والمهارات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية.
- فاعلية التعلم القائم على المشروعات وفق مدخل STEM في تنمية مهارات المواطنة الرقمية والمسؤولية المجتمعية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية توظيف مدخل STEM في الوعي البيئي والاستدامة لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- فاعلية برنامج إثرائي قائم على STEM في تعزيز مهارات التكيف المعرفي لدى المتفوقين والموهوبين.
- أثر مدخل STEM في تعزيز مهارات التفكير المستقبلي والمنظومي لدى طلبة الجامعات في التخصصات التربوية والعلمية.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- أبو الوفاء، رباب أحمد محمد (٢٠١٧). وحدة قائمة على مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (STEAM) وفعاليتها في تنمية المفاهيم الحاكمة والبيئية ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة الدراسات التربوية والانسانية، كلية التربية، جامعة دمنهور، ٩(٣)، ٢٤٠ - ٣٠٦.
- أبو قحف، عبد السلام. (٢٠٢٠). الإدارة بالإبداع الخيار الاستراتيجي لتشكيل المستقبل. الإسكندرية: دار فاروس العلمية للنشر.
- أبو مديغم، سالم جمعة، وحجازي، عبد الحكيم، وطشطوش، رامي. (٢٠١٩). درجة ممارسة الإدارة المدرسية لدورها في تنمية الإبداع وعلاقتها بالأداء المدرسي من وجهة نظر معلمي المدارس الابتدائية في منطقة النقب"، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٧(٢)، ٨١٥ - ٨٣٤.
- الأحول، مروة نبيل (٢٠٢١). فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على مدخل STEM ومعايير الممارسة الرياضية CCSSM لتحسين قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية الحياتية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٢)، ٢٠٧ - ٢٧٢.
- برنامج التحول الوطني (٢٠٢٠). *الخطة التنفيذية لبرنامج التحول الرقمي*. متاح على: <https://2u.pw/wCP9T>
- جرادات، عبد السلام حسين. (٢٠٢٥). معوقات تطبيق منحنى STEM لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي المدارس الحكومية في فلسطين. Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies. No. (46), 262- 281.
- الحربي، عمر بن مسعد بن محمد، و الحربي، عبدالله بن عبدالكريم بشير. (٢٠٢٢). فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب STEM التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية، مج ١٤، ع ٤، ٧٥ - ١٣٢.
- خجا، بارعه بهجت (٢٠١٨). تعليم ستييم STEAM - STEM توجه مستقبلي في تعليم العلوم والرياضيات. متاح على: <https://cutt.us/Ea1Oc>
- الداود، حصة محمد. (٢٠١٧). برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل STEM في التعليم في مقرر العلوم وفعاليتها في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثالث المتوسط

- [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الدغيم، خالد بن إبراهيم. (٢٠١٧). البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم. دراسات في المناهج وطرق التدريس.
 - الدوسري، هند مبارك (٢٠١٥). واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء في التجارب الدولية. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول. "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM (٥-٧) مايو. جامعة الملك سعود.
 - رضوان، عمر نصير. (٢٠١٩). مدارس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في الولايات المتحدة الأمريكية ومصر: دراسة مقارنة. مجلة التربية المقارنة والدولية، (١٢)، ١١ - ١٤٠.
 - الزهراني، يحيى مزهر عطية. (٢٠٢١). فاعلية التدريس باستخدام مدخل STEM في حل المسائل اللفظية الرياضية في مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط في مدارس مكة المكرمة. مجلة القراءة والمعرفة، ع ٢٣٢، ٣٨٧ - ٤٢٠.
 - السحار، هشام موسى. (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجيتي الألعاب ولعب الأدوار في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة العلوم الإسلامية، غزة.
 - شاكر، هدى محمود. (٢٠٢٢). أثر أسلوب باكسا في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة البلاغة والتطبيق. مجلة البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، ١٩ (٧٢)، ٦٦١-٦٢٨.
 - الشايع، فهد سليمان، الأسمرى، حسين عوض، و القحطاني، حمد محمد. (٢٠١٨). أثر تدريس العلوم وفق مدخل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. مجلة جامعة الباحة للعلوم الإنسانية، ع ١٥، ٩٤ - ١١٧.
 - الشبل، منال بنت عبد الرحمن (٢٠٢٠). نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ STEAM. مجلة تربويات الرياضيات، المجلة المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣ (١)، ٢٥٥ - ٣٠١.
 - شحاتة، رهاب فتحي (٢٠٢٠). فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية لتدريس الجغرافيا وفق توجهات مدخل تكامل تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات " STEAM " القائم على المشروع في

- اكتساب مهارات حل المشكلة والتفكير الناقد لتلميذات الصف الأول الإعدادي. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ٧٨، ٨٢٧-٨٨٥.
- صلاح، أحمد. (٢٠١٥). أثر استراتيجية التعلم النشط في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مدارس غزة، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٤(٢)، ص: ٤٥-٥٥.
- طاهر، منى علي، وعبد الحميد، رجب السيد (٢٠١٩). فاعلية استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(١٢)، ٢٢٦-٢٦٣.
- الظفيري، سلوى عبد الهادي محمد. (٢٠٢١). أثر استخدام استراتيجية لعب الأدوار في تنمية التفكير الإبداعي للطلبة الفائقين بالصف التاسع بدولة الكويت، مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، عدد ١٠٣، ص ٩٦ - ٣٥.
- العاصمي، فهد محمد غالب محمد. (٢٠٢٣). أثر برنامج إثرائي في ضوء مدخل "STEM" التكاملي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات لدى الطلبة المتفوقين في الجمهورية اليمنية. أبحاث، مج ١٠، ع ١٤، ٦٩٣ - ٧٢٥.
- العثمان، رنا ناصر. (٢٠٢٤). مستوى التفكير الإبداعي وعلاقته بالسمات الشخصية لدى طلبة الجامعات الكويتية من وجهة نظر الطلبة أنفسهم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ١٥٠، ٧٥ - ١٠٦.
- عمر، بشري خطاب ؛ زيدان، ربيعة مانع (٢٠١٤). الابداع الانفعالي وعلاقته ببعض المتغيرات لدى طلبة الجامعة، مجلة الدراسات التاريخية والحضارية، ٦ (١٨).
- عمر، معاذ سليم (٢٠٢٢). اليقظة العقلية وعلاقتها بالتفكير الإبداعي لدى معلمي المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم، مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث، ١٠ (٤)، ١٠٥ - ١٢٨.
- العنزي، حنان ممدوح، والسعدون، بتول عبد العزيز (٢٠١٩). واقع التدريس وفق مدخل (STEM) في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٥(١١)، ١٢٦-١٥١.
- الغامدي، سامية عبدالخالق عمر. (٢٠١٩). فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات. مجلة كلية التربية، مج ٣٥، ع ٨٢، ١٢٤ - ١٠٦.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Affouneh, S., & Khlaif, Z. N. (2020). A hidden dream: Open educational resources. In *Radical solutions and open science* (pp. 57-67). Springer, Singapore.
- Akgündüz, D., & Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26 .
- **Alsalamat, M. K. M. (2024).** *Secondary Stage Science Teachers' Perceptions toward STEM Education in Saudi Arabia. Sustainability*, 16(9), 3634.
- Anderson. C. H. (2016). An Evaluation of a STEM Based Afterschool Program for At-Risk Youth A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Science in Teaching in General Science Portland State University.
- Badr, A., Ali Hussein, H., Shabita, R., & Al-Hajjar, A (2016). Policy Analysis Paper: The Crisis of Higher Education in the West Bank and Gaza Strip.
- **Bojulaia, M., & Pleasants, B. (2021).** *Saudi High School STEM Teachers' Understanding and Practices of Creativity in the Classroom. Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 4(3), 179-203.
- Castro, A.J., Ayres, P. & Pass, F. (2015). The Potential of embodied cognition to improve STEAM instructional dynamic visualizations. In: X. Ge, D. Ifenthaler, J. Michael Spector (Eds.), *emerging technologies for STEAM education: Full STEAM ahead*, 113-136. Springer International Publishing Switzerland.
- de Jong, T. (2019). Moving towards engaged learning in STEM domains; there is no simple answer, but clearly a road ahead. *Journal of computer assisted learning*, 35(2), 153-167.
- Fan S.; Ritz, J.(2014): International Views of STEM Education, Annual ITEEA Conference, (ppl0-12),Orlando,USA.
- Fan, S., & Yu, K. (2017). How an integrative STEM curriculum can benefit students in engineering design practices. *International Journal of Technology and Design Education*, 27, 107–129.
- Fiori, M., Fischer, S., & Barabasch, A. (2022). Creativity is associated with higher well-being and more positive COVID-19 experience. *Personality and Individual Differences*, 194, 111646.
- Gafour, O. W., & Gafour, W. A. (2020). Creative thinking skills–A review article. *Journal of Education and e-Learning*, 4(1), 44-58.
- Ge, X., Ifenthaler, D., & Spector, J. M. (Eds.). (2015). *Emerging technologies for STEAM education: Full STEAM ahead*. Springer .

-
- Jawad, L. F., Majeed, B. H., & ALRikabi, H. T. S. (2021). The Impact of Teaching by Using STEM Approach in The Development of Creative Thinking and Mathematical Achievement Among the Students of The Fourth Scientific Class. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 15(13).
 - Jho. H Hong. O & Song. J (2016). An analysis of STEM / STEAM teacher education in Korea with a case study of two school from a community of practice perspective. Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education 12 (7) pp 1843- 1862.
 - Lee, I., & Perret, B. (2022, June). Preparing high school teachers to integrate AI methods into STEM classrooms. In Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence (Vol. 36, No. 11, pp. 12783-12791).
 - Maeda, J. (2013). STEM + Art = STEAM. STEAM Journal, 1(1), 1739-1753
 - Mustafa, N., Ismail, Z., Tasir, Z., & Mohamad Said, M. N. H. (2016). A meta-analysis on effective strategies for integrated STEM education. Advanced Science Letters, 22(12), 4225-4228.
 - Najidi, W. and Sweller, J. (2012). Cognitive Load and the Imagination Effect. Cognitive Psychology. 18 (1), 857-875.
 - National Science and Technology Council (2012). Report from the Federal Coordination in STEM Education Task Force Committee on STEM Education. Coordination Federal Science Technology and Mathematics STEM Education Investment Progress Report. Response to the requirement of America COMPETES Reauthorization .
 - Oba-Adenuga, O. A., & Oba-Adenuga, M. A. (2018). Effectiveness of Ideation Creative Thinking Technique (ICTT) Training on Creative Problem-Solving Skills (CPSS) of Teaching Personnel in Ogun State, Nigeria. West African Journal of Open and Flexible Learning, 6(2), 39-54.
 - Ozkan, G., & Topsakal, U. U. (2017). Examining Students' Opinions about STEAM Activities. Journal of Education and Training Studies, 5(9), 115-123.
 - Paul, R., & Elder, L. (2019). The miniature guide to critical thinking concepts and tools. Rowman & Littlefield .
 - Priemer, B., Eilerts, K., Filler, A., Pinkwart, N., Rösken-Winter, B., Tiemann, R., & Zu Belzen, A. U. (2020). A framework to foster problem-solving in STEM and computing education. Research in Science & Technological Education, 38(1), 105-130.
 - Rigopouli, K., Kotsifakos, D., & Psaromiligkos, Y. (2025). Vygotsky's creativity options and ideas in 21st-century technology-enhanced learning design. Education Sciences, 15(2), 257.
-



مجلة كلية التربية . جامعة طنطا

ISSN (Print):- 1110-1237

ISSN (Online):- 2735-3761

<https://mkmgmt.journals.ekb.eg>



المجلد (٩١) العدد الرابع أكتوبر ج (١) ٢٠٢٥

-
- Samaniego, M., Usca, N., Salguero, J., & Quevedo, W. (2024). Creative thinking in art and design education: A systematic review. *Education Sciences*, 14(2), 192.
 - Sawu, M. R. F., Sukarso, A. A., Lestari, T. A., & Handayani, B. S. (2023). The effect of STEM learning in building creative dispositions and creative thinking skills of junior high school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 6219-6229.
 - Tang, M., Hofreiter, S., Reiter-Palmon, R., Bai, X., & Murugavel, V. (2021). Creativity as a means to well-being in times of COVID-19 pandemic: Results of a cross-cultural study. *Frontiers in Psychology*, 12, 601389.
 - Yildirim, B. (2016). An Analyses and Meta-Synthesis of Research on STEM Education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.