فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب STEM التّعليميَّة في تنمية التّفكير الإبداعي والدافعيَّة نحو التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

أ. عمر بن مسعد بن محمد الحربي
باحث ماجستير

د. عبدالله بن عبدالكريم الحربي
أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية، جامعة القصيم

مجلة الدراسات التربوية والانسانية. كلية التربية. جامعة دمنهور
المجلد الرابع عشر - العدد الرابع – الجزء الثالث - لسنة2022

فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب STEM التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي والدّافعيَّة نحو التعلُّم لدى طلاب المرحلة الثانوية

عمر بن مسعد بن محمد الحربي

عبدالله بن عبدالكريم الحربي

المستخلص

هدف البحث إلى: الكشف عن فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي وتنمية الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق أهداف البحث ومناقشة الفروض أعد الباحثان دليلا للمعلم وللطالب في ضوء حقائب STEMالتعليمية واستخدم الباحثان **المنهج شبه التجريبي**، ولجمع البيانات اللازمة لمناقشة فروض البحث أعد الباحثان أداتين، وهما: اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الدافعية نحو التعلم. وتكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي التابعين للإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم؛ فيما تكونت 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 (53) طالب، وقام الباحثان بتقسيم هذه العينة عشوائيا إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية وعددهم (27) طالبا والأخرى ضابطة وعددهم (26) طالباً. ولتحليل البيانات تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الصدق والثبات، واختبار (ت t–test) لعينتين مستقلتين و مربع إيتا و معدل الكسب لبلك، وقد استمر تطبيق البحث أربع أسابيع خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1443هـ ، وقد توصلت البحث إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام حقائب STEMالتعليمية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي ومقياس الدافعية نحو التعلم، كما بينت نتائج البحث أن لحقائب STEMالتعليمية حجم فاعلية كبيرعلى المتغيرات التابعة ، كما قدم البحث مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية:

تدريس الكيمياء، حقائب STEM التَّعليميَّة، التَّفكير الإبداعي والدّافعيَّة.

The effectiveness of teaching chemistry using (STEM) educational training packages in developing high school students' creative thinking and motivation towards learning

Omar Musaad Mohammed Al-Harbi
Abdullah AbdulKareem Al-Harbi
Department of Curricula and Teaching Methods
College of Education, Qassim University, Saudi Arabia.
a_hrby_a@qu.edu.sa **&** 381100042@qu.edu.sa

Abstract

The study aimed to identify the effectiveness of teaching chemistry using (STEM) educational kits to develop creative thinking and learning motivation among secondary school students.To achieve the objectives of the study, the researcher used the quasi-experimental method. The population of the current study consisted of all 8th grade students who belong to the General Administration of Education in Qassim, while the research sample consisted of a group of 8th grade students in Prince Abdullah bin Jalawi Al Saud Secondary School affiliated to the General Administration of Education in Qassim. The researcher took a selected sample consisted of (53) students, and divided this sample into two groups: an experimental group consisting of (27) students, and a control group consisting of (26) students. The study reached a number of results, the most important of which are: Using (STEM) educational kits in teaching chemistry achieved a high level of scientific effectiveness in developing creative thinking among secondary school students.

Keywords :
teaching chemistry, (STEM) educational training packages, creative thinking and motivation.

مُقدِّمة:

شهد العصر الحالي ثورة معلوماتيّة وتقنيّة كبيرة في مختلف مجالات الحياة، وأصبح التطوّر والتغيّر سِمتَيْ هذا العصر، ولمواكبة هذا التطوّر والتغيّر المستمرَيْن، فُرِضت حتميّة إعادة النظر في العملية التربويّة لتصبح أكثر فاعليّة في مساعدة أفراد المجتمع في التكيّف مع مستجدات الحياة وتعليمهم كيف يفكرون؟ ممّا يمكّنهم من مواكبة الثّورة المعلوماتيّة والتقنية والتكيّف مع متطلبات العصر، الأمر الذي فرض على القائمين على النظم التَّعليميَّة تحدّيات كبيرة في إعداد أجيال قادرة على مواجهة هذا التقدّم ومسايرته والتكيف معه.

وعلى الرغم من أنَّ هذا التطوّر التّقني أدّى إلى حلِّ العديد من المشكلات المجتمعيّة، إلّا أنّه سلاح ذو حدين، نجم عنه العديد من المشكلات المجتمعيّة التي أثّرت سلبًا على أمن وسلامة المجتمعات، فيعدّ تعليم التَّفكير ضرورة يفرضها العصر الراهن، وأصبح تعليم مهارات التَّفكير استجابة لمتطلبات مواجهة التحديات في مختلف جوانب حياة المجتمعات، وما يشهده العالم من تغيّرات متسارعة في العلم والمعرفة والاختراع، وتدفّق المعلومات وما توفّره وسائل الاتصال من إمكانات للفرد والمجتمع.

وتعدّ المناهج التَّعليميَّة من أكثر العوامل التي تساعد –بفاعليّة– في تنمية مهارات التَّفكير. ومن الاحتياجات الضروريّة للمناهج التَّعليميَّة مراعاة تنمية مهارات التَّفكير الإبداعي التي تساعد الطالب في التّعامل مع المواقف والمجالات العلميّة المختلفة بإيجابية وفاعليّة، ومن الطبيعي أنّ الفاعلية والإيجابيّة لا تتحقّقان للطالب إلا بوجود مناهج تقوم على الإيجابيّة والفاعليّة، ويعدّ الاهتمام بالأنشطة العلميّة أحد أُسس المناهج التكامليّة التي تهتم بنشاط وفاعليّة وإيجابيّة المتعلّم، حيث تعدّه أساس العملية التَّعليميَّة (عبد الله، 2018).

وتعدَّدت الاتّجاهات الحديثة التي فرضت نفسها على مناهج العلوم وتدريسها بمراحل التعليم المختلفة، وذلك لمقابلة التّطورات المتسارعة والمشكلات البيئيّة المختلفة، وتحدّيًا للمستقبل بمناهج تتيح الفرص للمتعلمين وتعمل على تنمية أساليب تفكيرهم وتنمية ميولهم العلميّة (التوم، 2019).

ويستخلص الباحث في ضوء ما سبق، أنَّ حقائب (STEM) التَّعليميَّة تُقدِّم نموذجًا تعليميًّا – مُتعدِّد التخصصات– متكاملًا ومتماسكًا، يعتمد على التطبيق في العامل الواقعي، وهو نظام تعليمي قائم على البحث والتَّفكير وحلّ المشكلات والتعلُّم من خلال المشروعات، والتي من خلالها يطبّق الطالب مباشرةً ما يتعلّمه في الكيمياء والرياضيات والهندسة باستخدام التّقنية، بمعنى أنّ الطالب يتعلَّم دروسه من خلال مشروعات يكلَّف بإنجازها، هذه المشروعات تتطلَّب منه الرجوع إلى هذه التخصّصات، وأن الطالب الذي درس وتعلّم باستخدام حقائب (STEM) يصبح خريجًا قادرًا على التعامل مع التقنية والانخراط في سوق العمل، الذي يتطلب القدرة على التَّفكير الإبداعي والابتكار، وهذا ما دفع إحساس الباحث نحو إجراء البحث الحالي لاستقصاء فاعلية تدريس الكيمياء، باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي والدّافعيَّة نحو التعلُّم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مشكلة البحث:

على الرغم من الاهتمام العالمي بضرورة تكامل المناهج عمومًا وتكامل المخرجات التَّعليميَّة خصوصًا، فإنَّ نظام المناهج الدراسيّة الحالي قائم على المواد الدراسيّة المنفصلة، مما انعكس سلبًا على مخرجات التعليم، كما أنَّ المخرجات المنفصلة للمناهج الدراسية تأتي على حساب نوعية وكفاءة الطالب، ويكون لذلك العديد من الآثار السلبية، والتي من أهمها وجود متعلّمين ذوي تعليم ضعيف لا يؤهّلهم لعمل منتج، حيث أشارت دراسة العتيبي وآخرون (2018) إلى ضعف المخرجات التَّعليميَّة على الرغم من الجهود المبذولة، ووجود فجوات بين مخرجات التعليم وبين سوق العمل، والاحتياج الفعلي لسوق العمل السعودي، وقد أصبحت هذه العلوم الأربعة (العلوم، الرياضيات، التقنية، الهندسة) تمثّل المعرفة الأساسية التي تحتاجها المجتمعات منذ الحرب العالمية الثّانية؛ وذلك لتحقيق التنمية والازدهار الاقتصادي، كما تغيّرت الاحتياجات التَّعليميَّة في القرن الحادي والعشرين تبعًا لتطور التقنيّة وزيادة تعقيدها، والمهارات الهندسية المطلوبة للأداء في الاقتصاد القائم على المعرفة ذات التقنية العالية، ومن أهم التّحديات التي تواجه تعليم (STEM) عزوف الطلاب في مجال الرياضيات والعلوم، وعدم القدرة على حلّ

المشكلات الواقعيّة، والتي تتطلّب معرفة هذه التخصصات؛ ومن هنا تزايد الاهتمام بهذا النظام التعليمي.

أشارت نتائج وتوصيات العديد من المؤتمرات والدِّراسات التي تناولت منحى (STEM) إلى أنَّ استخدام منحى (STEM) له دور كبير في تنمية العديد من أنماط التَّفكير، حيث إنّها تعمل على ربط الطالب بالبيئة وبمشكلات البيئة الحقيقيّة التي يحاول حلّها عن طريق العمل في مجموعات تعاونية؛ ليتشارك مع زملائه في حلّ هذا النوع من المهام، وعندما يتعرض الطالب إلى مهام تعليمية متنوّعة عن طريق التَّفكير لإيجاد حلول إبداعيّة لهذه المهام يختلف نوع التَّفكير بحسب نوع المشكلة أو نوع المهمة، كما أشارت مجموعة من الدِّراسات إلى أنَّ هناك علاقة بين الأساليب المستخدمة في عملية التعليم وتنمية وتطوير التَّفكير الإبداعي، ومن المعروف أنَّ تعليم العلوم القائم على الاستقصاء والاستفسار يشجِّع قدرات التَّفكير الإبداعي، فالدِّراسات التي أُجريت على المدارس الابتدائية والثّانوية لمهارات التَّفكير العلمي بأنواعه المختلفة أعلى من المدارس التي تدرس المناهج بالطرق التقليدية. ومن المؤتمرات والدِّراسات التي أوصت بتطبيق منحى (STEM) في العملية التَّعليميَّة، والتي تدعم البحث الحالي، الآتي:

المؤتمر الدولي السنوي الخامس للتعليم الإلكتروني (2014)، ومؤتمر التميّز في تعليم وتعلّم العلوم والرياضيات الأول (2015)، والمؤتمر الدولي للجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني (2018)، والمؤتمر العلمي للكلية الجامعية للعلوم التطبيقية (٢٠١٨)، ومؤتمر الرابطة الوطنية لتدريس العلوم (NSTA) في الحدث الافتراضي 20، كما أوصت مجموعة من الدِّراسات بالأخذ بمنحى (STEM) في بناء مناهج العلوم الطبيعيّة وتقويمها وتطويرها، لما له من أهمية في تنمية مهارات التَّفكير، مثل: دراسة إسماعيل (2017) ودراسة الزهراني (2019) ودراسة السَّيِّد (2020)، ومع هذه الأهمية لمنحى (STEM) إلا أنّه يوجد قصور في عدم تطبيقه، حيث أشار هوني وزملاؤه (Honey،et al ،2014) إلى وجود قصور في عدم تطبيق منحى (STEM) في تدريس الكيمياء، وأشارت دراسة كلٍّ من القثامي (2018) ودراسة عبد الله (2018)، ودراسة العنزي (2020)، إلى وجود قصور في تطبيق منحى (STEM) . وقد أوصت بأهميّة دعم وتنمية اهتمام المتعلّمين نحو تخصصات (STEM) ، وربط ما يقدَّم من محتوى بالعالم الحقيقي

الواقعي، واستخدام بيئات تعلّم مفتوحة، توفِّر خبرات متنوّعة: كالتعلُّم المبني على المشكلات أو المشاريع، والتعلُّم المبني على التصميم الهندسي، والتي تخلق فرصًا لتقصّي التعلُّم المستمر، ما يزيد من دافعيّتهم واهتمامهم ويتحدّى تفكيرهم، ويضمن عدم انسحابهم وشعورهم بالملل واليأس، وأوصت دراسة إسماعيل (2017) بضرورة توظيف منحى (STEM) في بناء مناهج العلوم الطبيعية وتدريسها وتقويمها وتطويرها، وضرورة الاهتمام بتنمية الوعي بالمهن المرتبطة بمنحى (STEM) ومهاراتها، وميولها واتجاهاتها المهنيّة، والتركيز على استخدام أساليب تدريس وتقويم فاعلة تشجّع الطلاب على استخدام إستراتيجيّات التعلُّم العميق، التي تمكّنهم من التحليل والفهم والتَّفكير الناقد والإبداعي بدلًا من الحفظ والاستظهار.

ومن خلال الخبرة الشخصيّة للباحث كمُعلِّم للكيمياء، لاحظ وجود قصور وضعف لدى طلاب المرحلة الثّانوية في في التفكير الابداعي، مع وجود ضعف في الدّافعيَّة نحو التعلُّم، أثناء تدريس الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية. واستجابة لتوصية العديد من المؤتمرات والدِّراسات في تطبيق منحى (STEM) ، وحداثة هذه الحقائب التَّعليميَّة، وأنها لم تتطرّق من حيث فاعليتها، وندرة الدِّراسات التي تناولت هذا الموضوع، تأتي هذه الدراسة لتقصي فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي والدّافعيَّة نحو التعلُّم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

فروض البحث:

يسعى البحث للتحقّق من صحة الفروض الآتية:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة بين متوسّطَيْ درجات طلاب مجموعتَيْ الدِّراسة التجريبيّة والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التَّفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبيّة.

يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة بين متوسّطَيْ درجات طلاب مجموعتَيْ الدِّراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدّافعيَّة لصالح المجموعة التجريبيّة.

أهداف البحث:

تتمثَّل أهداف البحث فيما يلي:

- الكشف عن فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- الكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية الدّافعيَّة نحو التعلُّم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من أهمية الموضوع الذي يتناوله البحث، وهو فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي والدّافعيَّة نحو التعلُّم لدى طلاب المرحلة الثّانوية، ويمكن إبراز أهميّة البحث في النقاط الآتية:

الأهمية التطبيقيّة:

- ربما تفيد المعلّمين والمعلمات في تطوير طريقة تعليم الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة.
- قد يساعد هذا البحث في توجيه اهتمام المشرفين التربويّين بتوجيه المعلمين إلى تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة.
- قد يستفيد من نتائج هذا البحث مخطِّطو ومطوِّرو المناهج بالأخذ بمنحى (STEM) عند تطوير منهج الكيمياء.
- قد يفيد هذا البحث المشرفين التربويين، وذلك من خلال عقد ندوات ولقاءات تدريبيّة، قد تسهم في تنمية بعض مهارات المعلّمين لتدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة.
- قد يستفيد من نتائج هذا البحث معلّمو الكيمياء بتقديم نماذج لبعض الدروس لتدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة.
- قد يستفيد من نتائج البحث الحالي مركز (STEM) الذي أعدّ حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء.

حدود البحث:

الحدود الموضوعيّة: سيقتصر البحث على تطبيق حقائب (STEM) التَّعليميَّة في وحدة الكيمياء الكهربائية من كتاب الكيمياء لطلاب الثالث الثّانوي الطبيعي.

الحدود المكانيّة: المدارس الحكوميّة الثّانويّة النهاريّة (بنين) التابعة لإدارة التعليم بمنطقة القصيم.

الحدود البشرية: طلاب الصَّف الثالث الثّانوي الطبيعي.

الحدود الزمانيّة: يُطبِّق البحث في العام الدراسي 1443هـ.

مصطلحات البحث:

الفاعليّة: هي العمل بأقصى الجهود لتحقيق الهدف عن طريق بلوغ المخرجات المرجوّة وتقويمها بمعايير وأسس البلوغ (الفتلاوي، 2013)، وتُعرّف بأنّها القدرة على تحقيق النتيجة طبقًا لمعايير محدّدة، وتزداد الكفاية كلّما أمكن تحقيق النتيجة تحقيقًا كاملًا (بدوي، 2011).

ويُعرَّف الباحث الفاعليّة إجرائيًّا: بأنّها درجة النمو الذي يعبّر عنه الفرق بين متوسّطَيْ الدرجات التي سيحصل عليها طلاب الثالث الثّانوي الطبيعي في اختبار التَّفكير الإبداعي، ومقياس الدّافعيَّة بعد تدريسهم باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في هذا البحث.

حقائب (STEM) : هي حقائب تعليميّة أُعدِّت من قبل مركز العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) بالمملكة العربيَّة السّعوديَّة في عام 1441هـ، وفق منحى (STEM) ، التي تُقدِّم فيها المفاهيم والمعارف على نحو تكامليّ بين التخصصات الأربعة: العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، في هيئة أنشطة تطبيقيّة تُستخدَم في التعرّف إلى المشكلات واكتساب معارف جديدة، حيث تطبّق هذه المعارف على القضايا المتصلة بمنحى (STEM) ، لإدراك الكيفيّة التي يتشكّل فيها عالمنا المادي والفكري والثقافي من خلال المشاركة في القضايا المتعلّقة بتخصصات (STEM) ، مما يساعد في تطوّر المعرفة في هذه المجالات كليًّا وباتزان ووعي، وذلك عن طريق دمج هذه المجالات في نموذج واحد مترابط بواسطة مشاريع متنوعة في المجالات جميعها؛ العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (عين بوابة التعليم الوطنية 2021-04-3).

ويعرّف الباحث حقائب (STEM) إجرائيًّا بأنّها: حقائب تعليميّة تقوم على منحى تتكامل فيه تخصُّصات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، ويتم التعلُّم فيه بطريقة المشروعات، حيث يطبِّق المتعلّمون من خلالها العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في سياقات تربط بين الدِّراسة والعمل والمجتمع أثناء تدريس وحدة الكيمياء الكهربائية في مقرر كيمياء4 لطلاب الثالث الثّانوي الطبيعي.

التَّفكير الإبداعي: عرّفه سليمان (2011) بأنّه: "العمليّة الذهنيّة التي نستخدمها للوصول إلى الأفكار والرّؤى الجديدة، أو التي تؤدي إلى الدَّمج والتأليف بين الأفكار، أو الأشياء التي تعدّ سابقًا غير مترابطة" (ص286).

ويعرّف الباحث التفكير الإبداعي إجرائيًّا بأنّه: مجموعة من الأداءات والمهارات والأساليب التي يمارسها طلاب الثالث الثّانوي الطبيعي أثناء دراسة وحدة الكيمياء الكهربائية في مقرر الكيمياء 4 من أجل استثارة تفكيرهم ليفكِّروا بطُرق مختلفة، لإنتاج استجابات عديدة ومتنوّعة وجديدة، ويمكن قياسها بالاختبار المعدّ لذلك.

الدّافعيَّة نحو التعلُّم: هي "حالة خاصّة من الدّافعيَّة العامة تشير إلى حالة داخليّة عند المتعلّم، تدفعه إلى الانتباه للموقف التّعليمي والإقبال عليه بنشاط موجَّه والاستمرار فيه حتى يتحقّق التعلُّم" (غباري، 2012، ص20).

ويعرّف الباحث الدّافعيَّة نحو التعلُّم إجرائيًّا: هي الرغبة أو الطاقة التي يمتلكها طلاب الثالث الثّانوي الطبيعي داخليًّا، والتي تدفع بهم إلى المشاركة في عمليّات التعلُّم بفاعليّة أثناء دراسة وحدة الكيمياء الكهربائية في مقرر الكيمياء 4 للصف الثالث ثانوي، ويمكن قياسها من خلال المقياس المعدّ لذلك.

الإطار النظَّري والدراسات السابقة:

المحور الأول: منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM):

يعد منحى التكامل بين تخصصات العلوم، والتقنية، والهندسة،والرياضيات Science,Technology, Engineering, Mathematics (STEM) أحد الحركات العلمية الإصلاحية، التي يسعى من خلالها التربويين إلى تحقيق وحدة وتكامل المعرفة؛ وذلك بإدماج التخصصات الأربعة معا بشكل

تكاملي يقوم على مساعدة الطلاب على فهم الموضوعات العلمية فهما شامًلا ومتعمقًا، بما يمكّنهم من فهم العالم الحقيقي المحيط بهم، والتفاعل معه.

ماهية منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM):

وتعد كلمة (STEM) اختصاراً للحروف الأولى من العلوم الأربعة Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM)، وقد ظهر منحى (STEM) أول مرة عام 1990م، فيما عرف في ذلك الوقت بـ (SMET)، ثم عُدل بعد ذلك عام 2001 على يد" جوديث أ رامالي" Judith A. Ramaley، المدير السابق لقسم الموارد البشرية والتعليم بالمؤسسة القومية للعلوم National Science Foundation (NSF)، وذلك كمبادرة لدعم تعليم العلوم والرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية من خلال دمج التكنولوجيا والهندسة معها، لتزويد الطلاب بمهارات التفكير الناقد والإبداعي لحل المشكلات؛ وليصبحوا أكثر طلبًا كقوى عاملة في جميع المجالات، وذلك للمحافظة على التنافسية الاقتصادية للولايات المتحدة الأمريكية (Ültay, Zıvalı, Yılmaz, Bak, Yılmaz, Topatan, & Kara, 2020, p156).

لذا يقوم منحى (STEM) على فلسفة واقعية مؤداها توظيف مهارات وقدرات الطلاب ومستواهم العقلي في اكتساب معارف وخبرات تؤهلهم لعلاج المشكلات المجتمعية وتحدياتها المستمرة، ويستند هذا المدخل إلى مجموعة من المبادئ الرئيسة حددها المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية (2014، ص123-126)، وكوركماز (Korkmaz, 2018, p440)ونوجزها فيما يلي:

أولاً: التكامل، ويراعي في إعداد المناهج -وفق هذا المنحى - التكامل سواء بين تخصصات العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات، أو بين فروع المادة الواحدة.

ثانياً: التعلم القائم على الاستقصاء العلمي، ويتمثل في اتباع أسلوب العلماء للإجابة عن سؤال محدد أو حل مشكلة ما، من خلال المدخل العلمي في التفكير، متمثلاً في تحديد المشكلة، وتصميم طريقة تقصي الحل لها، وتنفيذ بما تتضمنه من تجريب وتوظيف للعمليات والمفاهيم العلمية والرياضية وصولاً إلى الحل، ثم عرضه ومناقشته الحل لتوضيح وجهات النظر وتقبل الرأى الآخر.

ثالثاً: التعلم القائم على المشروع، وذلك من خلال تصميم المشكلة في صورة مشروع، هو أحد توجهات التعلم القائم على نشاط المتعلم، والذي يسعى من خلاله إلى تصميم حل لإحدى المشكلات التي تواجهه، وأثناء حل المشكلة يتعلم مهارات ومفاهيم جديدة ذات علاقة بهذا الحل، ويتميز ذلك بتنوع مخرجات التعلم الأكاديمية وفقا لتنوع الحلول التي يقترحها الطلاب لعلاج المشكلة التي تواجههم بما ينعكس إيجاباً على حياتهم المستقبلية.

كما أشار مركز (STEM) المدرسي بالمملكة العربية السعودية (2021) إلى أن مبادئ تعليم منحى (STEM) تتمثل في التأكيد على التكامل، وإنشاء صلة ذات أهمية بين مجالات المنحى ومع المجتمع، التأكيد على مهارات القرن الحادي والعشرين، ووضع الطلبة ضمن تحد، وتنوع الخبرات التعليمية.

وبناءً على ذلك نجد أن منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) هدفه الأساسي هو التكامل بين الأربعة تخصصات من خلال وحدة المعرفة العلمية بين مختلف العلوم وإحداث ترابط وظيفي بينها بالتعلم القائم على خلال المشاريع والأنشطة العليمة، والتي يشارك في اختيارها الطالب مما يجعله محور العملية التعليمية، وتؤهلهم لعلاج المشكلات المجتمعية وتحدياتها المستمرة، باستخدتم أسلوب العلماء القائم على الاستقصاء العلمي متمثلاً في تحديد المشكلة، وتصميم طريقة تقصي الحل لها، وتنفيذه بما يتضمنه من تجريب وتوظيف للعمليات والمفاهيم العلمية والرياضية وصولاً إلى الحل، ثم عرضه ومناقشته لتوضيح وجهات النظر ي استقصاء حل المشكلات المجتمعية التي تواجههم.

أهمية منحى التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM):

وتظهر أهمية التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) في أنه منحى قائم على الواقعية؛ حيث يُعد الطلاب لمواجهة التحديات والفرص الاقتصادية للقرن الحالي، ويُحسن من تأثير وفاعلية النظام التعليمي بجميع مراحله، من خلال الربط بين ما تعلمه الطلاب، والمشكلات المجتمعية وطريقة حلها، كما ينعكس على ضرورة التطوير المهني المستمر للمعلمين، وتثقيفهم العلمي والمهني حول تخصصات المنحى الأربعة، مما يرفع من مستوى الإنتاجية والابتكارات الاقتصادية.

لذا يُعد التعليم القائم على منحى (STEM) موضع الاهتمام الأساسي للمنافسات الدولية، واكتساب المهارات التكنولوجية التي تُمثل مطلباً أساسياً لسوق العمل العالمي، وترجع أهمية التعليم القائم على منحى (STEM).

أهداف منحى تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) :

إن غاية وهدف منحى تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) الأساسية هي تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بما يسهم في إنتاج عقول مفكرة قادرة على الابتكار؛ وفي هذا الاتجاه أشارت وثيقة صادرة عن المركز القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية(National Research Council (NRC, 2011, p4-5 إلى ثلاثة أهداف طويلة المدى، تبنى على نطاق واسع لتعليم (STEM) في مراحل التعليم العام، فضلاً عما تتضمنه هذه الأهداف من التركيز على تعلم محتوى وممارسات، وتطوير مواقف إيجابية تجاه مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، وإعداد الطلاب ليكونوا متعلمين مدى الحياة، وتتمثل هذه الأهداف فيما يلي:

الهدف الأول: ويتمثل في التفوق العلمي، من خلال الزيادة في عدد المتعلمين الطامحين في الحصول على درجات علمية متقدمة ووظائف في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

الهدف الثاني: ويتمثل في زيادة القُوَى العاملة المؤهَّلة للعمل الاقتصادي في ضوء منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.

الهدف الثالث: ويتمثل في زيادة معارف ومهارات المتعلمين في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، بمن فيهم أولئك الذين لا يريدون الحصول على وظائف تتعلق بهذه المجالات أو دراسة إضافية فيها.

وفي هذا الاتجاه ذكر غانم (2011، ص30) أن التعلم وفق منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، والذي يهدف إلى تحقيق عدة أهداف جوهرية تتمثل في إكساب الطلاب:

- المعرفة العلمية: ويتضمن ذلك المفاهيم العلمية، والعمليات الرياضية، والمعرفة التكنولوجية والتصميم الهندسي.
- المهارات التقنية: ومنها مهارات علمية أساسية، ومهارات الرياضيات الأساسية، وحل المشكلات، ومهارات استخدام التكنولوجيا، والبرمجة الحاسوبية ومهارات التفكير العليا.
- الاتجاهات الايجابية والميول والقيم: من خلال زيادة وعي الطلاب بالمشكلات المحلية والعالمية وتوظيف العلم للعمل على حلها.
- توظيف تكامل العلوم: من خلال التصاميم الهندسية والتطبيقات الرياضية في التفسيرات المنطقية والتبرير لمواقف الحياة الاجتماعية.

لذلك يعد مدخل التكامل القائم على منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) من أكثر مداخل تعليم العلوم انتشاراً في أنحاء العالم، كما أشار كل من (Wahono, Lin & Chang 2020, p1) بأنه التعليم المعاصر لمواجهة التطور العلمي والتقني بالقرن الحادي والعشرين، والذي يسهم فيما يلي:

- تنمية ثقافة الطلاب في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات.
- تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب وخاصة مهارات التفكير الإبداعي والابتكاري.
- تنمية ودعم مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب مراحل التعليم المتنوعة.
- تنمية ثقة الطلاب بالنفس والكفاءة الذاتية من خلال العمل التعاون المستقلي.
- بناء القوى العاملة المستقبلية القادرة على المنافسة العالمية ورفع اقتصاد المجتمع.

وبناءً على ذلك تتحدد أهداف منحى تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بتنمية المعرفة العلمية من مفاهيم، وعمليات رياضية، ومهارات تكنولوجية، وتنمية المهارات التقنية لعمليات العلم الأساسية، ومهارات الرياضيات، وحل المشكلات، والتي تسهم في زيادة وعي الطلاب بالمشكلات المحلية والعالمية وتوظيف العلم للعمل على حلها.

حقائب (STEM) التعليمية:

تعد الحقائب التعليمية أحد نظم التعليم المتنوعة لإيصال المعلومة إلى المتعلم أو المتدرب، وتعرف الحقيبة التعليمية بأنها نظام تعليمي متكامل مصمم بطريقة منهجية تساعد المتعلمين

على التعلم الفعال، ويشمل مجموعة من المواد التعليمية المترابطة، ذات أهداف متعددة ومحددة، يستطيع المتعلم أن يتفاعل معها معتمدا على نفسه، وحسب سرعته الخاصة، وبتوجيه من المعلم أحيانا، أو من الدليل الملحق بها ليصل إلى مستوى مقبول من الاتقان (الغول، 2009).

والحقائب التعليمية هي بنية متكاملة من مجموعة من المكونات الأساسية والضرورية من معدات ووسائل ومواد وأدوات تعليمية يتم الاحتفاظ بها بشكل آمن ومناسب ضمن حقائب سهلة الاستخدام لتقديم وحدة تعليمية محددة تسعى لتوفير فرص التعلم الذاتي (سهيل، 2012).

وبناءً على ذلك اعتمد البحث الحالي على تدريس الكيمياء في ضوء حقائب (STEM) التعليمية في تصميم الأنشطة الإثرائية لطلاب المرحلة الثانوية والقائمة حول حل المشكلات و تنظيم موضوعات الأنشطة حول مشكلات واقعية تتيح للطلاب الانغماس فيها بواقعية سعياً لإيجاد حلول واقعية لكل مشكلة، مستخدماً التعلم بالمشروع، والذي يقوم على الاستقصاء التعاوني لتلبية احتياجات الطلاب وميولهم العلمية بحيث يصبح متفاعلاً نشطاً، والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد والمستند على الأداء مع التركيز على قدرات التفكير الابداعي في حل المشكلات، والدافعية العلمية نحو التعلم.

وفي ضوء واقع توجه نظام التعليم بالمملكة تشير تطوير للخدمات التعليمية (وزارة التعليم، 2016) إلى أن نظام التعليم في ضوء توجه (STEM) يتضمن بُعدين، هما: البعد الرسمي، والبعد غير الرسمي:

البعد الرسمي لتوجُّه (STEM) في التعليم: ويتمثل في كل ما يمكن توفيره وتوظيفه من خبرات مخططة داخل السياق المدرسي، ويتضمن: تطوير المناهج، وتحسين التدريس، وتطوير التقويم، وأهم إجراءات تحقيق ذلك: تطوير موادَّ تعليميةٍ رقمية لدعم التعليم والتعلم، وتطوير قدرات المعلمين وتمكينهم من التدريس الفاعل، وتوسيع فرص تطبيق المعارف والمهارات العلمية والرياضية، وبناء الاتجاهات الإيجابية من خلال المعارض والمسابقات العلمية، وتطوير الثقافة العلمية العامة من خلال المراكز العلمية والتعلّم.

البعد غير الرسمي لتوجُّه (STEM) في التعليم: ويتمثل في كل ما يمكن توفيره من خبرات تعليمية خارج المدرسة تدعم توجُّه (STEM) ويتضمن: بناء الشراكة المجتمعية، والمسابقات

والأولمبياد، وأهم إجراءات تحقيق ذلك: تنظيم معارض ومنافسات في العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات، واكتشاف مهن (STEM) على مستويات إدارات التعليم وطنياً.

قواعد تطبيق حقائب (STEM) في التعليم:

تتعدد قواعد تطبيق حقائب (STEM) في التعليم بين الاساسيات المنهجية التي تستند إليها، ومدى التداخل بين فروع العلوم، وطبيعة الأنشطة التعليمية المتضمنة بالمنهج، ومعاييره، وأهدافه، ومحتواه، وعملية التصميم الهندسي، ونموذج تصميم المنهج المتكامل، وفيما عرضاً موجزاً أهم هذه القواعد، كما يلي (مركز تطوير تعليم العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "حقيبة الكيمياء الكهربائية"، 2022):

أساسيات المنهج، وتتحدد من أهداف المنهج والخبرات التعليمية المرتبطة بهذه الأهداف، وتحديد طريقة تنظيم خبرات المنهج المتكاملة، وطرق التقويم الملائمة، والاستناد على معايير وطنية لتكامل العلوم والرياضيات وربطهما بتطبيقاتها التكنولوجية في المدرسة، وتدريس قاعدة مفاهيمية وعلمية ورياضية متكاملة مع تطبيقاتها التكنولوجية، وتدريس المفاهيم الهندسية والتصميم الهندسي، وتعتمد مناهج قائمة على التعلم الالكتروني واستخدام البرامج الحاسوبية.

مدى التداخل بين فروع العلوم، ويقوم على تكامل مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات في أنشطة بينية متداخلة مرتبطة بهذه العلوم، ليتسم المحتوى العلمي لها بشموله على مفاهيم كبرى وظيفية تزيد من ربط العلوم بالتطبيقات التكنولوجية.

طبيعة الأنشطة التعليمية المتضمنة بالمنهج، ترتكز الأنشطة التعليمية المتضمنة على الاستقصاء العلمي والتحري وحل المشكلات، ويحفز طرق التفكير العلمي والرياضي والفراغي.

معايير المنهج، يقدم المفاهيم الكبرى ذات الطبيعة البيئية والمتداخلة بين اساسيات العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات، ويتضمن عمليات التفكير العلمي والابتكاري والفراغي في أداء الأنشطة المتكاملة، لتنمية مهارات البحث العلمي والتحري وحل المشكلات، واتخاذ القرارات.

أهداف المنهج، والتي تساعد المتعلم على فهم المفاهيم العلمية في تكاملها مع تطبيقاتها التكنولوجية، واكتساب مهارات التفكير العلمي والابتكاري والفراغي.

محتوى المنهج، ويشمل المهارات العلمية الأساسية، والمهارات الرياضية وحل المشكلات العلمية باستخدام العلوم والتكنولوجيا.

عملية التصميم الهندسي، وتشمل تعريف الاحتياجات أو المشكلات، وجمع المعلومات. نموذج تصميم المنهج المتكامل، ويتضمن مفاهيم ومهارات وتطبيقات العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات، ويقدم موضوعات المنهج من خلال مشكلات وخبرات تكاملية تضم المحاور الأربعة.

المحور الثاني: التفكير الإبداعي في الكيمياء:

يعد التفكير الإبداعي أحد أنواع التفكير العلمي؛ التي لها دورًا بارزاً في تكوين أبنية وتنظيمات جديدة، تجعل الطلاب لديهم القدرة على إنتاج جديد وأصيل وذي قيمة، فالإبداع ظاهرة ذهنيّة متقدِّمة يتعامل فيها مع المواقف والخبرات والمشكلات بطريقة فريدة أو غير مألوفة، أو بوضع مجموعة حلول سابقة، والخروج منها بحلٍّ جديد، بعيداً عن التقليد، مما يسهم في تسليح الطلاب بمهارات علمية تتناسب مع المتطلبات العصرية الحالية والمستقبلية.

ماهية التفكير الابداعى: "Creative Thinking"

الإبداع لغة مستق من الفعل أبدع الشيء أي اخترعه، أبدعت الشيء وأبدعته أي استخرجته وأحدثته، ونقول فلان بدع في هذا الامر، أي كان أو من فعل، وفي هذا الاتجاه عرف دله (2020) الابداع لتورانس بأنه: نشاط يؤدي بالفرد إلى أن يكون حساساً للمشكلات وإدراك التغييرات والنقص والاختلال في المعلومات والعناصر الناقصة وعدم الاتساق ال الخاص بإيجاد حل جاهز ثم البحث عن إيجاد الحلول واتباع المنهج العلمي الخاص بالتساؤلات والفرضيات، واختبار صحة الفروض، ثم فحصها وتعديلها، ثم تقديم النتائج التي تم التوصل إليها (ص25).

وعرفه النشار والهاشمي (2017) عملية عقلية يمر بها الطالب بمراحل متتابعة بهدف إدراك الثغرات والاختلال في المعلومات والعناصر المفقودة، وعدم الاتساق الذي لا يوجد له حل متعلم، ثم البحث عن بدائل ومؤشرات للموقف، لإنتاج أفكار جديدة لم تكن موجودة من قبل، من خلال تفاعله مع المواقف التعليمية المتعمقة فى المناهج، وتتم فى مناخ يسوده الاتساق والتآلف بين مكوناته (ص158).

مهارات التفكير الإبداعي:

تتمثل مهارات التفكير الإبداعي في مجموعة من القدرات التي تمتلكها الطلاب وتترجم إلى مجموعة من الأداءات والأساليب التي يمارسونها أثناء دراستهم العلمية ليفكروا بطُرق مختلفة، لإنتاج استجابات عديدة ومتنوّعة وجديدة، من خلال الطلاقة والمرونة والاصالة، وإدراك التفاصيل، والحساسية للمشكلات العلمية كما أشار إليها كل من التميمي (2016، ص16)؛ الفاخري (2018، ص146)؛ صياح (2016، ص65)، ونوجزها فيما يلي:

أولاً: **الطلاقة** (Fluency): وتتمثل في القدرة على انتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار التي يمكن استدعاؤها، أو السرعة التي يتم بها استدعاء هذه الأفكار وتدفقها وسهولة توليدها، وتتضمن الجانب الكمي، وتتم وفق شروط محددة، وفي زمن محدد، فالطالب المبدع لديه درجة عالية من سيولة الأفكار، وتوليدها، وانسيابها بحرية تامة في ضوء عدد من الأفكار ذات العلاقة، وتتنوع الطلاقة إلى:

الطلاقة اللفظية Verbal Fluency، وتتمثل في قدرة الطالب على إنتاج أكبر قدر ممكن من الكلمات تبدأ بحرف معين أو تنتهي بكلمة معينة، وهناك طلاقة عددية.

الطلاقة الفكرية Ideational Fluency، وتتمثل في قدرة الطالب على إنتاج أكبر قدر ممكن من الأفكار ذات العلاقة بموقف معين يستطيع إدراكه بحواسه.

الطلاقة الارتباطية Associational Fluency، وتتمثل في قدرة الطالب على إنتاج أكبر قدر ممكن من الألفاظ التي تتوافر فيها شروط وضوابط معينة من حيث المعنى والدرجة.

الطلاقة التعبيرية Expressional Fluency، وتتمثل في قدرة الطالب على التفكير السريع وتكوين كلِ مترابط ومتصل ومستمر وصياغة التراكيب اللغوية المميزة بسرعة ودقة.

طلاقة الأشكال Forms Fluency، وتتمثل في قدرة الطالب على تصميم أكبر عدد ممكن من الأشكال أو الرسوم لعدد من الأمثلة، والتفصيلات، أو التعديلات نتيجة التعرض لمثيرات بصرية متنوعة.

ثانياً: **المرونة** (Flexibility): وتتمثل في القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغير الموقف، وتعني القدرة على تنويع الأفكار بطريقة فريدة وفي زمن محدد، حيث تزداد درجة المرونة بزيادة

الأفكار النوعية، فالطالب المبدع لديه مرونة تتسم بقدرته على تغيير الحالة الذهنية بتغيير الموقف، وهذه تتجلى لدى العباقرة، الذين يبدعون في أكثر من مجال أو شكل، خاصة لدى الفنانين والأدباء الذين ينجحون في مجالات إبداعية متنوعة.

المحور الثالث: الدافعيّة في تعلم الكيمياء:

تؤدي الدوافع دوراً هاماً في توجيه السلوك الإنساني، فالدوافع هي المحرك الأساسي للفرد، والتي تدفعه إلى المشاركة الفعالة في الأنشطة والتجارب العملية في الكيمياء، وتفيد تنمية الدوافع للطلاب نحو التعلم في ضبط الطلاب لدوافعهم الذاتية أثناء عملية التعلم، أو إرجاء إشباعها لحين توافر المقاومات أو المهارات المساعدة للطلاب على أداءها، أو تحرير السلوك الصادر عنها، والقيام بالأنشطة العلمية والمعملية المتنوعة.

ماهية الدافعية نحو التعلم:

تتعدد وجهات النظر لمصطلح الدافعية لاختلاف النظريات العلمية المختلفة، فمن وجهة النظر السلوكية، بأنها الحالة الداخلية أو الخارجية لدى المتعلم، التي تحرك سلوكه وأداءته وتعمل على استمراره وتوجيه نحو تحقيق هدف أو غاية؛ بينما من وجهة النظر المعرفية، فإنها حالة داخلية تحرك أفكار ومعارف المتعلم وبناه المعرفية، ووعيه وانتباهه، تلح عليه لمواصلو أو استمرار الأداء، للوصول إلى حالة توازن معرفية معينة، بينما وجهة النظر الإنسانية، تمثل حالة استثارة داخلية تحرك المتعلم لاستغلال أقصى طاقته في أي موقف تعليمي يشترك فيه، ويهدف إلى إشباع دوافعه للمعرفة ومواصلة تحقيق الذات (كماش، 2019، ص251)

ويوضح منصور والتويجري، والفقي (2014) الفرق بين مصطلح الدافعية والحاجة والهدف، أن الدافعية تشير إلى مجموعة الظروف الداخلية والخارجية التي تحرك الفرد من أجل إعادة التوازن الذي اختل؛ فالدافع بذلك يشير إلى نزعة للوصول إلى هدف معين قد يكون إرضاء لحاجات داخلية أو رغبات خارجية، بينما الحاجة فهي تنشأ لدى الفرد عند انحراف الشروط البيولوجية أو السيكولوجية اللازمة لحفظ بقاءه عند الوضع المستقر "المتزن"، أما الهدف فهو ما يرغب الفرد في الحصول عليه ويشبع الدافع في الوقت نفسه، وعندما يكون الهدف خارجيا، أي مرتبط بالبيئة الخارجية يسمى الحافز، فالطعام هو حافز لأنه يشبع دافع الجوع.(ص230)

وظائف الدافعية في عملية التعلم:

تشتمل الدافعية في التعلم الصفي على عدة جوانب أهمها العمل والتعلم ضمن مجموعات تعاونية، والاستغراق في العمل، والاستمتاع بالأفكار الجديدة، وتحمل مسؤولية التعلم، والاهتمام بالموضوعات التعليمية، وتطوير ومعالجة المعرفة العلمية، وما يتعلق بها من مهارات علمية وتعلمية، والالتزام بمعايير وقوانين إدارة الصف الدراسي، والمشاركة في الأنشطة المدرسية وتكوين الصداقات والعلاقات التعاونية البناءة بين المعلم والطلاب وبينهم وبين زملاءهم.

ويفترض معظم الطلاب أن الدافعية مرتبطة بأداء الاستجابات المتعلمة ولن يظهر سلوك المتعلم ما لم يتم توليد الطاقة اللازمة لذلك، وعموما فإن أداء الفرد يتحدد بثلاثة عوامل رئيسية وهي: الدافعية أو الرغبة في القيام بالعمل، وقدرة الفرد على القيام بالعمل، بيئة العمل؛ وفي هذا الاتجاه عدد كماش (2019، ص255)؛ زيتون (2005، ص452– 453) وظائف الدوافع في عملية التعلم، ونوجزها فيما يلي:

- تضع أمام المتعلم أهدافا معينة يسعى لتحقيقها في إطار تحقيق أهداف التعلم.
- ترتبط الدوافع بغرض معين لتحقيقه بحسب حيويته، ووضوحه، وقربه، أو بعده وبحسب ما يبذل الفرد من نشاط في سبيل تحقيقه وإشباعه.
- تمد سلوك الطلاب بالطاقة والحيوية وتثير نشاطهم نحو عملية التعلم أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام المطلوبة منهم.
- التعليم والتعلم يحدث عن طريق النشاط الذي يقوم به الفرد، ويحدث هذا النشاط عند ظهور حافز أو دافع، فالدوافع هي الطاقات الكامنة عند الفرد والتي تجعله يقوم بنشاط معين.
- تساعد في تحديد أوجه النشاط المطلوبة لكي يتم التعامل معه من خلال دمجه في إطار يتسم بالسهولة واليسر.
- تجعل الفرد يستجيب لبعض المواقف والمشكلات، ويهمل البعض الأخر، تبعاً لمثيرات الدوافع التي يتعرض لها.

ثانياً: الدراسات السابقة:

دراسة صبري ونصار (2021) بعنوان " تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مدخل (STEM) "، وهدفت إلى تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مدخل (STEM)، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وشبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (72) طالبا من طلاب الصف الثالث الثانوي قسمت إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية عددها (36) طالبا درست الوحدة المطورة في ضوء مدخل (STEM)، والأخرى ضابطة عددها (36) طالبا درست بالطريقة المعتادة، وتمثلت أداة الدراسة في إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل (STEM)، ثم تم تحليل محتوى المنهج في ضوء المعايير، اختبار مهارات التفكير العليا يقيس مستويات (التحليل، التركيب، التقويم)، واختبار مهارات التفكير الإبداعي يقيس مستويات (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أبرزها: ضعف معايير التصميم الهندسي بنسبة كبيرة وضعف معايير تكامل (STEM)، والأهداف، والأنشطة، والمحتوى، والأنشطة والاستراتيجيات، والمواد والأدوات، والوسائل التكنولوجيا، وأدوات التقويم في ضوء مدخل (STEM) في منهج الكيمياء الحالي، وفي ضوء تلك النتائج تم إعداد تصور مقترح لتطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل (STEM)، ثم تم اختيار وحدتي (الكيمياء الكهربائية) و(كيمياء المركبات الحيوية) وتطبيقهما على عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي لمعرفة فاعليتهما على تنمية مهارات التفكير العليا، والتفكير الإبداعي، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا، والتفكير الابداعي ككل وفي كل مهارة فرعية من مهاراته، لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي. ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير العليا والتفكير الابداعي ككل وفي كل مهارة فرعية من مهاراته، لصالح التطبيق البعدي، ووجود علاقة ارتباطية طردية قوية موجبة دالة إحصائيا عند بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا، ودرجاتهم

في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي، أي أنه كلما ارتفعت درجات الطلاب في مهارات التفكير العليا تحسن مستوى تفكيرهم الإبداعي.

دراسة الحليحل (2021). بعنوان " تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن في ضوء متطلبات منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) "، وهدفت إلى تعرّف درجة توافر متطلبات منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (15) مشرفًا و(92) معلّمًا للمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل المحتوى في ضوء متطلبات (STEM) الواجب توافرها في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي واشتملت متطلبات (STEM) على (6 متطلبات رئيسية) تشتمل على 42 مؤشرًا، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أبرزها: أن درجة توفر متطلبات منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) لكتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الاردن منخفضة جدًا، حيث توزعت بدرجات متفاوتة على المتطلبات الرئيسية كالآتي: لتمركز حول المفاهيم المتكاملة بدرجة متوسطة، تحقيق مبدأ التكامل بين مجالات (STEM) بدرجة منخفضة، تضمين ممارسات العلوم والهندسة بدرجة منخفضة جدًا، تضمين موضوعات العلوم التقنية المعاصرة بدرجة منخفضة جدًا، توظيف تطبيقات التعليم الإلكتروني بدرجة منخفضة جدًا، تنمية مهارات العمل والإنتاج والتنمية المستدامة بدرجة منخفضة جدًا. وأوصت الدراسة إلى تصميم منهج العلوم للصف الثامن الأساسي وفق متطلبات منحى (STEM) بناءً على ما أثبته الدراسات من فاعلية في إيجاد جيل متنور علميًا وتقنيًا.

دراسة عبد الحميد وشافعي (2021). بعنوان " فاعلية برنامج تدريبي قائم على مفاهيم النانو تكنولوجي في ضوء النظرية البنائية في تنمية الدافعية العقلية والتفكير المنتج والفضول العلمي لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء"، وهدفت إلى تعرّف فاعلية برنامج تدريبي قائم على مفاهيم النانوتكنولوجي في ضوء النظرية البنائية في تنمية كل من الدافعية العقلية، التفكير المنتج، والفضول العلمي لدى طلاب كلية التربية– شعبة الكيمياء، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة،

وتكونت عينة الدراسة من (87) طالبا وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (43) طالبا وطالبة من طلاب شعبة الكيمياء، وضابطة (44) طالبا وطالبة من طلاب شعبة الفيزياء، وتمثلت أدوات الدراسة في مقياس كاليفورنيا للدافعية العقلية، واختبار التفكير المنتج، ومقياس الفضول العلمي، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أبرزها: وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.01) بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق البرنامج التدريبي لصالح طلاب المجموعة التجريبية في الدافعية العقلية، التفكير المنتج، والفضول العلمي، مما يشير إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على مفاهيم النانوتكنولوجي في ضوء النظرية البنائية في تنمية كل من الدافعية العقلية، التفكير المنتج، والفضول العلمي لدى طلاب كلية التربية– شعبة الكيمياء.

دراسة أبو ثنتين (2021). بعنوان "أثر توظيف منحى (STEM) في تدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة بمحافظة عفيف"، وهدفت إلى الكشف عن أثر توظيف منحى (STEM) في تدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة بمحافظة عفيف بالمملكة العربية السعودية، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (18) طالبا من الطلاب الموهوبين بالصف الأول بالمرحلة المتوسطة، وتمثلت أداة الدراسة في مقياساً لمهارات اتخاذ القرار تتضمن (10) مهارات أساسية لازمة لاتخاذ القرار، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أبرزها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الدرجة الكلية، وعلى درجات كل مهارة من المهارات الأساسية لمقياس مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين في المرحلة المتوسطة لصالح التطبيق البعدي، كما تبين من حساب معامل "د" لكوهين أن استخدام منحى (STEM) في تدريس العلوم له أثر كبير في تنمية كل مهارة من مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين عينة الدراسة.

دراسة كاليس. (Çalış 2020). بعنوان " آراء معلمي الفيزياء والكيمياء حول إعداد وتنفيذ خطة الدرس بمنحى "STEM "، وهدفت إلى التحقيق من آراء معلمي الفيزياء والكيمياء حول

إعداد وتنفيذ خطة الدرس "STEM ". مجلة التكنولوجيا وتعليم العلوم، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (60) من معلمي الفيزياء والكيمياء، وتمثلت أداة الدراسة في النماذج التي طورها الباحثون بما في ذلك أسئلة مفتوحة ومقابلات فردية؛ حيث طُلب من معلمي ما قبل الخدمة تشكيل مشاكل متعلقة بالحياة الواقعية وقائمة على المعلومات تغطي عمليات الاستحواذ المدرجة في برامج المدرسة الثانوية ومن ثم كان من المتوقع منهم تحويلها إلى خطط دروس في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ بينما بالنسبة لمفاهيم كل مجال من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تمت إحالة تعريفات هذه المجالات، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أبرزها: أن معلمي ما قبل الخدمة واجهوا صعوبة في تكوين مشاكل متعلقة بالحياة الواقعية وقائمة على المعلومات تغطي عمليات الاستحواذ المدرجة في برامج المدرسة الثانوية ودمجها مع المعرفة العلمية وفي التكامل الهندسي لتطبيقات (STEM) وإيجاد المواد.

دراسة النوري (2020). بعنوان " أثر نظام الـ QR–Code في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير الإبداعي عند طالبات الصف الأول المتوسط"، وهدفت إلى تعرّف أثر تطبيق نظام QR–Code في تحصيل طالبات الصف الأول متوسط لمادة الكيمياء وأثرها على التفكير الإبداعي، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (63) طالبة من طالبات الأول المتوسط من إحدى المدارس المتوسطة في مركز بغداد جمهورية العراق بمجموعتين (تجريبية وضابطة)، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار التحصيل المعرفي وتألف من (35) فقرة، واختبار التفكير الإبداعي وتكون من خمسة أجزاء حسبما وضعه (سيد خير الله، 1981)، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج من أبرزها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية التي درست بنظام الـ QR–Code، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية درست بنظام الـ QR–Code.

أوجه الاستفادة من البحوث السابقة:

استفادة البحث الحالية من البحوث السابقة التي تناولت متغير تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية في تنمية متغيرات متعددة، وكذلك الدراسات التي تناولت تنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو التعلم في العلوم على وجه العموم والكيمياء على وجه الخصوص، ويستفيد البحث الحالية من الدراسات والبحوث السابقة فيما يتعلق بالجوانب النظرية، وبناء الأدوات والاسترشاد ببعض المراجع التي وردت بها وإجراءاتها المنهجية، وتفسير النتائج ومناقشتها.

يتميز البحث الحالي عن الدراسات، والبحوث السابقة فيما يلي:

معظم الدراسات والبحوث السابقة سعت للتعرف على تفصي تصورات معلمي (الكيمياء والعلوم) عن تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (مدخل (STEM))، وإعداد وتنفيذ خطة الدرس بمنحى "STEM "، تحديد المعرفة السابقة لمعلمي الكيمياء أثناء الخدمة في دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في تعلم الكيمياء، أو تحليل أو تطوير كتب العلوم والكيمياء في ضوء مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ، ويسعى البحث الحالية إلى الكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية.

بعض الدراسات سعت لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في الكيمياء، والدافعية نحو التعلم، باستخدام العديد من الاستراتيجيات أو النماذج أو الأنظمة، ومنها نظام QR–Code، أو برنامج قائم على تسريع النمو المعرفي، أو استراتيجيات تدريسية ومنها العصف الذهني وخرائط التفكير، واستراتيجية PDEODE، إستراتيجية الجدول الذاتي (K–W–L–H)، استراتيجية الذكاء المنطقي – الرياضي، استراتيجية (فكر، اكتب، زاوج، شارك)، استراتيجية (البداية – الاستجابة – التقويم) أو استخدام التعلم القائم على الألعاب المحمولة (M–GBL)، أو نظرية علمية تريز (Triz)؛ ويسعى البحث الحالية إلى فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو التعلم لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

دراسة واحدة حاولة بصورة غير مباشرة للتعرف على أثر وحدة في ضوء مدخل (STEM)، فقد هدفت إلى تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مدخل

(STEM)، وتطبيق وحدة في ضوء مدخل (STEM) على عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي لمعرفة فاعليتهما على تنمية مهارات التفكير العليا، والتفكير الإبداعي.

يتفرد البحث الحالية بمحاولة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية، وتعرّف فاعلية تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو التعلم لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

منهجية البحث:

أولًا: منهج البحث: استخدم البحث المنهج التجريبي بالتصميم شبة التجريبي القائم على مجموعتين تجريبية درست باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية.

ثانيًا: مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي اللذين يدرسون في المدارس الثانوية التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم والبالغ عددهم (6105)طالباً، للفصل الدراسي الثالث من العام (1443هـ).

ثالثًا: عينة البحث: وقد تكونت عينة البحث من (53) طالب من طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي في ثانوية الأمير عبد الله بن جلوي آل سعود، التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم. تم اختيارها بالطريقة القصدية.

رابعاً: مواد البحث:

إعداد دليل المعلم:

قام الباحث بإعداد دليل المعلم لحقائب (STEM) التعليمية، ليسترشد به في تدريسه الموضوعات الدراسية التي تتكون منها الوحدات الدراسية. عرض دليل المعلم بعدها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس للاستفادة من آرائهم ومقترحتهم ومن ثم إخراجه في صورته النهائية ليتم الاسترشاد به.

حقائب (STEM):

قام الباحث باستخدام حقيبة (STEM) التعليمية في مادة الكيمياء للمرحلة الثانوية لتدريس وحدة الكيمياء الكهربائية لطلاب الصف الثالث ثانوي، وتركز هذه الحقيبة على ربط

عملية تعلُّم الطلبة بحياتهم وبربط مادة الكيمياء بالعلوم الأخرى، من خلال توظيف منحى (STEM)، الذي يتيح فرصة التعلم من خلال تطبيق الأنشطة المتنوعة (الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التقنية الرقمية والحاسوبية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي والابتكاري واتخاذ القرار) لتحقيق التعلم المستمر مدى الحياة، والتربية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

خامساً: أدوات البحث:

استخدم البحث الحالية الأدوات التالية:

أولًا: اختبار التفكير الإبداعي في الكيمياء:

استخدم الباحث لقياس التفكير الإبداعي في الكيمياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي اختبار التفكير الإبداعي الذي قام ببنائه بهدف قياس فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي .

التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

بعد إجراء التعديلات اللازمة للاختبار وفق أراء السادة المحكمين تم تطبيق الاختبار على مجموعة من طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي وذلك في الفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي 1443/1442هـ، وبلغ عدد الطلاب 40طالبا؛ وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية ما يلي:

نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار وتقدير درجاته وتحليل النتائج، أسفرت التجربة الاستطلاعية للاختبار عما يلي:

التأكد من وضوح تعليمات الاختبار: تبين أن تعليمات الاختبار كانت واضحة، ولم يجد الباحث أي غموض أو إشكال أثناء تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية.

التأكد من وضوح فقرات الاختبار: تبين للباحث وضوح فقرات الاختبار بالنسبة للطلاب، وعدم وجود أي لبس في الفقرات لدى العينة الاستطلاعية؛ وذلك كنتيجة لاستفادة الباحث من آراء المحكمين وتعديل الفقرات قبل تطبيقها.

دلالات صدق الاتساق الداخلي:

حيث جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية من خارج أفراد عينة الدراسة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS).ويوضح جدول(1) معاملات ارتباط درجة كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها.

جدول (1): معاملات ارتباط درجة كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها

الطلاقة		المرونة		الاصالة		التفاصيل		الحساسية للمشكلات	
رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	.628**	5	.755**	9	.524**	13	.593**		.734**
2	.746**	6	.787**	10	.426**	14	.703**		.637**
3	.715**	7	.578**	11	.435**	15	.776**		.778**
4	.644**	8	.705**	12	.635**	16	.765**		.675**

يتضح من الجدول (1) أن جميع فقرات الاختبار مرتبطة مع الدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي لها ارتباطًا ذو دلالة إحصائية عند مستوى(0.01) مما يدل على أن اختبار مهارات التفكير الابداعي يمتاز بصدق الاتساق الداخلي.

جدول رقم (2): معاملات ارتباط درجة كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	.361*	6	.714**	11	.389*	16	.639**
2	.602**	7	.492**	12	.351*	17	.674**
3	.588**	8	.583**	13	.453**	18	.529**
4	.613**	9	0.515**	14	.645**	19	.640**
5	.678**	10	.556**	15	.645**	20	.532**

يتضح من الجدول (2) أن جميع فقرات الاختبار مرتبطة مع الدرجة الكلية للاختبار ارتباطًا ذو دلالة إحصائية عند مستوى(0.01) مما يدل على أن اختبار مهارات التفكير الابداعي يمتاز بصدق الاتساق الداخلي.

ثبات الاختبار:

تأكد الباحث من تمتع الاختبار بدرجة ثبات مناسبة من خلال معادلة ألفا كرونباخ Cronbach، باستخدام حزم البرامج الإحصائية (SPSS)وبلغ مقداره (0.884)وبذلك يعتبر الاختبار ذو ثبات مرتفع.

ثبات المصححين:

تم التحقق من ثبات التصحيح عن طريق قيام الباحث بتصحيح الاختبار وكذلك قام مصحح آخر بالتصحيح الاختبار بحيث يصحح كل مصحح الاختبار بشكل مستقل عن الآخر، وبلغ معامل الارتباط 0.90، ويعتبر مؤشرا جيدا لثبات المصححين، وهذا يعني ان نظام تسجيل الدرجات يتمتع بالموضوعية.

ثانيا: مقياس الدافعية نحو التعلم

استخدم الباحث لقياس الدافعية نحو التعلم في الكيمياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الطبيعي مقياس الدافعية نحو التعلم الذي قام ببنائه بهدف قياس فاعليّة تدريس الكيمياء باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية الدافعية نحو التعلم صدق المقياس: من أجل التأكد من ذلك فقد أمكن الاستدلال بطريقتين للتأكد من الصدق وهي: صدق المحكين أو ما يعرف بالصدق الظاهري، وصدق الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين العبارات ودرجة كل بعد على حدة، وذلك على النحو التالي:

الصدق الظاهري (صدق المحكمين)

للتحقق من صدق محتوى المقياس، والتأكُد من كونه يخدم أهداف البحث، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أهل الخبرة والتخصص من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية وعددهم (34) ، وذلك للاستفادة من ملاحظاتهم وخبراتهم من أجل تحكيم المقياس بهدف التأكد من شمول عبارات المقياس وتغطيتها جميع ابعاد المقياس، والتأكد من سلامة

الصياغة اللغوية ووضوح العبارات وعدم تكرارها. ولتحقيق هذا الغرض فقد قام الباحث بإعداد بطاقة للتحكيم استهلت بخطاب موجه إلى السادة المحكمين يهدف إلى تعريفهم بمشكلة البحث وأهدافها، وطُلب منهم الحكم على مدى انتماء كل عبارة من عبارات الاستبانة بالبعد الذي تنتمي إليه، وكذلك الحكم على مدى وضوح العبارة من حيث السلامة والصياغة اللغوية، والحكم على مدى كفاية المجالات، واقتراح بدائل للعبارات، أو حذفها، أو تعديلها، أنظر ملحق(1) و(2).

وبعد استعادة نسخ استبانات التحكيم من لجنة المحكمين، وفي ضوء التوجيهات التي أبداها السادة المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع العبارات التي نالت نسبة اتفاق بين المحكمين (٨٠%) فأكثر بأنها تنتمي إلى المجالات وبتعديل مقترحات المحكمين تم التأكد من توافر صدق المحكمين. وبهذا أصبح المقياس يتمتع بصدق المحكمين في صورته النهائية ومكون من (30) فقرة.

صدق الاتساق الداخلي:

جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس بتطبيقه على العينة الاستطلاعية، ثم تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له ومع الدرجة الكلية للمقياس والجدول (3) يوضح ذلك.

جدول (3): يوضح معاملات ارتباط كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له

قيمة العلم			التأثر			التوقع		
الفقرة	معامل الارتباط مع البعد	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	الفقرة	معامل الارتباط مع البعد	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	الفقرة	معامل الارتباط مع البعد	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية
1	.382*	.376*	11	.462**	0.397*	21	.606**	.317*
2	.426**	.418**	12	.554**	.388*	22	.487**	0.350*
3	.414**	.405**	13	.371*	0.358*	23	.533**	.402*
4	.495**	0.383*	14	.627**	.471**	24	.632**	0.574**
5	.621**	0.549**	15	.623**	0.547**	25	.377*	0.363*
6	.561**	0.489**	16	.642**	0.561**	26	.636**	0.551**
7	.463**	0.428*	17	.427**	.424**	27	.462**	0.352**
8	.503**	.336*	18	.412**	0.376*	28	.369*	.367*
9	.354*	0.312*	19	.626**	.397*	29	.512**	.506**
10	.641**	.335*	20	.673**	.595**	30	.453**	0.422**

** دال عند مستوى الدلالة (0.01)،* دال عند مستوى الدلالة (0.05)

ويتبين من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط كانت قوية، ودالة عند مستوى (0.01 او 0.05) وهذا يؤكد أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

وتم التحقق من صدق التكوين الفرضي للمقياس، من خلال حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للبعد والدرجة الكلية للمقياس كما تتبين النتائج بجدول(4).

جدول (4): قيم معامل الارتباط بين درجة كل بعد مع الدرجة الكلية للمقياس

البعد	معامل الارتباط مع الدرجات الكلية للمقياس
قيمة العلم	.692**
التأثر	.789**
التوقع	.650**

** دال عند مستوى الدلالة (0.01)

يتبين من جدول (4) أن قيم معاملات الارتباط بين البعد والدرجة الكلية للمقياس تراوحت بين (0.65 – 0.789) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ مما يدل على توافر درجة عالية من صدق التكوين الفرضي للمقياس.

ثبات المقياس:

للتحقق من ثبات المقياس، قام الباحث باستخدام معادلة ألفا كرونباخ للثبات؛ حيث تم استخراج معامل الثبات، لكل بعد من ابعاد المقياس وللمقياس كلل، والجدول رقم (5) يوضح نتائج ذلك:

جدول (5): معاملات الثبات لابعاد المقياس والمقياس ككل

المحور	معامل الارتباط مع الدرجات الكلية للمقياس
قيمة العلم	.782
التأثر	.801
التوقع	0.753
المقياس ككل	0.832

تشير البيانات الواردة في الجدول (5) إلى إن معامل الثبات الكلي للمقياس بلغ (0.832) وتراوحت مؤشرات الثبات لابعاد المقياس بطريقة التجانس الداخلي كرونباخ ألفا من (0753) و(0.801) وجميعها أعلى من الحد الأدنى المقبول للثبات ٠,٦ويمكن الاستنتاج بأن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويصلح للتطبيق على عينة البحث.

إجراءات التطبيق الميدانية:

ضبط المتغيرات قبلياً:

أولا: اختبار التفكير الابداعي

تم تطبيق أداة البحث (اختبار التفكير الابداعي) على المجموعتين: التجريبية، والضابطة، قبل دراستهم الوحدة موضع التجريب؛ بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين في المتغيرات موضع اهتمام البحث، ثُم قام الباحث برصد الدرجات؛ تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، حيث تم استخدام اختبار (ت) "T test" للمجموعات المستقلة بعد التأكد من شروطه؛ للمقارنة بين متوسط درجات المجموعتين، وأسفرت النتائج عما يلي:

جدول (6): نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الابداعي

البيانات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	قيمة الدلالة
الطلاقة	الضابطة	26	7.77	2.14	-0.076	51	0.940
	التجريبية	27	7.81	2.22			
المرونة	الضابطة	26	7.62	1.53	0.673	51	0.504
	التجريبية	27	7.30	1.90			
الاصالة	الضابطة	26	1.85	1.01	-0.020	51	0.984
	التجريبية	27	1.85	1.03			
التفاصيل	الضابطة	26	7.50	1.79	1.180	51	0.243
	التجريبية	27	6.89	1.97			
الحساسية للمشكلات	الضابطة	26	4.92	2.28	-0.181	51	0.857
	التجريبية	27	5.04	2.30			
مهارات التفكير الابداعي ككل	الضابطة	26	29.65	5.34	0.473	51	0.638
	التجريبية	27	28.89	6.36			

يبين تحليل الجدول (6) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطيْ درجات أفراد المجموعتين التجريبية، والضابطة على اختبار التفكير الابداعي قبل

تطبيق (التجربة)؛ وبالتالي نستطيع القول بأن هناك تكافؤ بين المجموعتين (التجريبية، والضابطة) قبل تطبيق التجربة.

ثانيا: مقياس الدافعية نحو التعلم

تم تطبيق أداة البحث (مقياس الدافعية نحو التعلم) على المجموعتين: التجريبية، والضابطة، قبل دراستهم الوحدة موضع التجريب؛ بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين في المتغيرات موضع اهتمام البحث، ثُم قام الباحث برصد الدرجات؛ تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، حيث تم استخدام اختبار (ت) "T test" للمجموعات المستقلة بعد التأكد من شروطه؛ للمقارنة بين متوسط درجات المجموعتين، وأسفرت النتائج عما يلي:

جدول (7): نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الدافعية نحو التعلم

البيانات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	قيمة الدلالة
قيمة التعلم	الضابطة	26	20.04	2.96	1.353	51	0.182
	التجريبية	27	18.93	3.02			
التأثر	الضابطة	26	21.77	2.89	0.459	51	0.648
	التجريبية	27	21.37	3.41			
التوقع	الضابطة	26	18.23	2.69	-0.127	51	0.899
	التجريبية	27	18.33	3.15			
الدافعية نحو التعلم ككل	الضابطة	26	60.04	6.51	0.816	51	0.418
	التجريبية	27	58.63	6.06			

يبين تحليل الجدول (7) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) بين متوسطيْ درجات أفراد المجموعتين التجريبية، والضابطة على مقياس الدافعية نحو التعلم قبل تطبيق (التجربة)؛ وبالتالي نستطيع القول بأن هناك تكافؤ بين المجموعتين (التجريبية، والضابطة) قبل تطبيق التجربة.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بالتحقق من فرض البحث الأول الذي ينص على: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدِراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.

ولتحقق من صحة الفرض قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وتم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتينIndependent–Samples T Test ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطيْ درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة ودرجات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية) في التطبيق البعدي على اختبار مهارات التفكير الإبداعي والجدول (8) يوضح ذلك.

جدول(8): دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعديّ لاختبار مهارات التفكير الابداعي

البيانات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	قيمة الدلالة
الطلاقة	الضابطة	26	7.73	2.22	-17.266	51	*0.000
	التجريبية	27	16.85	1.59			
المرونة	الضابطة	26	7.23	1.90	-19.785	51	*0.000
	التجريبية	27	16.78	1.60			
الاصالة	الضابطة	26	5.54	1.50	-15.975	51	*0.000
	التجريبية	27	13.07	1.90			
التفاصيل	الضابطة	26	6.85	1.99	-17.240	51	*0.000
	التجريبية	27	16.59	2.12			
الحساسية للمشكلات	الضابطة	26	6.73	1.91	-13.773	51	*0.000
	التجريبية	27	15.59	2.69			
مهارات التفكير الابداعي ككل	الضابطة	26	34.08	8.43	-21.355	51	*0.000
	التجريبية	27	78.89	6.78			

* يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (0.05).

يتضح من الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعديّ لاختبار مهارات التفكير الإبداعي في مهارات (الطلاقة، والمرونة، والاصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات) ولصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة (0,000)؛ وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0,05) ودالة إحصائيًا. وبالتالي فإننا نقبل الفرض البديل، أي: نقبل بأن متوسط درجات القياس البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير الإبداعي بجميع مهاراته (الطلاقة، والمرونة، والاصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات) أكبر من متوسط درجات القياس البعدي لدى طلاب المجموعة الضابطة، بمعنى أن استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء تدريس لطلاب المرحلة الثانوية كان له تأثير على تحسين وتطوير مستوى أفراد المجموعة التجريبية في مهارات التفكير الإبداعي. ولتحديد حجم الأثر طريقة التدريس وفق حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وهو الوجه المكمل للدلالة الإحصائية استخدم الباحث معامل إيتا (η^2) Etea Squared .

والجدول رقم (9) يوضح نتائج اختبار نتائج حجم الأثر.

جدول (9): حجم تأثير استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء على تنمية مهارات التفكير الإبداعي

البيانات	قيمة "ت"	قيمة (ت2)	مربع إيتا	حجم التأثير
الطلاقة	17.266-	298.10	0.85	كبير
المرونة	19.785-	391.46	0.88	كبير
الاصالة	15.975-	255.19	0.83	كبير
التفاصيل	17.240-	297.21	0.85	كبير
الحساسية للمشكلات	13.773-	189.71	0.79	كبير
مهارات التفكير الابداعي ككل	21.355-	456.04	0.90	كبير

كما يتضح من الجدول (9) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لمهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والاصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات)وعلى المستوى الكلي كانت (0.85، 0.88، 0.85،0.83، 0.79، 0.90) على الترتيب، وهذه القيمة أكبر من (0,15)؛ والتي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل، مما يدل على أن الفرق الذي تم التوصل إليه بين المجموعتين التجريبية والضابطة هو فرق جوهري ناتج عن استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء.

كما تم تحديد فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء على تنمية مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والاصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات) وعلى المستوى الكلي لدى طلاب المرحلة الثانوية باستخدام معادلة الكسب لمعدل (بلاك) .

جدول (10) حساب فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي

المهارة	متوسط درجات القياس القبلي	متوسط درجات القياس البعدي	الفعالية	نسبة الكسب المعدل	مستوى الدلالة
الطلاقة	7.81	16.85	0.741	1.2	مقبول
المرونة	7.30	16.78	0.747	1.2	مقبول
الاصالة	1.85	13.07	0.618	1.2	مقبول
التفاصيل	6.89	16.59	0.740	1.2	مقبول
الحساسية للمشكلات	5.04	15.59	0.705	1.2	مقبول
مهارات التفكير الابداعي	28.89	78.89	0.703	1.2	مقبول

ويتضح من الجدول(10) أن درجة الفاعلية من خلال قيم الكسب المعدل لمهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والاصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات) وعلى المستوى الكلي 1.2 وهو الحد الادنى الذي حدده بلاك لفاعلية البرنامج، وعليه يمكن الحكم بان استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء كان فعال وأنه أسهم بالفعل في تنمية مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، والمرونة، والاصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات) وعلى المستوى الكلي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مما يدل على أن هذه الفروق في مهارات التفكير الابداعي لم تكن وليدة الصدفة، بل كانت فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء.

النتائج المتعلقة بالتحقق من فرض البحث الثاني الذي ينص على: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي الدِراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو التعلم لصالح المجموعة التجريبية.

ولتحقق من صحة الفرض قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وتم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتينIndependent-Samples T Test ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطيْ درجات المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة) ودرجات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو التعلم وكانت النتائج كما في جدول 11.

جدول (11) دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعديّ لمقياس الدافعية نحو التعلم

البيانات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	قيمة الدلالة
قيمة التعلم	الضابطة	26	20.35	3.16	31.708-	51	* 0.000
	التجريبية	27	45.78	2.67			
التأثر	الضابطة	26	23.12	3.02	27.751-	51	* 0.000
	التجريبية	27	45.44	2.83			
التوقع	الضابطة	26	19.50	2.20	36.832-	51	* 0.000
	التجريبية	27	45.44	2.87			
الدافعية نحو التعلم ككل	الضابطة	26	62.96	5.70	43.437-	51	* 0.000
	التجريبية	27	136.67	6.60			

* يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (0.05).

يتضح من الجدول (11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعديّ لمقياس الدافعية نحو التعلم في المحاور (قيمة التعلم، التأثر، التوقع) وعلى المستوى الكلي ولصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة (0,000)؛ وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (0,05) ودالة إحصائيًا. وبالتالي فإننا نقبل الفرض البديل، أي: نقبل بأن متوسط درجات القياس البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الدافعية نحو التعلم بجميع محاورة (قيمة التعلم، التأثر،

التوقع)أكبر من متوسط درجات القياس البعدي لدى طلاب المجموعة الضابطة، ولتحديد حجم الأثر لطريقة التدريس وفق حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء على تنمية الدافعية نحو التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، وهو الوجه المكمل للدلالة الإحصائية استخدم الباحث معامل إيتا (η^2) والجدول رقم (12) يوضح نتائج اختبار نتائج حجم الأثر.

جدول(12): حجم الأثر لطريقة التدريس وفق حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء على تنمية الدافعية نحو التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية

البيانات	قيمة "ت"	قيمة (ت2)	مربع إيتا	حجم التأثير
قيمة التعلم	31.708-	1005.40	0.95	كبير
التأثر	27.751-	770.14	0.94	كبير
التوقع	36.832-	1356.62	0.96	كبير
الدافعية نحو التعلم ككل	43.437-	1886.76	0.97	كبير

كما يتضح من الجدول (12) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لمقياس الدافعية نحو التعلم بجميع محاورة (قيمة التعلم، التأثر، التوقع) وعلى المستوى الكلي كانت (0.95، 0.94، 0.97،0.96) على الترتيب، وهذه القيمة أكبر من (0,15)؛ والتي تعبر عن حجم الأثر الكبير للمتغير المستقل، مما يدل على أن الفرق الذي تم التوصل إليه بين المجموعتين التجريبية والضابطة ناتج عن استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء.

كم تم تحديد فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء على تنمية الدافعية نحو التعلم بجميع محاورها (قيمة التعلم، التأثر، التوقع) وعلى المستوى الكلي لدى طلاب المرحلة الثانوية وذلك بالمعالجات الإحصائية لنتائج التطبيق القبلي والبعدي تنمية الدافعية نحو التعلم للمجموعة التجريبية فقط، وتم حساب الفاعلية باستخدام معادلة الكسب المعدل (معادلة بلاك) وكانت النتائج كما في الجدول (13).

جدول (13) حساب فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء في تنمية الدافعية نحو التعلم

المهارة	متوسط درجات القياس القبلي	متوسط درجات القياس البعدي	الفعالية	نسبة الكسب المعدل	مستوى الدلالة
قيمة التعلم	18.93	45.78	0.864	1.401	مقبول
التأثر	21.37	45.44	0.841	1.322	مقبول
التوقع	18.33	45.44	0.856	1.398	مقبول
الدافعية نحو التعلم ككل	58.63	136.67	0.854	1.374	مقبول

ويتضح من الجدول أن درجة الفاعلية من خلال قيم الكسب المعدل لمقياس الدافعية نحو التعلم بجميع محاورة (قيمة التعلم، التأثر، التوقع) وعلى المستوى الكلي أكبر من 1.2 وهو الحد الادنى الذي حدده بلاك لفاعلية البرنامج، وعليه يمكن الحكم بان استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء له فاعلية في تنمية الدافعية نحو التعلم بجميع محاورة (قيمة التعلم، التأثر، التوقع) وعلى المستوى الكلي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مما يدل على أن هذه الفروق في الدافعية نحو التعلم لم تكن وليدة الصدفة، بل كانت بتأثير استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تدريس الكيمياء.

ثانياً: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

النتائج الخاصة بفاعلية حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي:

أظهرت النتائج فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية التَّفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية وتفوقها على الطريقة المعتادة، وهذا ما أكدته صحة الفرض الأول، حيث تم التوصل إلى فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0,05) لصالح طلاب المجموعة التجريبية على اختبار التفكر لإبداعي، وهي فروق تعود إلى استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في التدريس، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

حقائب (STEM) التَّعليميَّة أتاحت للطلاب حرية إنتاج الأفكار؛ حيث أن أنشطة التعلم تستند على النظرية البنائية والتفكر الاستدلالي الذي يبنى على قيام الطلاب بأنفسهم بالأنشطة العلمية وإجراء التجارب والتحديات والتوصل للمفهوم العلمي أو القانون أو المبدأ مما ساعدهم على

تطبيق المعرفة في مواقف جديدة وربط ما يتعلموه بالبيئة الحقيقية، وهذا بدوره أدى إلى تنمية مهارات التفكر الإبداعي.

فلسفة حقائب (STEM) التَّعليميَّة قائمة على التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) على مبدأ وحدة المعرفة العلمية بين مختلف العلوم وإحداث ترابط وظيفي بينها، مما يعني أن يكون الموقف التعليمي محور إزالة الحواجز العلمية والمعرفية بين كل من العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات مما يكون له أثر كبير في تطوير تفكير الطلاب من الأسلوب التقليدي إلى التفكير القائم على الإبداع العلمي من خلال استخدام المتعلم للواقع العملي والمواد والأدوات والامكانيات المتاحة في البيئة المحيطة في اجراء التجارب العلمية .

وهذا يتفق مع دراسة موسلي وأرديتو وسكولينس Mosley, Ardito & Scollins (2016) والتي توصلت إلى وجود أثر لاستراتيجية التعلم التعاوني باستخدام اتجاه تعليم (STEM) في تنمية التدريب والممارسة لمفاهيم (STEM)، وهي مهارات الفهم والتطبيق، المرتبط ببعض مهارات التفكير الإبداعي كالمرونة، وحل المشكلات. وكذلك ساهمت الأجواء النفسية التي تميزت بها حقائب (STEM) "التعلم القائم على المشروع"، وكذلك النموذج التدريسي المعتمد في المملكة العربية السعودية كلاهما يؤكدان على الجانب الشخصي، وتعزيز مهارات العمل التعاوني، والتي وُفرت الحرية التامة في التعبير عن الرأي، واحترام أفكار الآخرين في المجموعة التعاونية، والتي كان لها الدور الكبير في تنمية ثقة الطلاب بأنفسهم، وهيأت لهم تقديم أفضل ما لديهم وانطلاق تفكيرهم بصورة إبداعية في انتاج الأفكار وتنوعها واصالتها، لحل المشكلات المتنوعة في بيئة التعلم القائمة على التجريب، من خلال اندماجهم في الأنشطة، وبالتالي تطوير مهارات التفكير الإبداعي لديهم. وهذا ما يتفق مع الأدب التربوي فقد اشارت نتائج دراسته بأن طلاب منحي (العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات)، تمتعن بثقة عالية (Kerr &McKay, 2014)، مما انعكس ايجاباً على زيادة ممارسة مهارات التفكير الإبداعي أثناء حل المشكلات المتنوعة التي واجهتهم؛ حيث تتطلب هذه التخصصات بشكل محدد ممارسة مهارات التفكير الإبداعي، لما تتطلب من مستوى عالي في القدرة على التحليل، والاستنتاج، وإيجاد العلاقات، وتوليد الأفكار، وتقييم النتائج المقترحة.

النتائج الخاصة بفاعلية حقائب (STEM) التَّعليميَّة في تنمية الدّافعيَّة نحو التعلُّم:

أظهرت النتائج ايضا فاعلية استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في زيادة الدّافعيَّة نحو التعلُّم لدى طلاب المرحلة الثانوية وتفوقها على الطريقة المعتادة، وهذا ما أكدته صحة الفرض الثاني، حيث تم التوصل إلى فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0,05) لصالح طلاب المجموعة التجريبية على مقياس الدّافعيَّة نحو التعلُّم، وهي فروق تعود إلى استخدام حقائب (STEM) التَّعليميَّة في التدريس، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

توظيف حقائب (STEM) التَّعليميَّة في التدريس، القائمة على النظرية البنائية، والتي تقوم فلسفتها على محاولة الربط بين الأفكار والخبرات السابقة في البنية المعرفية مع المعلومات المطروحة، والاستفادة منها في التأمل الذاتي لحل المشكلات أو المواقف التعليمية في الكيمياء، مما يسهم في تكوين الراحة النفسية لدى المتعلم بالوصول للحل وتنمية الدافعية نحو التعلم.

يعتمد منحى (STEM) على مبدأ أساسي يتمثل في وحدة المعرفة من خلال تقديم المعلومات العلمية بشكل غير تقليدي متكامل مع بعض التخصصات الأخرى (العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات)، وبالتالي يوفر عنصر التشويق والمتعة، ويسمح للطلاب بمواجهة بعض المواقف للبحث عن حلول لها واكتشاف المعلومات بنفسه؛ مما أدى إلى استغراقه فيها دون انتظار مكافأة والاستمتاع بتعلم الكيمياء، مما أثار دافعيته للتعلم.

تنوع المهام والأنشطة الصفية والتجارب العلمية بأشكال مختلفة عبر حقائب (STEM) التَّعليميَّة، حيث تُعرض بطريقة تفاعلية تشاركية، وتسمح للطلاب بالتقويم الذاتي، وتصويب الأخطاء العلمية التي قد يرتكبها الطلاب في أثناء التعلّم، مما تزيد من إثارة دافعيتهم نحو التعلّم والاكتشاف وحلّ المشكلات التي تواجههم في العملية التعليمية التعلّمية.

ويدعم ذلك نتائج دراسة سالميزا (Salmiza, 2010) إلى أن ربط المحتوى بأمثلة حية من حياة الطلاب اليومية والبيئة يثير اهتمام الطلاب ويحفزه نحو التعلم؛ ويعزز التفاعل الإيجابي والمشاركة خلال الدروس اليومية، وتقليل التوتر الموجودة بالبيئة المدرسية، وبالتالي تحسين الدافعية نحو التعلم والاستمتاع بتعلم العلوم.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي أمكن تقديم التوصيات الآتية:

- تعميم دليل المعلم على ادارة التعليم والمدارس التابعة لها، لاسترشاد المعلمين بها في تطبيق حقائب STEM.
- عقد ندوات تعريفية بمدخل (STEM) للمعلمين للتعرف على أهميته وطرق استخدامه.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين لتدريبهم على منهجية (STEM) وكيفية التكامل بين المجالات الأربعة.
- تزويد وزارة التعليم وشركة تطوير للخدمات التعليمية بنتائج البحث لكونها اول بحث يتناول فاعلية حقائب (STEM) (وتمثل تغذية راجعة للشركة تطوير للخدمات التعليمية حول اهمية حقائب (STEM) في التعليم).
- بناء مناهج الكيمياء وتصميمها وفقا لمنحى (STEM) بناءً على ما أثبته البحث الحالي من فاعلية هذا المنحى في خلق جيل متنور علمياً وتقنياً.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

إبراهيم، سناء عبد الكريم إبراهيم. (2019). أثر استخدام استراتيجية الرسوم الكرتونية المفاهيمية في فهم المفاهيم العلمية والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الخامس الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت.

أبو الوفا، رباب أحمد محمد. (2017). وحدة قائمة على مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM وفاعليتها في تنمية المفاهيم الحاكمة والبينيّة ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة الابتدائية. مجلة الدِّراسات التربوية والإنسانية، 9(3)، 239-303.

أبو ثنتين، نواف رفاع. (2021). أثر توظيف منحى (STEM) في تدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة بمحافظة عفيف. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 29(1)، 288 - 317.

أبو عليوة، نهلة (2015). دراسة مقارنة لبعض تطبيقات نظرية مجتمع الممارسة في التنمية المهنية لمعلمي (STEM) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكوريا الجنوبية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية، دراسات تربوية واجتماعية، 21(2)، 29-120.

أحمد، آمال سعد. (٢٠١٠). أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التَّفكير العليا والدّافعيَّة نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصَّف الثالث الإعدادي. مجلة التربية العلمية، ١٣(٩)، ١-٤٦.

إسماعيل، حمدان محمد علي. (2017). أثر أنشطة إثرائية في الكيمياء قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية الوعي بالمهن العلمية والميول المهنية لطلاب المرحلة الثّانوية ذوي إستراتيجيات التعلُّم العميق والسطحي. الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية، 20 (2)، 1-56.

إسماعيل، دعاء سعيد. (2012). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة بنها.

البكر، رشيد النوري (2002). تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي. الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة الرشد.

التميمي، أسماء فوزي. (2016). مهارات التفكير العليا: (التفكير الإبداعي، التفكير الناقد). دبي، الامارات: مركز ديبونو لتعليم التفكير

توق، محي الدين وقطامي، يوسف وعدس، عبد الرحمن. (2003). أسس علم النفس التربوي. عمان: دار الفكر.

التوم، رانى محمد التوم (2019) تصميم الدروس وفق منهجية (STEM) ، مؤتمر التعليم) نحو تعلم يحدث فرقا (.)24–25أبريل، مركز قطر الوطنى للمؤتمرات، قطر،(1–22)

الحربي، سليمان صالح (2011) أثر استخدام التعلُّم المبني على مشكلة في تدريس الكيمياء على التحصيل الدراسي ومهارات التَّفكير الإبداعي في المرحلة الثّانوية. مجلة جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، (14).

الحربي، عبد الله بن عواد. (2018). درجة تحقق توجهات منحى (STEM) في كتابي الطالب ودليل التجارب العملية لمقرر الكيمياء 5 النظام الفصلي للصف الثالث الثانوي في المملكة العربية السعودية: دراسة تحليلية. مجلة جامعة الباحة للعلوم الإنسانية، (13)، 324 – 347.

الحربي، عبد الله بن عواد. (2019). نموذج مقترح لتعلم المفاهيم الكيميائية قائم على منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "STEM " في المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 13(1)، 194 – 212.

حسنين، شيماء حسنين أحمد. (2019) برنامج مقترح قائم على تسريع النمو المعرفي لتنمية التحصيل في مادة الكيمياء والدّافعيَّة للتعلم وبعض مهارات التَّفكير لدى طلاب المرحلة الثّانوية، [رسالة دكتوراة]. كلية الدِّراسات العليا للتربية جامعة القاهرة. مصر.

حسين، محمد جاسم. (2014). أثر أنموذج التحري الجماعي في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لمادة الكيمياء وتنمية دافعيتهم نحوها. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، 13(2)، 209 – 248.

الحليحل، عبير عيسى. (2021).تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن في ضوء متطلبات منحى العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) ، ماجستير. مناهج واساليب تدريس العلوم. جامعة آل البيت. كلية العلوم التربوية، الأردن.

حمادنة، آية حسن محمد، وياسين، صلاح الدين. (2019). أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على توجه (STEM) في التحصيل والدافعية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول ثانوي العلمي في مدارس مدينة نابلس الخاصة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

حمدى، مريم بنت محمد. (2017). واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM. عالم التربية، 18(57)، 1 – 48.

حمزة، سماح خضر وعرط، عبد الأمير خلف، والركابي، رائد بايش. (2016). أثر استعمال استراتيجية بديودي PDEODE في التحصيل والتفكير الابداعي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة بابل.

الحيحي، آية أحمد عليان. (2018). أثر استخدام إستراتيجية الذكاء المنطقي الرياضي في تدريس مادة الكيمياء في التحصيل والدّافعيَّة لدى طالبات الصَّف الأول الثّانوي العلمي في محافظة الزرقاء [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة الشرق الأوسط.

الحيحي، آية أحمد وشحادة، فواز حسن. (2018). أثر استخدام استراتيجية الذكاء المنطقي الرياضي في تدريس مادة الكيمياء في التحصيل والدافعية لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة الزرقاء / الأردن. مجلة الأطروحة للعلوم الإنسانية، 3(10)، 11 – 30.

الخرابشة، نانسي محمد جميل. (2019). أثر استخدام بعض مهارات التَّفكير الإبداعي في تحصيل طلبة الصَّف الثالث الأساسي والاحتفاظ بالمعلومة في تدريس مادة العلوم في المدارس الخاصة في العاصمة عمان. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، (6)، 11–22.

الداهري، عصام حبيب حسن، والعليمات، علي مقبل. (2015). فاعلية استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس مادة الكيمياء في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في العراق (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.

الدعيس، رقية ناجي إسماعيل، والشهري، فاطمة مرعي فضل. (2021). أثر استخدام حقائب (STEM) في تنمية الفكر الإبداعي لمادة الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية، (3)، 331 – 365.

دله، حسن علي. (2020). التفكير الابداعي والتوافق النفسي. عمان، الاردن: مركز الكتاب الاكاديمي.

دنيور، يسري طه. (٢٠١٦). أثر استخدام إستراتيجية التعلُّم المتمركز حول المشكلة في تنمية التحصيل والتَّفكير التأملي والدّافعيَّة نحو تعلّم العلوم لدى تلاميذ الصَّف الثّاني الإعدادي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. (73)، 17–67.

الراوي، هاشمية، وزيتون، عايش محمود. (2016). أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية. مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية، 30(10)، 1951 – 1996.

الربيعي، ضياء حامد والذبيدي، عبد السلام جودت وعبد الرزاق، عدي صبري. (2013). أثر إستراتيجية الجدول الذاتي: K–W–L–H في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة بابل.

الرصاصي، محمد والعاني، رؤوف والقادري، سليمان. (2008). أثر استخدام الوسائط الحاسوبية المتعددة في فهم المفاهيم الفيزيائيّة لدى طالب المرحلة الجامعية. مجلة كلية التربية، جامعة الإمارات المتحدة، 23 (25)، 158-180.

الرويس، عبد العزيز محمد؛ العمراني، هيا محمد؛ السلولي؛ مسفر سعود؛ الشايع، فهد سليمان. (2016). اتساقات المواصفات التربوية والفنية لكتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ونظيرتها في سلسلة ماجروهل. مجلة العلوم التربوية، السّعوديَّة، 28(2)، 223-243.

الزعبي، عبد الله سالم. (2017). أثر تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية-فكر، اكتب، زاوج، شارك-في تحسين فهم طلاب الصف العاشر الأساسي للمعادلات الكيميائية وتنمية دافعيتهم لإنجاز الواجبات الصفية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 25(4)، 170 - 194.

الزهراني، أميرة بنت سعد بن محسن. (2019). فاعلية تدريس وحدة في العلوم قائمة على (STEM) في تنمية مهارات حل المشكلات والدافعية للإنجاز لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة أم القرى.

الزهراني، أميرة سعد. (2019). متطلبات تطبيق مدخل (STEM) في تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدِّراسات، 9(3)، 28-1.

زيتون، كمال عبد الحميد. (2005). التدريس نماذجه ومهاراته (ط2)، القاهرة، مصر: عالم الكتب.

سامية عبد الخالق عمر الغامدي (2019). فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم (STEM) في تنمية مهارات التَّفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات، المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، الإصدار 35، رقم 5 (2) مايو.

سعادة، جودة أحمد، قطامي، يوسف، آل خليفة، وداد. (1996). أثر مستوى تعليم الأب والأم والترتيب الولادي في قدرات التَّفكير الإبداعي لدى عيِّنة من أطفال ما قبل المدرسة بدولة البحرين، مجلة مركز البحوث التربوية، 5 (2)165–177.

السعدني، محمد أمين. (2005). طرق تدريس العلوم: الجزء الثاني (ط1). الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.

سلامة، وفاء زكي، وبرغوت، محمود محمد، ودرويش، عطا حسن (2020). فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التَّفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصَّف التاسع الأساسي بمحافظات. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28 (2)، 79–106.

السيد، عبد الحليم أحمد سامي. (2019). الإسهام النسبي للذكاء الوجداني وقلق المستقبل في التنبؤ بالتدقيق النفسي لدى طلاب مدرسة المتفوقين الثّانوية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات [رسالة ماجستير]. جامعة قناة السويس. 4https://cutt.us/gYEC

شحاده، فواز حسن. (2018). أثر استخدام استراتيجية الذكاء المنطقي – الرياضي في تدريس مادة الكيمياء في التحصيل والدافعية لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة الزرقاء/ الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

الشحيمية، أحلام بنت عامر بن سلطان، وسليم، محمد أحمد محمد. (2015). أثر استخدام منحنى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

الشعراني، ربى ناصر. (2016). تعزيز التفكير في التعلم المدرسي. بيروت، لبنان: دار النهضة العربية.

صبري، ماهر إسماعيل ونصار، محمود صلاح. (2021). تطوير منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مدخل (STEM) . دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (139)، 305 - 361.

الصعيدي، منصور سمير السيد (2021). برنامج مقترح في ضوء متطلبات منهج العلوم التكاملية (STEM) لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لمعلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الثّانوية، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية. مج. 4، ع. 2، أبريل.

الصغير، علاء محمود وبني دومي، حسن علي. (2019). أثر استخدام استراتيجيتي العصف الذهني وخرائط التفكير على تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول ثانوي في مديرية تربية قصبة اربد (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة، العراق.

الصلاحي، محمد بن عيسى شنان. (2019). الاحتياجات التدريبيّة لمعلمي الرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 11(1)، 26-1.

صياح، أنطوان. (2016). التفكير، اللغة والتعليم. القاهرة، مصر: دار النهضة العربية للطباعة والنشر.

الطالب، مها بنت بخيت حشاش. (2018). أثر استخدام التعلُّم المبني على مشكلة في تدريس الكيمياء على التحصيل الدراسي ومهارات التَّفكير الإبداعي لدى طالبات الصَّف الأول الثّانوي. مجلة البحث العلمي في التربية، 12(19)، 591-541.

الطالب، مها بنت بخيت وعمر، سوزان حسين. (2018). أثر استخدام التعلم المبني على مشكلة في تدريس الكيمياء على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول الثانوي. مجلة البحث العلمي في التربية، 19(12)، 541 - 591.

الطوالبة، ختام حمزه. (2020). نموذجين بنائيين في تعديل الفهم والخطأ وتنمية مهارات التفكير والدافعية في الكيمياء لدي طالبات الصف العاشر في الأردن (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة اليرموك.

الطوالبه، ختام حمزة خضر، المومني، إدريس فالح، وخطايبة، عبد الله محمد عبد الله. (2020). أثر استخدام نموذجين بنائيين في تعديل الفهم الخطأ وتنمية مهارات التفكير والدافعية في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر في الأردن (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة اليرموك، إربد.

الطيب، محمد حيدر الحبر، وراشد، أنور أحمد عيسى. (2006). دافعية الإنجاز وعلاقتها بالتحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بولاية الخرطوم (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم درمان الاسلامية، أم درمان.

الطيطي، مسلم يوسف، ورواشدة، إبراهيم فيصل. (2013). أثر برنامج تعليمي للتعلم المستند إلى الدماغ في الدّافعيَّة للتعلم لدى طلبة الصَّف الخامس الأساسي في العلوم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 44(3)، 11–39.

عبد الحميد، ميرفت حسن فتحي، وشافعي، سحر حمدي فؤاد. (2021). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مفاهيم النانو تكنولوجي في ضوء النظرية البنائية في تنمية الدافعية العقلية والتفكير المنتج والفضول العلمي لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء. مجلة البحث العلمي في التربية، 22(3)، 488 – 564.

عبد الله، علي محمد غريب. (2018). برنامج مقترح قائم على مدخل (STEM) في إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثّانوية مهارات التميز التدريسي وأثره في تنمية مهارات التَّفكير المتشعب لدى طلابهم، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 21(4).

عبده، حنان محمود محمد محمد (2019). أنشطة قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM " لتنمية مهارات التَّفكير الابتكاري وتحصيل العلوم لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية، مج22، ع5.

عبود، سهاد عبد الأمير (2016). أثر إستراتيجية تدريسية مقترحة في التحصيل والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طالبات الصَّف الأول المتوسط، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة– كلية التربية للعلوم الإنسانية، مج41، ع1.

العزام، نورة بنت رشيد بن عبد الله، والدغيم، خالد بن إبراهيم بن صالح. (2019). فاعلية برنامج قائم على التدوين البصري Sketch Notes في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي في الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القصيم، القصيم.

العساف، صالح. (2016). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية (ط.3). دار الزهراء.

عطيفة، حمدي أبو الفتوح وفرج، فهمى فهمى والشيخ، مصطفى محمد. (2020). توظيف منحى (STEM) في تنمية مهارات التدريس بالمشروعات لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة. مجلة كلية التربية، 2(2)، 327 – 351.

العفون، نادية حسين. (2009). أثر الوسائط المتعددة في التحصيل وتنمية دافعية طالبات الصف الثاني متوسط نحو مادة الكيمياء. أبحاث مؤتمر: "نحو استثمار أفضل للعلوم التربوية والنفسية في ضوء تحديات العصر". (1)، دمشق: كلية التربية، جامعة دمشق، 1 – 44.

علا الله، منى علي طاهر، والمهي، رجب السيد عبد الحميد. (2019). فاعلية استخدام مدخل (STEM) في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة تربويات الرياضيات، 22(12)، 226 – 263.

علي، قيس محمد. (2014). الدافعية العقلية "رؤية جديدة." عمان، الاردن: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

علي، لطيف محمد. (2019). التفكير الابداعي لدى المديرين وعلاقته بحل المشكلات الإدارية. الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

العمورية، فاطمة. (2015). تدريس الكيمياء التحديات والحلول. مجلة رسالة التربية– سلطنة عمان، (31)، 112–119.

العموش، محمد أحمد سليمان. (2015). أثر استخدام إستراتيجيّتَيْ الهضبة والأسئلة السَّابرة في اكتساب طلبة الصَّف العاشر الأساسي للمفاهيم الكيميائية ودافعيتهم نحو الكيمياء [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة غزة.

العنزي، أحلام. (2020). فاعلية وحدة تدريسية مطوّرة وفق مدخل العلوم المتكاملة (العلوم، التقنية، الهندسة، الفنون، الرياضيات) STEAM في تنمية مهارات التَّفكير الإبداعي لدى طالبات الصَّف الأول المتوسط، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة الجوف.

عين الإثرائية (2022). حقائب STEM التعليمية. متاحة على: https://www.ien.edu.sa/#/

الغافري، علي بن سالم بن راشد، والشعيلي، علي بن هويشل بن علي. (2004). أثر نموذج التعلم البنائي (CLM) على التحصيل في الكيمياء والتفكير الإبداعي لدى طلبة الحادي عشر من التعليم العام (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

الغامدي، سامية عبدا لخالق عمر. (2019). فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم (STEM) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات. مجلة كلية التربية، 35(5)، 82 – 124.

الغانم، عمر أحمد فرج، الجعفري، ماهر إسماعيل، والعياصرة، أحمد حسن علي. (2013). فاعلية استراتيجيتي التعلم المستند إلى الدماغ وعادات العقل في تحسين مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل في الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

غباري ثائر، أحمد. (2012). الدّافعيَّة النظرية والتطبيق (ط.1). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الغول، منصور حسن. (2009). مناهج اللغة العربية وطرائق وأساليب تدريسها. الأردن: دار الكتاب الثقافي.

الفاخري، سالم عبدالله. (2018). سيكلوجية الابداع. عمان: مركز الكتاب الاكاديمي.

الفتلاوي، سهيلة (2013). كفايات التدريس (ط.1). دار الشروق.

القثامي، عبد الله سلمان نهار. (2018). أثر استخدام مدخل (STEM) لتدريس الرياضيات في التحصيل الدراسي ومهارات التَّفكير لدى طلاب الصَّف الثّاني المتوسط، رسالة دكتوراة، جامعة أم القرى.

القحطاني، نورة بنت ناصر بن مبارك. (2020). مهارات التَّفكير العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصَّف الثالث المتوسط بمنطقة الرياض بالمملكة العربيَّة السّعوديَّة. مجلة كلية التربية– جامعة الأزهر، 3(185)، 61–110.

القرارعة، أحمد عودة، وزيتون، عايش محمود. (2003). أثر استخدام الوسائط التعليمية المتعددة في التحصيل العلمي والدافعية للتعلم في مادة الكيمياء لدى طلبة مرتفعي التحصيل ومنخفضي التحصيل للصف التاسع الأساسي (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة عمان العربية، عمان.

كماش، يوسف لازم. (2019). إستراتيجيات التعلم والتعليم: نظريات، مبادئ، مفاهيم. عمان، الأردن: دار دجلة ناشرون وموزعون.

الماص، نوف بنت إبراهيم. (2019). أثر التعلم وفق مدخل Steam في تنمية مهارات التفكير المستقبلية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، كتاب المؤتمر السادس لتعليم وتعلّم الرياضيات: "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية" بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية، 26–28مارس.

مجاهد، فايزة احمد. (2021). مداخل واستراتيجيات وطرائق حديثة في تعليم وتعلم الدراسات الاجتماعية. الإسكندرية، مصر: دار التعليم الجامعي.

محمد، كريمة عبد اللاه. (2012). فاعلية استخدام قبعات التفكير الست في تدريس الكيمياء في تنمية مهارات التفكير الإبداعي واتخاذ القرار لدى طالبات الصف الأول الثانوي. مجلة العلوم التربوية، (15)، 296 – 337.

مختار، هبة الله عدلي. (2015). فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز "Triz" في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة المصرية للتربية العلمية، 18(6)، 167 – 209.

مركز (STEM) المدرسي بالمملكة العربية السعودية (2021) برنامج إعداد مدربي مركز (STEM) المدرسي. شركة تطوير الخدمات التعليمية.

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية (2014). تقويم مسار مدرستى المتفوقين في العلوم والرياضيات كأساس للتطوير المستقبلى للتعليم قبل الجامعى في مصر. القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية: شعبة بحوث السياسات التربوية.

المسيدي، هبة(2020). فاعلية برنامج مقترح في الأنشطة العلمية قائم على مدخل (STEM) في تنمية مهارات التَّفكير الاستدلالي والميل نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، جامعة مدينة السادات، كلية التربية.

المقدادي، الهام عبد الله أحمد. (2019). أثر استخدام نموذج فراير التدريسي في اكتساب المفاهيم العلميّة لدى طالبات الصف السادس الأساسيّ في مادة العلوم في ضوء دافعيتهنّ نحو تعلّم العلوم (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، العراق.

منصور، عبد المجيد سيد والتويجري، محمد بن عبدالمحسن والفقي، إسماعيل محمد. (2014).علم النفس التربوي: علم النفس والأهداف التربوية "سيكولوجية التعلم". المملكة العربية السعودية: العبيكان للنشر.

مؤتمر التميّز في تعليم وتعلّم العلوم والرياضيات الأول. (٢٠١٥) توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، جامعة الملك سعود، المملكة العربيَّة السّعوديَّة، في الفترة من ٥– ٧ مايو.

المؤتمر الدولي السنوي الخامس للتعليم الإلكتروني. (٢٠١٤) التكنولوجيا التطبيقية.. مستقبلنا في المواد العلمية. معهد التكنولوجيا التطبيقية، متاح من خلال الموقع الآتي:
cOQh0u.pw/2https://

المؤتمر الدولي للجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني. (٢٠١٨). تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في مجتمع المعرفة.. إستراتيجيات وتطبيقات إبداعية. الجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني.

المؤتمر العلمي للمرحلة الأساسية في فلسطين، الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية– غزة. (2017) "آفاق المعالجة والتطوير". في الفترة من 29–30 إبريل.

موسى، صالح أحمد عطية. (2012). تقويم محتوى كتب العلوم الفلسطينية والإسرائيلية للصف الرابع الأساسي في ضوء معايير (TIMSS)[رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية فلسطين.

النجدي، عادله عبد اللطيف سلطان، والشيخ، عمر حسن. (2008). أثر تدريس الكيمياء القائم على النمذجة في فهم المفاهيم الكيميائية وطبيعة المعرفة العلمية وفي مهارات التفكير الابداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية في دولة الكويت (رسالة دكتوراه غير منشورة). الجامعة الاردنية، عمان.

النشار، مصطفى والهاشمي، حسني هاشم. (2017).التفكير العلمي وتنمية البشر. القاهرة، مصر: روابط للنشر وتقنية المعلومات.

النوري، نجوى عبد المنعم. (2020). أثر نظام الـ QR–Code في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير الإبداعي عند طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، (3)، 271 – 298.

هارون، الطيب أحمد. (2020). فاعلية المحاكاة التعليمية التفاعلية في تنمية الدافعية والتحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة القلزم العلمية، (5)، 149 – 174.

الورافي، عادل علي أحمد. (2020). فاعلية برمجية تعليميّة قائمة على الرسوم المتحركة لتنمية مهارات التَّفكير الإبداعي لدى تلميذات الصَّف الثّاني من مرحلة التعليم الأساسي بمحافظة إبّ، مجلة الآداب للدراسات النفسية والتربوية، (7)، 69–121.

وزارة التعليم. (2016). مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام. الرياض، المملكة العربية السعودية: مركز التطوير التربوي.

Akaygun, S. & Tutak, F. (2016). (STEM) Images Revealing (STEM) Conceptions of Pre-Service Chemistry and Mathematics Teachers. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1), 56-71.

Aylin, Ç. & Ömer, G. (2017). Effectiveness of Case-Based Learning Instruction on Pre-Service Teachers' Chemistry Motivation and Attitudes toward Chemistry. Research in Science & Technological Education, 35(1), 74-87.

Çaliş, S. (2020). Physics-Chemistry Preservice Teachers' Opinions About Preparing And Implementation Of "STEM " Lesson Plan. Journal Of Technology And Science Education, 10(2), 296-305.

Carnegie Science Center (2015). Science Fair, Chevron Center for (STEM) Education and Career Development, Carnegie Museums of Pittsburgh, available at: https://www.scitechfestival.org/mainsf_over.asp

Fitriyana, N., Wiyarsi, A., Pratomo, H., Marfuatun, A. & Adilaregina, W. (2020). In-Service Chemistry Teachers' Prior Knowledge Regarding (STEM) Integration in High School Chemistry Learning. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, (528), 218-230.

Hadinugra, T., Rahmawati, Y. & Ridwan, A. (2017). Developing 21st century skills in chemistry classrooms: Opportunities and challenges of STEAM integration. The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (4th ICRIEMS), 1-8.

Hussein, H. & Mohammed, A. (2020). The Effectiveness of Active Learning in the Achievement of Chemistry and Motivation among Intermediate Third grade Students. Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 17(7), 8265-8276.

Korkmaz, F. (2018). (STEM) education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum. Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 8(3), 439-468.

Magwilang, E. (2016). Teaching Chemistry in Context: Its Effects on Studentsâ€™ Motivation, Attitudes and Achievement in Chemistry. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 15(4), 60-68.

Mardiyah, F. Saridewi, N. & Sapinatul, B. (2021). Chemistry Teachers' Perceptions on (STEM) (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education. Journal Penelitian dan Pembelajaran IPA, 7(2), 193-215.

National Research Council. (2011). Successful K-12 (STEM) Education Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Washington, DC: The National Academies Press.

Rahayu, S. Bambut, K. & Fajaroh, F. (2020). Do Different Discussion Activities In Developing Scientific Argumentation Affect Students' Motivation In Chemistry?. Cakrawala Pendidikan, 39(3), 679-693.

Rahmawati, Y., Ridwan, A. Hadinugrahaningsih, T. & Soeprijanto (2019). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in chemistry learning. International Conference of Chemistry (ICCHEM), 1-8.

Rogers, s. (2013). Using Fluid power in the Middle School Classroom. Technology and Engineering teacher, 17-22.

Sharaabi-Naor, Y. Kesner, M. & Shwartz, Y. (2014) enhancing students' motivation to learn chemistry. Science Education in the 21st Century: Challenges and Concerns, 2(2), 101-123.

Shidiq, A., Permanasari, A. & Hernani, H. (2020). Chemistry Teacher's Perception toward (STEM) Learning. The 2020 International Conference on Education Development and Studies At: Paris, France.

Tuan, Chin & Sheh (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. International Journal of Science Education, 27(6), 634-659.

Ültay, N., Zıvalı, A., Yılmaz, H., Bak, H., Yılmaz, K., Topatan, M. & Kara, G. (2020). (STEM) -Focused Activities to Support Student Learning in Primary School Science. Journal of Science Learning. 3(3).156-164.

Wahono,B., Lin ,P. &Chang,C. (2020). Evidence of (STEM) enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. International Journal of (STEM) Education.7(36),1-18.

Honey ،Margaret; Pearson ،Greg; and Steingraber ،Heidi.(2014). (STEM) Integration in K-12 Education: Status ،Prospects ،and an Agenda for Research. Committee on Integrated (STEM) Education; National Academy of Engineering; National Research Council Retrieved 29/3/2016 from.

Salmiza, S. (2010).The Effectiveness of Brain Based Teaching Approach in Dealing with the Problems of Students Conceptual Understanding and Learning Motivation towards Physics, Proceedings 2nd Paris International Conference on Education, Economy and Society – Paris 21-24 July 2010.

Mosley, P., Ardito, G. & Scollins, L. (2016). Robotic Cooperative Learning Promotes Student (STEM) Interest, American Journal of Engineering Education, 7(2), 117-128.

Kerr, B. & McKay, R. (2014). Smart Girls in the 21st Century: Understanding Talented Girls and Women. USA: Great Potential Press Inc.