ISSN: 1812-0512 (Print) 2790-346X (online)

Wasit Journal For Human Sciences

Available online at: https://wjfh.uowasit.edu.iq

Dr. Abbas Fadhil Kadhim

Ministry of Education
Wasit Education Directorate

*** Corresponding Author**
Email:
abbas.chem@yahoo.com
rkhlef@uowasit.edu.iq:

Keywords:
Entrance (STEM)، Future Thinking، Direction، Teaching Chemistry

---

Article history:
Received: 3 July., 2024
Accepted: 23 July., 2024
Available online: 30 Aug. 2024

CC BY

The Effect of Teaching with the (STEM) Entrance on Future Thinking and The Trend Towards Chemistry Among Students of The Fourth Scientific Grade

A B S T R A C T

The current study investigated the impact of teaching using the STEM approach on future thinking and attitudes toward chemistry among fourth-grade scientific stream students. The research sample consisted of 60 students at Nakhb Al-Aziziya Secondary School for the Gifted, who were randomly divided into two groups: an experimental group taught using the STEM approach, comprising 30 students, and a control group taught using the traditional method, comprising 30 fourth-grade scientific stream students. The research tools used were the Future Thinking Test and the Chemistry Attitude Scale. The research tools were validated and analyzed for their content, which included future thinking skills (prediction, anticipation, problem-solving, visualization) with a reliability of 0.765. The reliability of the Chemistry Attitude Scale (enjoyment of solving chemical problems, importance of problem-solving in learning chemistry, nature of learning chemistry, students' attitudes towards chemistry teachers) was 0.784. The study results revealed statistically significant differences at the 0.05 level between the mean scores of the experimental group and the control group in the Future Thinking Test, and the Chemistry Attitude Scale favored the experimental group. The researcher recommended several measures, including focusing on the STEM approach in teaching chemistry and its impact on other variables and different educational stages.

DOI: https://doi.org/10.31185/wjfh.Vol20.Iss3.656

أثر التدريس بمدخل (STEM) في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الرابع العلمي

م.د. عباس فاضل
تربية واسط

ملخص البحث :

هدفت الدراسة الحالية الى أثر التدريس بمدخل (STEM) في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الرابع العلمي، إذ تكونت عينة البحث من (٦٠) طالباً في ثانوية نخب العزيزية للمتفوقين ، إذ تم تقسيمهم عشوائياً على مجموعتين ، مجموعة تجريبية تدرس وفق مدخل (STEM) بلغ عددها (٣٠) طالباً ، ومجموعة ضابطة تدرس وفق الطريقة الاعتيادية عددها (٣٠) طالباً من طلاب الصف الرابع العلمي ، وتم تطبيق أداتي البحث اختبار التفكير المستقبلي والاتجاه نحو الكيمياء، بعد استخراج وتحليل أداتي البحث المتثملة بمهارات التفكير المستقبلي (مهارة التوقع ، مهارة التنبؤ ، مهارة حل المشكلات ، مهارة التصور) ،وبثبات (٠,٧٦٥) ، أما مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء فهو (الاستمتاع بحل المسائل الكيميائية،أهمية حل المسائل في تعلم الكيمياء،طبيعة تعلم مادة الكيمياء، اتجاه الطلبة نحو مدرسي االكيمياء) بلغت قيمة الثبات للمقياس (٠,٧٨٤) ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير المستقبلي ، ومقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية ، وأوصى الباحث بعدة توصيات منها الاهتمام بمدخل (STEM) في تدريس الكيمياء وأثره في متغيرات أخرى ومراحل دراسية أخرى .

الكلمات المفتاحية : مدخل (STEM) ، التفكير المستقبلي ، الاتجاه نحو مادة الكيمياء

مشكلة البحث :

يعد علم الكيمياء من العلوم التي لها أهمية في عصرنا الحالي عصر والمستقبل والمتمثلة بـ(الصناعات الغذائية والدوائية والمشتقات النفطية) وجميع ما تحتاجه البشرية من اكتشافات في المستقبل ، فكل ما نشهده اليوم من اكتشافات هو نتاج للتطور العلمي والتكنولوجي وخلاصة تطبيق

القوانين والنظريات الكيميائية ، ولما كانت الكيمياء تحتوي على العديد من المفاهيم العلمية المجردة التي تحتاج إلى فهم وأستيعاب للبنية المفاهيمية ، فمن الضروري اعتماد استراتيجيات وطرائق تدريس حديثة تعتمد على المواد العلمية بشكل منظم وتقديمها بأسلوب حل المشكلات ومهارات الحياة اليومية للطلاب حتى يصبحوا مشاركين فاعلين في عملية التعلم، وهذا ما أشارت إليه دراسة (حمه ، ٢٠١٩) حول طرائق التدريس القائمة على التلقين والاستظهار .

وتسعى المرحلة الإعدادية إلى إعداد الطلاب للانتقال إلى المرحلة الجامعية وحياتهم العامة ، هم يحتاجون خلالها إلى اكتساب المفاهيم العلمية ،وقادرين على التكيف مع مقتضيات العصر من قضايا ومشكلات مستقبلية وممارسة التفكير والإثارة في بيئة نشطة حافزة للتعلم في عصر جديد يحمل آفاق وتحديات جديدة ، والمعرفة فيه غاية وليست مجرد وسيلة ؛ لذا حرص البحث الحالي على التركيز على محتوى مقرر الكيمياء للصف الرابع العلمي ؛ إذ تعد المرحلة الإعدادية من المراحل التعليمية المهمة في حياة الطلاب ، فهؤلاء يحتاجون إلى حل المشكلات وتفسير بما يحدث في حياتهم المستقبلية ، وتصور الأمور على أساس التجربة والخبرة السابقة.

ومن خبرة الباحث الميدانية في تدريس الكيمياء لاحظ وجود انخفاض في مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو الكيمياء ، فضلاً عن استطلاع آراء مدرسين الكيمياء حول التفكير المستقبلي وأهميته في طموح واتجاه الطلبة ، فقد أفادوا بأن هنالك أسبابا متعددة أدت إلى عدم الاهتمام بالمادة العلمية ومنها طرائق التدريس التقليدية التي تعتمد على الاستظهار والتلقين، وتعذر إجراء أنشطة علمية خاصة بالكيمياء وعرض محتوى الكتاب المعادلات والتفاعلات الكيميائية بصورة لفظية منفصلة بعضها عن بعض، ضمن مستوى التذكر، وبذلك تكون عرضة للنسيان بعد فترة قصيرة، وهذا ما أشارت إليه دراسة كل من (المفتي، ٢٠١٨ : ١٣) ، (حمه ،٢٠١٩ : ١١) ،(عباس ، ٢٠٢١ : ٥١٧) حول تدريس الكيمياء وطرائق تعليمها للطلاب ، وعدم ممارسة الطلاب مهارات التفكير والتخطيط المستقبلي بأنماطه المختلفة ، فضلاً عن إهمال الأنشطة العلمية التي تحفز الطلاب على التفكير ، سواء على مستوى الوحدة الدراسية أو المرحلة الدراسية ، وإستراتيجيات التدريس الحالية تخلو من أي مفاهيم مرتبطة بالهندسة أو عملية التصميم الهندسي ، وأنشطة عن العلاقة التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، ومن أجل تحسين واقع تدريس الكيمياء ينبغي للمدرسين ممارسة دورهم التعليمي بشكل فعّال ونشط ، وهذا الأمر ينعكس – من دون شك– على التفكير المستقبلي للطلاب واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء ، وبناءً على ما سبق تمثلت مشكلة البحث في التساؤل الآتي :**ما أثر التدريس بمدخل (STEM) في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الرابع العلمي؟**

أهمية البحث :

إن العصر الذي نعيشه الآن هو عصر العلوم والتكنولوجيا، إذ تستمر الاكتشافات والنظريات العلمية وتطبيقاتها التكنولوجية في التراكم والتأثير على حياة أفراد المجتمع الذين يستفيدون الآن من كافة تطبيقات التقدم العلمي، تطبيقات الالكترونية والمعلوماتية و تطبيقات الهندسة الوراثية ، فقد أصبحت التكنولوجيا من الضروريات اللازمة لحياة الافراد لكي يعيش عصره . (علي ، ٢٠٠٧ : ١٩)

إن تقدم االشعوب يقاس بمستوى التطور الذي تحققه المراكز والمؤسسات التعليمية في مختلف مجالات العلوم. وقد أدركت العديد من الدول هذه الحقيقة وبدأت تسعى بكل ما تمتلك من موارد بشرية وطاقات علمية لتطوير مجتمعاتها ماديا وفكريا على أساس المعرفة العلمية (النجدي وآخرون، ٢٠٠٥: ٧)، ويسهم التعليم في ذلك من خلال تثقيف الطالب وتمكينه من التغلب على العقبات التي تقف بينه وبين ما يريد تحقيقه وبين وسائله الفعالة في الميدان. التعليم والعناصرالمرتبطة بالعملية التعليمية، ومن تلك العناصر طرائق التدريس واستراتيجياتها (عطية ،٢٠٠٨ : ١٩)

أولت التربية أهمية كبيرة لطرائق التدريس، معتبرة إياها أساس العملية التربوية لأهميتهما الكبيرة في تحقيق الأهداف التعليمية وتحويل أهداف المنهج إلى مفاهيم واتجاهات وميول يكون للمدرسة تأثير كبير على اتجاهات وميول الطلاب نحو المادة العلمية ونحو معلميهم، ولهذا لا بد من اعتماد استراتيجيات تدريس حديثة تتماشى مع تطور العصر الحالي وتحدياته المستقبلية المتغيرة. (رزوقي وآخرون، ٢٠٠٥: ٧) ومن أجل نقل المعرفة العلمية إلى الطالب، وتطوير التفكير العلمي، واكتساب الأساليب والعمليات العلمية، وتنمية الاتجاه والميول العلمية، والمهارات الأدائية للطلاب من خلال تنفيذ الأنشطة الصفية واللاصفية . (الزيتون، ٢٠٠٥: ١٧)

وعلى الرغم من أهمية الكيمياء العلمية ، إلا أن أغلب الطلاب ينظرون إلى مادة الكيمياء على أنها مادة نظرية لا تلامس واقع حياتهم وليس لديهم القدرة على تجريب وتوظيف المعلومات التي يدرسونها ، إنما يعملون على استظهار المعلومات من أجل الاختبار ، وفي المقابل نجد أن بعض المدرسين ينظرون إلى محتوى المناهج التي يقومون بتدريسها بأنها مملة ويشعرون بعدم جدواها ، وذلك لعدم ارتباطها بمشكلات الحياة من حولهم ، وأن العلوم والمعارف والمهارات غير قابلة للتطبيق ، ومن ثم لا تفي هذه المناهج ، حسب تصورهم ، بحاجات الطلبة (الهاشمي ، ٢٠١١ : ٥٢)، وأشار (المفتي، ٢٠١٠) إلى أن العديد من الأدبيات والبحوث التي أجريت في ميدان تدريس الكيمياء بينت أن هناك عزوفاً لدى الطلبة من دراسة الكيمياء وتكوين اتجاهات سلبية نحو

هذه المادة بسبب اتباع طرائق تقليدية في التدريس وقلة استخدام الأنشطة التعليمية واحتواء مادة الكيمياء على المفاهيم المجردة؛ مما يزيد من صعوبة تعلم المادة. (المفتي ، ٢٠١٦ : ٣)، ويؤكد (حمه ، ٢٠١٩) أن عزوف الطلبة عن دراسة الكيمياء يعود إلى بعض أوجه القصور ومنها:

- قلة الاهتمام بمشاركة الطلاب وإيجابيتهم في عملية التعلم .
- قلة الاهتمام بالأنشطة والتجارب العملية .
- عدم الاهتمام بتنمية التفكير العلمي .
- عدم استخدام استراتيجيات مناسبة لحل الحسابات الكيميائية .
- عدم التركيز على تنمية الجوانب الوجدانية نحو دراسة الكيمياء .

ويضيف (حمه ، ٢٠١٩) من أجل مواكبة الاكتشافات العلمية، ينبغي على المهتمين والمتخصصين في الكيمياء وتدريسها إعادة النظر في تدريس الكيمياء لمواكبة التطورات العلمية، وأن يقوم مدرسو الكيمياء بتصميم خطة واقعية للتدريس تسهم في توليد الافكار، وتنمية مهارات التفكير وزيادة وعي الطلاب بالبيئة المحيطة بهم، ومواجهة المشكلات بصورة واقعية وحلها بطريقة ابتكارية بشكل منتظم وفعّال. (حمه ، ٢٠١٩ : ١١)

ويتميز الاتجاه نحو مادة الكيمياء بصورة عامة بميزتين أساسيتين:

- إنه مكتسب وليس فطرياً ، وبالتالي فهو ينمو بالتدريب على حل المسائل ليكون جزءاً من مكونات شخصية الفرد الأساسية.
- الاتجاهات ثابتة نسبياً بعد المرور بتجربة أو عدة تجارب حتى تترسخ في وجدان الفرد وكيانه وفكره . (فرج وآخرون ، ٢٠١٩ : ٤٠)

ويشير (عطا اللّه ٢٠١٠) إلى أن الاتجاهات العلمية عوامل تحفز الطلبة أو تدفعهم للإقبال على دراسة العلوم ، وإن استخدام استراتيجيات وطرائق حديثة في تدريس العلوم يساعد كثيراً على تنمية هذا النوع من الاتجاهات الإيجابية المحفزة لدراسة العلوم ، وبالتالي امتلاك الأفكار والمهارات العلمية. (عطا الله ، ٢٠١٠ : ١٦٥)

يمثل التفكير وتطويره دوراً مهماً في عملية التعلم والتعليم ، ومن واجب المؤسسات التعليمية توفير الفرص الكافية لتحفيز الطالب على التفكير ومهاراته داخل الفصل الدراسي وفي المواقف التعليمية ، ونظراً للتغيرات السريعة والانفجار المعرفي والتكنولوجي، لم يعد هدف العملية التعليمية هو أن يكتسب الطلاب المعرفة والحقائق والمهارات الأساسية، بل يجب أن يتجاوز هذا الهدف تنمية قدرتهم على التفكير بكافة جوانبه، ولما كان التفكير هو أحد العمليات العقلية العليا التي أسهمت في تقدم وتحسين المستوى المعيشي للفرد، فقدرته على معالجة المشكلات بطريقة علمية وإيجاد حلول

مذهلة لما يواجهه الفرد (موافي ، ٢٠٠٣ : ٣٦٢) والكيمياء مادة ثرية بالمواقف والمشكلات التي تحتاج من الطالب العمل لإيجاد حلول مختلفة ومميزة وحديثة ، فضلاً عن كونها مرتبطة بتطبيقات تمس حياة طالب المستقبلية ، فأنها بذلك قد تسهم وتساعد على اكسابهم وتنمية احد أنواع التفكير وهو التفكير المستقبلي ، وتعد الكيمياء في ذاتها تفكير ذا نظرة مستقبلية ، واستثمارالحلول الجديدة التي يقّدمها الطلاب من خلال حلهم للمسائل الرياضية والحسابات الكيميائية ، يشعر الطالب أن الحلول التي يطرحها ليست فريدة وتشجيعية لإبداعه الشخصي ؛ لذا يسعى إلى اكتساب المعرفة والبحث عن حلول متعددة والتفكير بشكل إبداعي في طريقة الحل (أبو مزيد ، ٢٠١٢: ٢١)

يعد منحى (STEM) مدخلاً للتعلم والتعليم ، إذ يتم دمج المفاهيم العلمية والأكاديمية مع دروس العالم الحقيقي، ويطبق الطالب العلوم والتكنولوجيا والتصميم الهندسي والرياضيات في إطار يعزز العلاقات مع المدرسة والمجتمع بهيئة مشاريع علمية ، ضمن رؤية مستقبلية تتطلب تطوير ثقافة هذا النهج والقدرة على المنافسة في سوق العمل الجديد (Tsuprose. 2009 ١) ، وقد أجريت عديد من الدراسات في مجال منحى (STEM) ، للتعرف على أثر منحى (STEM) وفاعليته فأظهرت أن له أثر على بعض المتغيرات ومن هذه الدراسات دراسة القثامي ((2016 والشحيمية (٢٠١٠) وغانم (٢٠١٣)

إذ يقّدم هذا المدخل المفاهيم والمعارف العلمية بصورة تكاملية بين التخصصات العلمية هي: العلوم والتكنولوجيا ، والهندسة ، والرياضيات ، وبصورة تطبيقية؛ مما يساعد في تطور المعرفة العلمية لدى الطلاب في هذه المجالات وبصورة واعية ومتزنة، وقد بيّن بايبي مدخل (STEM) بأنه مدخل يتم اكتساب المعرفة فيه للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتحديد المشكلات واكتساب معرفة جديدة ، وإدراك كيف يشكل عالمنا المادي والفكري والثقافي بالمشاركة في القضايا المستقبلية المتعلقة ، بأفكار العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ إذ يقّدم للطلاب الفرصة لفهم العالم بشكل كلي وشامل وليس كأجزاء ، فهو يزيل الحواجز بين التخصصات الأربع بدمجها في أنموذج تعليمي واحد مترابط (Bybee، 2010 ، 31)

في ظل التطورات السريعة في كافة المجالات ومن اهمها جودة التعليم في جميع المراحل التعليمية لارتباطه بتطور أي مجتمع، ويعد مدخل (STEM) المنحى المتكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم (القرني ، ٢٠١٨ : ٢٦٤) ، لأهميته في تحسين ممارسات الطلاب للاستقصاء وتشجيعهم على التفكير المستقبلي والاتجاه نحو تطبيق الأنشطة العلمية في الكيمياء ، والتركيز على طبيعة تأهيل الطالب بلغة العصر وتنمية الثقافة العلمية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، أذ اصبحت المؤسسات التعليمية

ملزمة بتوفير تعليم وممارسات تدريسية تربط الطالب ببيئته وتساعده وتؤهله للعمل المستقبلي والمشارك في التنمية المستدامة للمجتمع ، و(STEM) من المداخل التي تتضمن التعلم النشط التي يشارك فيها الطلاب معاً في غرفة الصف ؛ إذ يمنح الطالب فرصة للتامل الذاتي داخليا مع نفسه والمشاركة مع زملائه والتفكير والمراجعة قبل الإجابة عن الاسئلة ، والمشاركة في طرح الأفكار والحل المشكلات تعاونيا فيما بينهم ، ويتيح مدخل (STEM) الفرصة للطلاب لكي يكونوا نشطين وفعّالين في عملية التعلم، ويساعدهم في اختيار افكارهم وتخطيط المستقبل قبل طرحها لزملائهم ويزيد في مستويات التفكير وبناء المعرفة العلمية لديهم عن طريق إثراء مناقشاتهم الثنائية والجماعية (الزعبي ،٢٠١٧ ١٧١) ، وتتمثل أهمية البحث في:

١-محاولة في مواكبة الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في تدريس الكيمياء باستخدام مدخلSTEM وأثره في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو الكيمياء.

٢-تدريب وتأهيل مدرسي الكيمياء حول استخدام مدخل STEM في تدريس الكيمياء.

٣- تركيز اهتمام المختصين ومطوري المناهج الدراسية في ضوء مدخلSTEM في تنمية التفكير المستقبلي لدى الطلاب.

٤- استجابة للتوجهات العالمية المعاصرة التي تنادي بضرورة الأخذ بمدخل (STEM) في تدريس العلوم و توجيه أنظار الباحثين في التربية العلمية إلى أهمية مدخل (STEM) في التدريس .

هدفا البحث :

هدف البحث الحالي الى :

١. معرفة أثر التدريس بمدخل (STEM) في التفكير المستقبلي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الرابع العلمي.

٢. معرفة أثر التدريس بمدخل (STEM) في التفكيرالاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الرابع العلمي.

فرضيتا البحث :

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ، بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درّسوا على وفق مدخل (STEM) ، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درّسوا على وفق الطريقة التقليدية في التفكير المستقبلي .

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ، بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درّسوا على وفق مدخل (STEM) ، ومتوسط درجات

طلاب المجموعة الضابطة الذين درّسوا على وفق الطريقة التقليدية في مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء.

حدود البحث :

تمثلت حدود البحث بالآتي:-

١. طلاب الصف الرابع العلمي في ثانوية نخب العزيزية للمتفوقين ، التابعة للمديرية العامة لتربية واسط / قسم تربية العزيزية.

٢. كتاب مادة الكيمياء المقرر للصف الرابع العلمي للعام الدراسي (٢٠٢٢) ، ط١١، المتمثلة بـ (المفاهيم الأساسية في الكيمياء ، الغازات ، الحسابات المتعلقة بالمعادلات الكيميائية)

٣. الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢٢ – ٢٠٢٣).

مصطلحات البحث:

(STEM)

عرفه كابرارو ومورجن (٢٠١٣ ، Capraro & Morgan) بأنه : دمج اثنين أو أكثر من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات . (٤ . ٢٠١٣p ، Capraro & Morgan)

عرفه توسبرس وآخرون (Tsuro's، et al ، 2009 ، p31) بأنه : مدخل تعليمي يتم من خلاله تدريس الطلاب المفاهيم الأكاديمية بالربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وظيفياً ، بما يمكّن من تحقيق التواصل بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل

عرفه (البيز، ٢٠١٧) : البنية الاساسية التي تتداخل فيها المعارف والمهارات والممارسات التعليمية الاساسية المبنية منطقياً بشكل متسلسل، وتسهم في تحقيق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وتوظيفها بتطبيقات العالم الواقعي لإعداد طلبة المستقبل في تلك المجالات (البيز، ٢٠١٧: ٩).

التعريف الإجرائي : مدخل تعليمي قائم على المنحى التكاملي بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، يتم فيه التعليم بأسلوب عملي عن طريق التجربة العلمية ومنهج البحث العلمي الصحيح ، تتقابل فيه المفاهيم العلمية مع واقع المتعلم .

التفكير المستقبلي :

عرفه (عماد ،٢٠٠٩) بأنه : مجموعة من عمليات عقلية يتم عن طريقها رصد مشكلات الحاضر، واقتراح بدائل متعددة لما ستكون عليه في المستقبل، والتركيز على الصورة المتوقعة ووضع حلول غير مألوفة لها (عماد ، ٢٠٠٩ : ٢٨٧)

التعريف الإجرائي: هي مجموعة من العمليات التي يقوم بها طلاب الصف الرابع العلمي، تهدف إلى إدراك المشكلات المستقبلية ومواجهتها بدقة باستخدام مدخل المتكامل للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات التي توظف هذه المهارات هي : مهارة التصور ، ومهارة التنبؤ ، ومهارة التوقع ، ومهارة حل المشكلات المستقبلية.

الاتجاه

عرفه كل من :

(النجدي وآخرون ٢٠٠٥) بأنه : موقف يعبّر عن استجابات الطالب نحو موضوعات مادة علمية ، إما بالموافقة والقبول أو بالرفض والمعارضة لهذه الموضوعات .(النجدي وآخرون ، ١٩٩٩ : ٧٦)

(زيتون ٢٠٠٥) بأنه : محصلة أستجابات الطلبة نحو موضوع ما من المادة الدراسية المراد دراستها ، وذلك من حيث تأييد الطالب لهذا الموضوع أو معارضته. (زيتون ، ٢٠٠٥ : ١١٠)

التعريف الإجرائي : هو مجموع أستجابات طلاب (عينة البحث) ، التي يتم التعبير عنها بالموافقة أو المعارضة ، والمقاسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الأتجاه نحو مادة الكيمياء الذي أعده الباحث.

الفصل الثاني : خلفية نظرية ودراسات سابقة

أولاً : مدخل (STEM): يحتل مدخل (STEM) ضمن قائمة أولويات تطوير التعليم في دول عديد من العالم ؛ إذ أثبت منذ بدء استعماله وتنوعه على أن يكون الاختيار الأفضل لتجاوز مشكلات التربية و التعليم في القرن الحادي والعشرين ، إذ أظهر هذا المنحى نتيجة لجهود إصلاح مناهج العلوم في الدول المتقدمة منذو خمسينيات القرن الماضي ، (المحيسن وخدا ،٢٠١٥ :٢٠) ، ويتكون (STEM) من أربع مواد، وتمثل الجزء الأساس الذي يسير بها تقدم الطلاب في تدريس العلوم ؛ ولذلك كان من الواجب إعطاؤها نوعاً خاصاً من الاهتمام ، و تقديمها بشكل متكامل يمكّن الطالب من رؤية واضحة للمعرفة العلمية ، وتقديمها بصورة تكاملية يرى فيها الطالب المعرفة العلمية بأصلها الرياضي والعلمي ، و تطبيقاتها التكنولوجياً ويعمل تصميماً هندسياً لها ، ويفضل في هذا المدخل أن يقّدم فيه حل للمشكلات المرتبطة بحياة الطالب المستقبلية ليكون العمل اكثر تشويقا وأعمق أثراً في حياتهم اليومية ؛ لذا فهو مدخل تعليمي – تعلّمي قائم على التكاملية بين التكنولوجيا، والهندسة والرياضيات وربطها بالعلوم ، إذ يقّدم بيئة تعلم غنية ،

ترتكز على الاستقصاء ، والاختراع ، والاكتشاف ، وطرح المشكلات والمواقف الحياتية بأسلوب علمي شيق وتشجيع الطلاب على التفكير واسشراق المستقبل ضمن تكامل المواد الدراسية وربطها بالمواد المتنوعة والتوصل لابتكارات جديدة في المستقبل (Council on competitiveness ,2005,2)، و يرى فيلكس وآخرون (Felix،et al, 2010, 30) ، أن مدخل (STEM) هو تضمين الرياضيات ، والهندسة ، والعلوم و التكنولوجيا في تحسين تعليم العلوم ، وزيادة المشاركة الفاعلة للطلاب في العملية التعلمية – التعلمية ، و يتم عن طريقه تعليم الطلاب المفاهيم العلمية ، مما يحقق التواصل بين المدرسة ومتطلبات سوق العمل (Tsuro's et al, 2009،٣٠.) ، ويشير بريني وهيل (Briney & Hill، 2013) الى تعليم العلوم بشكل يكفي لإعداد طلبة منتجين ومفكرين ، قادرين على حل المشكلات المستقبلية ،ضمن سياقات وظيفية تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع من جانب والعلوم والتكنولوجيا من جانب آخر ، مما يتيح للمؤسسات التعليمية الاتصال الفعّال ، وإكساب الطلبة مهارات التنافس العلمي فيما بينهم (Briney & Hill , ٣٤٥،2013)

وظهرت العديد من الحركات الإصلاحية في مجال التربية العلمية ومناهج العلوم ، ومن أبرز هذه التوجهات الواعدة في مجال التربية العلمية ، توجه STEM ، الذي يعد اختصارا حرفياً للعلوم والتكنولوجيا والهندسة ، والرياضيات (Science، Technology ، Engineering and Mathematics) ، التي أوصت بأهمية إحداث التكامل والترابط بين العلوم المختلفة بغية تحقيق التكامل في تدريس العلوم ، وربط الدراسة النظرية بالتطبيقات العملية ، وإثراء الخبرات العلمية والعملية للطلاب ؛ مما يتطلب أن يتعلم طلابنا كيف يدمج بين المعرفة والمعلومات بدلا من الاعتماد على التدريس المنفصل للمعارف والمعلومات (الشباغ ، ٢٠٠٩ : ٢٥٦) ..

أهميته مدخل STEM:

١. **حل المشكلات** : لديهم القدرة على تحديد الأسئلة واختبار الفروض وجمع البيانات وتنظيمها واستخلاص الاستنتاجات وتطبيق ما فهموه في حالات جديدة مبتكرة .

٢. **الابتكار** : يستخدمون المبادئ الرياضية والتكنولوجية و التصميم الهندسي في تعلم العلوم.

٣. **الاختراع** : يهتمون باحتياجات التعليم ، ولديهم الإبداع في التصميم والاختبار وإعادة التصميم وتنفيذ الحلول .

٤. **تطوير الذات** : القدرة على استخدام التعلم الذاتي ، وعنصر المباداة بالاعتمادعلى الذات، والعمل ضمن إطار محدد لتحقيق هدف معين .

٥. **التفكير المنطقي** : توظيف العمليات المنطقية والرياضية في والتكنولوجيا و التصميم الهندسي أثناء تعلم العلوم.

٦. **ثقافة تكنولوجية** : فهم وتوظيف التكنولوجيا المتصلة بموضوعات العلوم وتطوير المهارات اللازمة لذلك .

(Morison.، 2006 ، ٢)

دور المعلم والمتعلم في مدخل STEM :

أورد (القاضي والربيعة ، ٢٠١٨) دور المعلم والمتعلم في مدخل STEM كما موضح في جدول (١)

جدول (١) دور المعلم والمتعلم في مدخل STEM

مدخل STEM	
دور المعلم	دور المتعلم
تهيئة ظروف التعلم النشط وتوجية الطلبة وارشادهم	المشاركة الايجابية في الانشطة التفاعلية
فهم خصائص المتعلمين ومراعة الفروق الفردية بينهم	التفكير بايجابية في حلول لمواقف ومشكلات معينة
تصميم التدريس بما يتفق مع قدرات الطلاب	انتاج معرفة جديدة في ضوء التكامل بين العلوم
تشجيع الطلاب في الاندماج في عملية التعلم	التعاون بين الطلاب والعمل بروح الفريق
مشاركة الطلاب في جلسات العصف الذهني	الاكتشاف والبحث والتقصي عن الحقائق العلمية
إثارة دافعية الطلاب نحو التعلم والمشاركة	التقويم في ضوء التغذية الراجعة
التطوير المهني في ضوء تخصصات STEM	المرونة في تقبل الاراء ومناقشاتها بالادلة العلمية

(القاضي والربيعة ، ٢٠١٨ : ٣٤)

نموذج تصميم الدروس الخاص بمنحى STEM

ويتكون هذا النموذج من عدة مراحل كما ذكرها (أبو شقير وأخرون ، ٢٠١٨) كما يلي ،

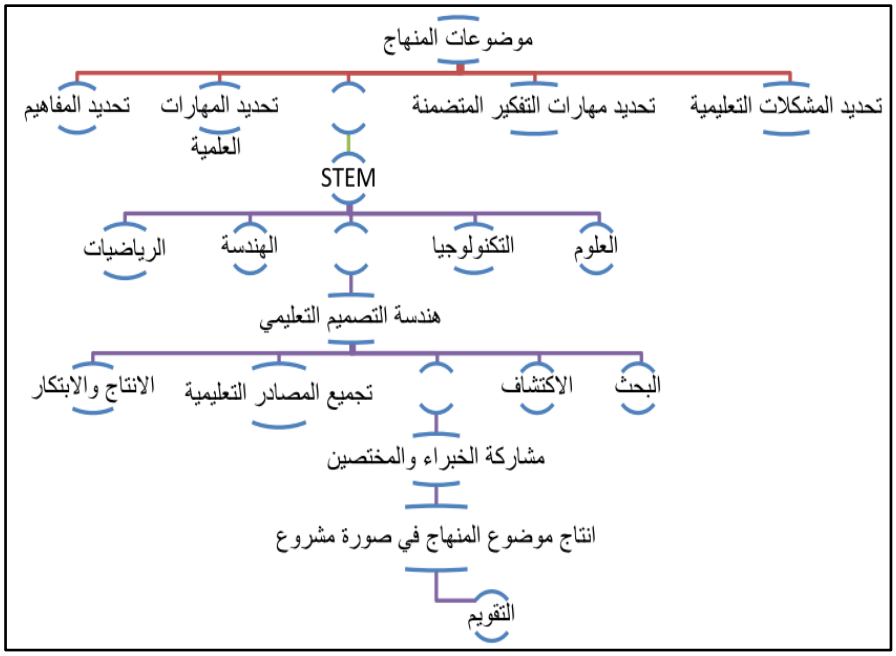
١. **البحث** : تدريب الطالب على البحث عن كل ما هو جديد ومتعلق بموضوع المنهاج ، والهدف تنمية مهارات الطالب العقلية .

٢. **الاكتشاف** يتيح المعلم للطالب فرصة التعرف إلى مكونات المحتوى التعليمي وكيف يمكن الاستعانة بالمواد الأخرى لتعزيزه

٣. **تجميع المصادر التعليمية** : يجمع الطالب المواد التي حصل عليها نتيجة بحثه بصورة منظمة.

٤. **الانتاج والابتكار** : إعادة تصميم المحتوى في صورة منتج أو مشروع وعرضه على الخبراء.

٥. مرحلة **التغذية الراجعة** الابتكار ومحاولة تحسينه وتطويره .(مخطط (١)



(أبو شقير وأخرون ، ٢٠١٨ : ٩)

وعليه يرى الباحث أن مدخل (STEM) أحد الحلول المبتكرة لتطوير قدرات الطلاب في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عن طريق تقديم هذه المعارف في بناء جزئي أو متكامل يشعر خلاله الطالب بوحدة المعرفة العلمية ، ويعمل على حل مشكلات مرتبطة بحياته المستقبلية ، والمشاركة عن طريق الاستقصاء والعمل الجماعي في بيئة واقعية ، تساعد على إعداد جيل متنور علمياً، ويمتلك قدرات عالية في التفكير ويحقق متطلبات العصر وحاجاته المستقبلية .

ثانياً : التفكير المستقبلي : يعد من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم التي يكون لها دور رئيس في تنمية التفكير المستقبلي ، والتفاعل مع عدد من المواقف الحياتية ، وإعادة صياغة وهيكلية المناهج التعليمية بصورة مبتكرة ، وهو يتطلب توظيف مهارات الاستكشاف والمناقشة والتحليل الآراء والمعتقدات الشخصية ،والدفاع عنها ، وفق احتياجات المجتمعات المتطورة في المستقبل (حبيب ، ٢٠٠٧ : ٢٤) ، ويرى (النجدي ، وآخرون ، ٢٠٠٧) أن تعلم العلوم يجب

أن يسعى بمناهجه ونظمه وفلسفته وفق التطورات العلمية والتكنولوجية السائدة التي تؤثر في نمط الحياة اليومية ، وصولا إلى مستقبل أفضل ، ويتم ذلك بالتعلم المتجدد للعلوم (النجدي ، وآخرون، ٢٠٠٧ : ٣٤) ، في عالم كثيرالمتغيرات والتطورات ، والاختراعات ، والمتأمل في أغلب الإنجازات العلمية والتكنولوجية التي حققتها البشرية في نتاج الأفكار المبدعين والمفكرين الذين نحتاج إلى إبداعهم ، خاصة في مجتمعنا يعيش في عالم سريع التحول ؛ مما يزيد من احتياجه إلى إعداد جيل يمتاز بعقليات مفكرة ، وقادرة على الابتكار والتجديد والتنبؤ بالمستقبل (حافظ ، ٢٠١٢ : ٥) ، التي توظف مدركات الطالب للمشكلات المستقبلية وصياغة حلول افترضية و نتائج جديدة غير مألوفة ، في محاولة لرسم صور مستقبلية مفصّلة ، ودراسة المتغيرات التي يمكن التنبؤ بوقوعها في المستقبل (إبراهيم ، ٢٠٠٩ : ٢٨٨) ، فهو من أنماط التفكير المرتبطة بالقدرة على تخيل أحداث المستقبل ، وتشكيل تصور عن المستقبل ، والجمع بين التمثيل وإعادة تجميع العقلية بشكل منتج من القصص والسيناريوهات المتسلسلة التي يمكن تطبيقها على حل المشاكل المعقدة عن طريق الخيال والتأمل لمسارات مستدامة مرغوبة للعمل . (متولي ، ٢٠١١ : ٤١)

أهمية التفكير المستقبلي : أكد (عبد الرحيم : ٢٠١٥ ، ١٢) على أهمية التفكير المستقبلي لدى المتعلمين في هذا العصر التكنولوجي المتقدم ، وبينها في النقاط الآتية :

١. تعزيز مهارة اتخاذ القرارات المناسبة من جملة البدائل المطروحة لمشكلة مستقبلية معينة .

٢. العمل على استكشاف الحلول للمشكلات المستقبلية المتوقعة قبل وقوعها وإدارتها بواقعية.

طرق تنمية التفكير المستقبلي : أن تنمية التفكير المستقبلي تتم عن طريق :

١ – توفير البيئة التعليمية المناسبة

٢– تحقيق التفاعل الصفي .

٣– استخدام اللغة بطريقة صحيحة في دعم عملية التفكير .

٤– تنظيم التدريس بوجه يثير تفكير الطلاب .

٥– استخدام تقنيات واستراتيجيات التعلم المباشر .

مراحل وخطوات التفكيرالمستقبلي :

الاستطلاع العلمي : يتم في هذه المرحلة ملاحظة العوامل المؤثرة في تحديد المشكلات لموضوع ما .

استشراف للمستقبل : تحديد المؤثرات التي ظهرت في المرحلة السابقة ، وقد تؤدي إلى تغيير المستقبل وإعادة تشكيله .

التخطيط المسبق : عمل تصميم استراتيجي من أجل قيادة التغيير ، وتخطي الفجوة بين الواقع الحالي والمستقبل في محاولة لرسم صورة لاسشراف المستقبل .

التنفيذ : تطبيق التصاميم المخططة مسبقاً وتنفيذها . (حافظ ، ٢٠١٢ : ٤٨٨)

مهارات التفكير المستقبلي : صنف (حافظ ، ٢٠١٥ : ١٢٥) إلى أربعة مهارات رئيسة ينضوي تحتها مهارات ثانوية وهي كما يلي :

١. **مهارة التوقع** : وهي المهارة التي يستعملها الفرد للتنبؤ بالنتائج، وظاهر الأشياء، والصورة تجري، وتخطيط الخطط المبنية على الخبرة، ومن ثم البحث عنها للطلاب. إنه يمثل التفكير فيما سيحدث في المستقبل.

٢. **مهارة التنبؤ** : وهي المهارة التي يستخدمها الإنسان لاكتشاف ما سيحدث في المستقبل. ويندرج تحتها عدد من المهارات، وهي: مهارة الاختيار الشخصي، ومهارة رسم الفرضيات، ومهارة التخطيط بين الفرضيات، ومهارة التحقق من التنسيق أو عدمه.

٣. . **مهارة التصور** : وهو الأسلوب المعد جاهزاً للصور التي تشكل الأحداث في فترة مقبلة، ويتأثر بعوامل المبدعين – الإبداع – الخيال العلمي في محاولة تصوير هذه الرؤية المستقبلية والمتمثلة بـ (مهارة تحديد الأولويات ، مهارة التعرف على الرؤية ، مهارة تحليل الأمجاد ، مهارة تخطيط الأسئلة) .

٤. **مهارة حل المشكلات المستقبلية** : هي المهارة التي تستعمل لتحليل الموقف ، والتركيز على حل سؤال أو مهمة أو مشكلة صعبة، وتحديد مدى التصور في جانب من جوانب الحياة ، وتشمل (مهارة الوصول إلى المعلومات ، مهارة كتابة الملاحظات ، مهارة وضع الشيء في مكانه، و مهارة تحديد التطبيقات والمقاييس ، وتقييم المواهب، والمهارات السلوكية) .

تدريس ستيم STEM والتفكير المستقبلي

يعد التفكير المستقبلي أحد أنماط التفكير التي تتطلب معلومات ورصد مشكلات معاصرة وطرح بدائل متعددة ومتنوعة لما ستكون عليه تلك المشكلات في المستقبل ، مع وضع حلول مبتكرة وغير مألوفة ، مع التركيز على الحلول البديلة المتوقعة . ويتطلب عصرنا الحالي الذي نعيش فيه من أي فرد فيه على وعي بتلك المشكلات المتعلقة بمجتمعه ، وبوجود STEM التي تتطور من حين لآخر ، والتي في حد ذاتها تتطلب وضع بعض العناصر والأجزاء معا في صورة واحدة لإنتاج شيء جديد ومبتكر ؛ مما يساعد في إنتاج واكتشاف طرائق جديدة في ابتكار وأداء الأنشطة المطلوبة من الطلاب، وهذه هي غاية العلوم ، إذ إنها دائما تتطلع إلى كل جديد ومبتكر لمواكبة العصر والتقدم المتلازمين العصرنا الحالي ، ولكي يتم إنجاز ما سبق على أكمل وجه يجب

استخدام مهارات التفكير المستقبلي العقلية والمهارية التي تتطلب توظيف العقل وإعماله ، والتي تساعد في تشجيع الطلاب أثناء دراسة مادة الكيمياء من خلال

١ ، ابتكار حلول مبتكرة وغير مألوفة واستمطار الأفكار

٢. تقديم العديد من الحلول الممكنة لحل بعض الأنشطة والمهام من خلال سرعة ربطها ببنية المتعلم المعرفية

٣. استخدام أسلوب المناقشة والحوار واتخاذ القرارات الدقيقة بناء على مواقف ومشكلات متشابهة لما تعلمها الطلاب .

٤. التدريب على التخطيط للمشكلات المطروحة ووضع تصور مستقبلي لها.

ثالثاً : الاتجاه نحو مادة الكيمياء

مفهوم الاتجاه : يمثل استجابات بأنماط سلوكية محددة ، إيجاباً أو سلباً ، واتخاذ موقف محايد نحو قضايا عامة من أفكار أو أشياء معينة أو ظواهر . (الفتلاوي ، ٢٠٠٦ : ٣٥٧)

مجالات الاتجاه :

١-**المجال المعرفي :** ويمثل الجوانب التي تظهر على عاتق الفرد لها علاقة بمواقفه موضوع ما أو رفضه ، والاتجاه يتكون لدى الطالب إذا استطاع أن يحصل على قدر من المعرفة والمعلومات حول الموضوع ، فهو لا يستطيع أن يتخذ قراراً سواء ايجابيا أو سلبيا اتجاه موضوع معين ، ما لم يمتلك معلومات عن ذلك الموضوع.

٢-**المجال الوجداني :** حالة شعورية تظهر في استجابة الفرد أثناء قبوله أو رفضه لموضوع ما ، وتظهر لديه بعض العواطف والاحاسيس التي توضح مدى تأييد الفرد أو عدم تأييده لهذاه الاستجابة .

٣-**المجال السلوكي :** تعد الاتجاهات كموجهات لسلوك الفرد وزيادة دافعيته للعمل على وفق الاتجاه الذي يتبناه ، فالطالب الذي يملك اتجاهات مقبولة نحو مادة العلوم مثلاً ، يسعى للمشاركة في الانشطة العلمية ويتأثر بها بشكل فعّال (سرايا ، ٢٠٠٧ : ٢٦٤)

أهمية الاتجاهات :

١- يعمل على توجيهات لتقديم المساعدة في حل الصعوبات التي تواجه الطلاب.

٢- مجموعة من الإرشادات لتعليمات الاستجابة المبسطة.

٣- للاتجاهات وظيفة تعبيرية لدى الطالب تنمو وتتطور بمختلف الطرق لتحقيق الرضا الحقيقي.

٤- الاتجاه المهم هو أن يدافع الفرد عن ذاته

٥- التعرف على اتجاهات الفرد واستجاباته نحو الموضوعات

٦- بنود إرشادية سريعة عن سلوك الطالب متمثلة بالمعايير والمثل والقيم والمعتقدات السائدة في مجتمعه.

٧- تتطور اتجاهات الطلاب بمصادر المعرفة، إذ يكتسب الطالب اتجاهاته من المعرفة التي يعيشها أو يشارك فيها.

٨- إن اتجاهات الطالب أكثر تطوراً من ارتباطه بالعالم الاجتماعي المحيط به.

٩- التعرف على العناصر المستقلة والفعالة والمتحمسة لبعض جوانب المجال الذي يعيش فيه الطالب.

١٠- تسهل التوجيهات قدرة الطالب على التصرف في اتجاهه في السلوكيات التي يوجهها بشكل محدد ومحدود وثابت، دون تردد والتفكير فيما يأتيه في كل مرة. (قطامي ونايفة ، ٢٠٠١ : ١٤٩)

شروط تكوين الاتجاهات : تتكون الاتجاهات عن طريق :

١- إشباع الدوافع الأولية .

٢- الخبرات الانفعالية المختلفة .

٣- ارتباط استجابة الفرد بأمر يجلب رضا الآخرين .

٤- عمليات المحاكاة والتقليد والتعلم .

(نشوان ، ١٩٩٦ : ١١٧)

دور المدرس في تنمية الاتجاهات : أشار (النجدي و أخرون : ٢٠٠٥) بعض النقاط المهمة التي يمكن أن يستفيد منها المدرس في تنمية الاتجاهات العلمية للطلبة وإرشادهم نحو العلوم

١. أن يحدد الأتجاه التي يعمل على تنميتها وإكسابها للطلبة ، ويوضح لهم مفردات الكلمات في توجيه السلوك بما يتناسب مع خبراتهم السابقة ومستوياتهم المعرفية .

٢. اختيار طرائق واستراتيجيات التدريس المناسبة لتنمية فهم الطلبة وإدراك أهمية الاتجاه العلمي ، وتدريبهم على ممارسة أنواع السلوك، المتمثلة بـ(الطرائف العلمية ، والعروض العملية ، وأسلوب حل المشكلات ، ومناقشة المعتقدات الخاطئة و الخرافات الشائعة ، و النشاط العلمي و إجراء التجارب)

٣. تهيئة مواقف تعليمية – تعلّمية تساعد مشاركة الطلاب بعضهم مع بعض في العمل بمشاريع و أنشطة علمية ، واتخاذ قرارات للتوصل إلى نتائج معينة ومناقشتها و تقويمها؛ مما يسمح بتبادل الخبرات الوجدانية والعاطفية التي تزيد من تعلم الاتجاهات نحو المادة العلمية .

٤. أن يوظف النماذج الإنسانية التي تظهر في السلوك عبر مواقف تعليمية معينة ، إذ تسهم مثل هذه النماذج في تعريف الطلبة بالتنوع في السلوك الانساني الذي يمكّن الطلاب من أن يقوموا بمثله في مواقف مشابهة .

(النجدي و أخرون : ٢٠٠٥ : ٩٤)

ومن هنا يرى الباحث أهمية دور المدرس ، فإذا كان الطالب هو محور العملية التعليمة –التعلمية ، فالمدرس هو المحرك لهذه العملية ، فهو لا يعلم بمادته فحسب ، و إنما يعلم بطريقته وأسلوبه ، فأسلوب المدرس المتميز و خبرته في الميدان و اختياره لطريقة تدريس حديثة تواكب التطورات الهائلة و مناسبة لعصر التفجر المعرفي الكبير و التغير الثقافي المتسارع ، بحيث تناسب الطلبة و تجعلهم أكثر تفاعلاً وانسجاماً مع المادة العلمية أثناء التعلم ، كما أن علاقته مع طلابه وما يضربهُ لهم من أمثال وحكم تمثل قدوة حسنة لهم ، وهي من أهم الأسباب التي تزيد من تنمية الاتجاهات نحو المادة العلمية ، فضلاً عن أن استعمال مدخل العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة في التدريس قد تسهم في اتجاهاتهم نحو الكيمياء، والرغبة بدراستها في المرحلة الإعدادية .

دراسات سابقة :

يتناول البحث الحالي متغيرات متمثلة بـ(مدخل (STEM) ، التفكير المستقبلي ، والاتجاه نحو مادة الكيمياء ، وحسب حد علم الباحث لا توجد دراسات مشابهة لعنوان البحث ؛ لذا ارتأى الباحث التطرق الى بعض الدراسات المشابهة لمتغيرات البحث ، كما في جدول (٢)

الدراسة	الهدف	منهجية الدراسة	العينة	بلد الدراسة	الوسائل الإحصائية	النتائج
أولاً : مدخل (STEM)						
(أمجد ، ٢٠١٧)	أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع	المنهج شبة التجريبي	(٦٥) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي	فلسطين	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار ت لعينتين مستقلتين	وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية واقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار

	الأساسي					الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الابداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية
(أبو موسى ، ٢٠١٩)	فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع	المنهج الوصفي والمنهج التجريبي	٤٠ طالبة من طالبات الصف التاسع	فلسطين	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار ت لعينتين مستقلتين	وجود فروق بين متوسطي درجات الممارسات العلمية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة
(نجار ، ٢٠١٩)	فاعلية منحي STEM بالمراكز العلمية في تنمية التحصيل الدراسي وعادات العقل والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمحافظة جدة	المنهج التجريبي	(٦٠) تلميذة من تلميذات الصف السادس الابتدائي	السعودية	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار ت لعينتين مستقلتين	وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلميذات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ،و الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو مادة العلوم
ثانياً : التفكير المستقبلي						
(عبد الوارث ،	مدخل (STSE) في	المنهج	(٦٠) طالب	مصر	المتوسط الحسابي	وجود فروق دالة بين

(٢٠١٦)	تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بابعاد استشراف المستقبل لدى طلاب المرحلة الثانوية	التجريبي	طلاب الصف الأول الثانوي		ومعامل رتباط بيرسون اختيار (ت) لعينتين مستقلتين	متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المستقبلي ، ومقياس الوعي بأبعاد استشراف المستقبل لصالح المجموعة التجريبية
(أبو موسى ، ٢٠١٧)	فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية توظف استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي	المنهج الوصفي والمنهج التجريبي	(٧٠) طالبة من الصف السابع الاساسي	سلطنة عمان	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار ت لعينتين مستقلتين	وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التدريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير المستقبلي
ثالثاً : الاتجاه نحو المادة الكيمياء						
(أبو حاشية ، ٢٠١٥)	فاعلية برمجية محوسبة لتدريس	المنهج التجريبي	(٥٦) طالبة من طلبة الصف	فلسطين	المتوسط الحسابي ومعامل الارتباط	وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى

	التفاعلات الكيميائية على تحصيل الصف التاسع الأساسي في مدارس وكالة الغوث واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم		التاسع الأساسي		بيرسون اختيار (ت) لعينتين مستقلتين	الدلالة (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرمجية التعليمية المحوسبة الطلاب الصف التاسع الأساسي في المجموعة التجريبية
(**مشتهي، ٢٠١٥**)	فاعلية توظيف تقنية الحقيقة المدمجة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة	المنهج التجريبي	(٧٤) طالبة من طلاب الصف التاسع الأساسي	فلسطين	المتوسط الحسابي ومعامل الارتباط بيرسون اختيار (ت) لعينتين مستقلتين	توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ، وبين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الإبداعي البعدي ومقياس الاتجاه نحو العلوم لصالح المجموعة التجريبية

مؤشرات ودلالات حول دراسات سابقة :

، قد أكدت الدراسات السابقة أهمية تطبيق مدخل STEM ، ومدى فاعليته في تطوير التعليم ومستوى التحصيل الدراسي للطلاب ، فضلا عن استمتاعهم بتطبيق البيئة التعليمية المتنوعة

- فنجد بعض الدراسات التي كان هدفها التعرف على مدخل STEM كمتغير مستقل كدراسة (أمجد ، ٢٠١٧)، (أبو موسى ، ٢٠١٩)، (نجار ، ٢٠١٩) ، أما دراسة كل من (عبد الوارث ، ٢٠١٦) ، (أبو حاشية ، ٢٠١٥) ، (أبو موسى ، ٢٠١٧) ، (نجار ، ٢٠١٩) تناولت متغيري التفكير المستقبلي والاتجاه نحو المادة ، بينما أشارت الدراسة الحالية على أثر مدخل (STEM) في التفكير المستقبلي ، والاتجاه نحو مادة الكيمياء ، إذ اتفقت الدراسة الحالية مع دراسات سابقة في متغيري المستقل والتابع .
- أغلب الدراسات السابقة استخدمت المنهج التجريبي ، كدراسة (عبد الوارث ، ٢٠١٦) ، (أبو حاشية ، ٢٠١٥) ، (أبو موسى ، ٢٠١٧) ، (أبو حاشية ، ٢٠١٥) ، (أبو موسى ، ٢٠١٧) ، (نجار ، ٢٠١٩) (نجار ، ٢٠١٩) أما الدراسة الحالية اتفقت مع دراسات سابقة في المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي .
- تنوعت أدوات الدراسة المستخدمة في هذا المحور ، فنجد أن دراسة كل (عبد الوارث ، ٢٠١٦)، (أبو موسى ، ٢٠١٧) التفكير المستقبلي ، بينما دراسة كل من (أبو حاشية ، ٢٠١٥)، (مشتهي، ٢٠١٥)، (نجار ، ٢٠١٩) الاتجاه نحو المادة العلمية .
- تنوعت عنية الدراسات السابقة من طلاب المرحلة الابتدائية والمتوسطة والإعدادية ، أما عينة الدراسة الحالية فتمثلت بالمرحلة الإعدادية .

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة :

١ . تحديد مدخلSTEM

٢. اختيار منهجية وإجراءات البحث المناسبة .

٣. اختيار أدوات الدراسة المناسبة والمتمثلة في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو المادة

٤. تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة .

الفصل الثالث : منهجية البحث وإجراءاته

أولاً : منهجية البحث وإجراءاته : اختار الباحث المنهج التجريبي في البحث ، والتصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي والاختبار البعدي للمتغيرالتابع باستخدام مجموعتين تجريبية وأُخرى ضابطة ، جدول (٣)

جدول (٣) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	تكافـــــــــــؤ مجموعتي البحث	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية		مدخل (STEM)	التفكير المستقبلي الاتجاه نحو مادة الكيمياء
الضابطة		الاعتيادية	

ثانياً : مجتمع البحث

تكون مجتمع البحث من طلاب الصف الرابع العلمي في ثانوية نخب العزيزية للمتفوقين التابعة للمديرية العامة لتربية واسط / قسم تربية العزيزية للعام الدراسي (٢٠٢٢ – ٢٠٢٣) .

ثالثاً : عينة البحث :

اخُتيرت عينة البحث قصدياً من طلاب الصف الرابع العلمي في ثانوية نخب العزيزية للمتفوقين ، وبالتعيين العشوائي تم اختيار شعبة (أ) لتمثل المجموعة التجريبية ، وشعبة (ب) لتمثل المجموعة الضابطة ، جدول (٤)

جدول (٤) عينة البحث

المجموعة	الشعبة	عدد الطلاب
التجريبية	أ	٣٠
الضابطة	ب	٣٠
المجموع		٦٠

رابعاً : تكافؤ مجموعتي البحث : قام الباحث قبل بدء تطبيق التجربة بتكافؤ مجموعتي البحث إحصائياً في بعض المتغيرات التي من شأنها قد تؤثر في نتائج التجربة ، جدول (٥)

جدول (٥) تكافؤ مجموعتي البحث

المجموعة	التكافؤ	القيمة التائية
التجريبية و الضابطة	١.العمر الزمني محسوباً بالأشهر	١،٣٤٠
	٢.اختبار المعلومات السابقة	١،٢٨٢
	٣.مقياس الاتجاه نحو الكيمياء	١،٤٣٠
	٤. التفكير المستقبلي	١،٢٣٨

يتبين من جدول (٥) تكافؤ مجموعتي البحث في متغيرات (العمر الزمني محسوباً بالأشهر، واختبار المعلومات السابقة، ومقياس الاتجاه ، التفكير المستقبلي)

خامساً : مستلزمات البحث

أ. **تحديد المادة العلمية:** تمثلت المادة الدراسية بالفصول الثلاث من كتاب الكيمياء المقرر للصف الرابع العلمي للعام الدراسي (٢٠٢٢- ٢٠٢٣) ، جدول (٦):

جدول (٦): محتوى المادة الدراسية

الفصل	الموضوعات	الصفحات
الاول	مفاهيم اساسية في الكيمياء	٦-٣٠
الثاني	الغازات	٣١-٦٣
الثالث	الحسابات المتعلقة بالمعادلالة الكيميائية	١١٨- ١٤١

ب . إعداد الخطط التدريسية: تم إعداد خطة تدريسية يومية لكل مجموعة من (التجريبية التي درست باستخدام **مدخل STEM** أما المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية) وبواقع (٣) حصص أسبوعيا.

سادساً : أداتا البحث

أ : **التفكير المستقبلي** : اطلع الباحث على الأدبيات والدراسات السابقة ، تم إعداد قائمة من فقرات اختبار مهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء ومكون من (٤) مهارات رئيسة موزعة ب(٢٤) فقرة من النوع المقالي

- **صدق وثبات اختبار التفكير المستقبلي**

- **الصدق الظاهري** :تم عرض قائمة بمهارات التفكير المستقبلي على مجموعة من الخبراء والمحكمين من اختصاص طرائق تدريس العلوم ، وتم تعديل بعض الفقرات والأخذ بارائهم بنسبة ٨٠%
- **صدق البناء (الاتساق الداخلي للفقرات)** : تم حساب معامل الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية التي تنمي اليه الفقرة في التفكير المستقبلي فتراوحت ما بين (٠,٣٣٣ – ٠,٥٨٥) فجميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٥)
- **التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار** : لغرض إجراء التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار والتأكد من وضوح الفقرات ووضوح تعليمات الاختبار والزمن المستغرق للإجابة عن الاختبار، قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من(٢٠) طالبا من طلاب الصف الرابع العلمي ، وقد بلغ زمن الاختبار (٥٠) دقيقة ، وبعد أن تأكد الباحث من وضوح الاختبار وفقراته وزمن الاختبار طبق الاختبار على عينة مكونة من (١٠٠) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي لغرض التحليل الإحصائي ، رتبت الدرجات تنازليا؛ إذ تم أخذ نسبة (٢٧%) من أعلى درجات لتمثل المجموعة العليا ونسبة (٢٧%) من أدنى الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا، بلغ عدد الطلاب في المجموعة العليا (٢٧) طالبا وبمثلها في المجموعة الدنيا ، وقد حللت درجات الطلاب في المجموعتين العليا والدنيا لإيجاد الآتي :

أ – **صعوبة فقرات الاختبار:** استعمل الباحث معادلة (معامل الصعوبة) لإيجاد معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار؛ إذ تراوحت قيمتها بين (٠،٣٥ –٠،٧٨) ، وبذلك تعد فقرات الاختبار مقبولة ويعد معامل صعوبتها مناسبا.

ب– القوة التمييزية لفقرات الاختبار : قام الباحث بحساب القوة التمييزية لكل فقرة من فقرات الاختبار وباستعمال معادلة التمييز، وقد وجد أن قيمتها تتراوح بين (٠،٢٣ – ٠،٧٦) ، إذ تعد جميع الفقرات مقبولة

- **ثبات التفكير المستقبلي** : بلغ ثبات التفكير المستقبلي (0.765 %) وباستخدام الفا كرونباخ وهي نسبة مرتفعة ، وجدول (٧) يوضح أن التفكير المستقبلي يتمتع بثبات عالٍ

جدول (٧) معامل الفا كرونباخ لكل مهارة من مهارات التفكير المستقبلي

م.	المهارات	عدد الفقرات	ألفا كرونباخ
1	مهارة التوقع	٦	0.762
2	مهارة التنبؤ	٦	0.674
3	مهارة حل المشكلات	٦	0.751
4	مهارة التصور	٦	0.744
	الدرجة الكلية	٤2	**0.765**

ب: مقياس الإتجاه نحو مادة الكيمياء : بعد اطلاع الباحث على عدد من الأدبيات التربوية ودراسات سابقة حول مقياس الاتجاه نحو تعلم مادة الكيمياء وأهميتها والاتجاه نحو مدرسي الكيمياء ، إذ تكّون مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء من (٣٠) فقرة منها (١٦) فقرة موجبة و(١٤) فقرة سالبة ويضمنها الفقرات الكاشفة ، أمام كل منها ثلاث استجابات هي (موافق ، غير متأكد ، غير موافق) ، أعلى درجة يمكن الحصول عليها (٩٠) درجة وأقل درجة (٣٠) درجة ، ومتوسط فرضي (٦٠) ،إذ يطلب من الطالب تحديد درجة الموافقة على الفقرات المقياس ، وهذه موزعة بين أربعة مجالات ولكل مجال عدد من الفقرات

- **تصحيح المقياس** : تم تصحيح إستجابات الطلاب على فقرات المقياس من قبل الباحث مراعياً كون الفقرات إيجابية أو سلبية وكما في جدول (٨) .

جدول (٨)
كيفية تصحيح مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء

الدرجة / الاستجابة	موافق	غير متأكد	غير موافق
الايجابية	٣	٢	١
السلبية	١	٢	٣

- **صدق المقياس** :وذلك بعرض فقرات المقياس على مجموعة من مختصي طرائق تدريس العلوم والكيمياء للحكم على مدى صلاحيته في قياس السمة المراد قياسها ملحق (٢) ، واعتمد

الباحث نسبة ٨٠% ، وقد عُدلت بعض فقرات المقياس استناداً إلى آرائهم؛ وبذلك يُعد المقياس صادقاً .

- **القوة التمييزية لفقرات المقياس :** تم تحديد (٢٧%) من الإجابات العليا و(٢٧%) من الإجابات الدنيا ، وباستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين تراوحت القيمة التائية المحسوبة ما بين (٢,٤٤ – ٤,٢٦) وهي أعلى من القيمة التائية الجدولية ، وبذلك تعد جميع فقرات المقياس مميزة .
- **الثبات** : تم إيجاد ثبات مقياس الإتجاه نحو مادة الكيمياء ، بطريقة معامل (ألفا كرونباخ) إذ تؤدي إلى معامل الاتساق الداخلي للمقياس ،وتم الحصول على قيمة الثبات للمقياس (٠,٧٨٤) وهو معامل ثبات جيد .

سابعاً : تطبيق التجربة :

أ- طبق الباحث تجربته على طلاب المجموعة التجريبية بدءاً من يوم (٢٠٢٢/١٠/٢) الموافق الأحد ، إذ أجريت تكافؤات بين مجموعتي البحث .

ب- بدأ الباحث بالتدريس الفعلي للتجربة بتاريخ (٢٠٢٢/١٠/٩) الموافق يوم الأحد ،ودرس الباحث طلاب مجموعتي البحث بموجب الخطط التدريسية لكل مجموعة .

ت- طبق الباحث مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء (البعدي) بتأريخ (٢٠٢٣/١/٢) الموافق يوم الأحد.

ث- أما اختبار التفكيرالمستقبلي فقد تم تطبيقه بتأريخ (٢٠٢٣/١/١٢) الموافق يوم الأربعاء ، إذ درس الباحث المجموعتين التجريبية والضابطة بمعدل (٢٧ حصة تدريسية) لكل مجموعة .

ثامناً : الوسائل الإحصائية : استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية (SPSS) فضلاً عن الوسائل الإحصائية الآتية:-

١. **اختبار (t – Test)** : يستعمل الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لتكافؤ مجموعتي البحث، القوة التمييزية لفقرات المقياس ،واختبار فرضيات البحث .

٢. **معامل بيرسون** : يستعمل لإيجاد الاتساق الداخلي لمقياس الإتجاه نحو الكيمياء ، والتفكير المستقبلي .

٣. **الفا كرونباخ** : يستعمل لإيجاد ثبات المقياس .

٤. **معادلة الاثر (مربع ايتا η^2)** : لمعرفة أثر المتغير المستقل في المتغير التابع .

الفصل الرابع: عرض النتائج وتفسيرها

أولاً : <u>عرض النتائج:</u>

١. **(لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ، بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا على وفق مدخل (STEM) ، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا على وفق الطريقة التقليدية في التفكير المستقبلي)** للتأكد من صحة الفرضية استخدم الاختبار التائي (t–Test) لعينتين مستقلتين ، جدول (٩) .

جدول (٩): نتائج الاختبار التائي في التفكير المستقبلي

مهارات التفكير المستقبلي	المجموعة	عينة البحث	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة
						المحسوبة	الجدولية	
مهارة التوقع	التجريبية	٣٠	١١,٢٢	١,١١	٥٨	٣،٨٥٠	٢	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣٠	٨,٣٣	٣,٠٢				
مهارة التنبؤ	التجريبية	٣٠	١٦,٠٢	١,٥١	٥٨	4.733		دالة إحصائياً
	الضابطة	٣٠	١١,٥٣	٥,٠٢				
مهارة حل المشكلات	التجريبية	٣٠	١٥,٤٢	٢,٣٠	٥٨	3.422		دالة إحصائياً
	الضابطة	٣٠	٩,٣٠	٣,٢٢				
مهارة التصور	التجريبية	٣٠	١٠,٠٢	٢,١١	٥٨	6.320		دالة إحصائياً
	الضابطة	٣٠	٥,٣٣	٨,٠٢				
التفكير المستقبلي	التجريبية	٣٠	٤٤,٠٢	٥,١١	٥٨	6.788		دالة إحصائياً
	الضابطة	٣٠	٣٥,١٣	١٤,٠٢				

من جدول (٩) ، يتبين أن متوسط درجات المجموعة التجريبية اللذين درسّوا وفق منحى (STEM) بلغ (٤٤,٠٢) بانحراف معياري مقداره (٥,١١)، ودرجة حرية (٥٨) والبالغة (٢,٠٠)، والقيمة المحسوبة T أكبر من الجدولية، مما يدل وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التفكير المستقبلي ولصالح المجموعة التجريبية.

ولمعرفة مقدار الأثر للمتغير المستقل مدخل (STEM) في المتغير التابع (التفكير المستقبلي) ، استعمل الباحث معادلة الأثر (مربع ايتا η^2) ، كما في جدول (١٠)

جدول (١٠)
مقدار الاثر للمتغير المستقل مدخل (STEM) في المتغير التابع (التفكير المستقبلي)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة الاثر	مقدار التأثير
مدخل (STEM)	التفكير المستقبلي	٠,٤٤	كبير جداً

من جدول (١٠) يتضح أن مقدار الاثر للمتغير المستقل مدخل (STEM) في المتغير التابع (التفكير المستقبلي) بلغ (٠,٤٤) وهو مؤشر كبير ، وفق مؤشر (Heiman ,2011, 281) **،إذا كانت مقدار التأثير**
من ٠,١٦ فاكثر (كبيرجداً) ، ٠,١٤ – ٠,١٦ (كبير) ، ٠,٠٦ – ٠,١٤ (متوسط) ، ٠,٠١ – ٠,٠٦ (ضعيف)

٢. (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا على وفق مدخل (STEM) ، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا على وفق الطريقة التقليدية في مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء) ، استخدم الاختبار التائي لعينتين مستقلتين ،كما في جدول (١١)

جدول (١١): نتائج اختبار(T-Test) لعينتين مستقلتين في مقياس الاتجاه نحو الكيمياء

المجموعة	عينة البحث	متوسط حسابي	الأنحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٢٣،٩٣	٥،٣١	٥٨	٤،٨	٢	دال
الضابطة	٣٠	١٩،٤٧	٢٠،٤				

من جدول(١١) يتضح أن قيمة المتوسط الحسابي للمقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء للمجموعة التجريبية بلغ (٢٣،٩٣) وبانحراف معياري قدره (٥,٣١)، ودرجة حرية (58) والبالغة (٢,٠٠٠)، أن قيمة T المحسوبة أكبر من الجدولية، وهذا يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء ولصالح المجموعة التجريبية.

ولمعرفة مقدار الأثر للمتغير المستقل مدخل (STEM) في المتغير التابع (الاتجاه نحو الكيمياء) ، أستعمل الباحث معادلة الأثر (مربع ايتا η^2) ، كما في جدول (١٢)

جدول (١٢)
مقدار الاثر للمتغير المستقل مدخل (STEM) في المتغير التابع (الاتجاه نحو الكيمياء)

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة الاثر	مقدار التأثير
مدخل (STEM)	الاتجاه نحو الكيمياء	٠,٢٨	كبير جداً

من جدول (١٢) يتضح أن مقدار الأثر للمتغير المستقل مدخل (STEM) في المتغير التابع (الاتجاه نحو الكيمياء) بلغ (٠,٤٤) وهو مؤشر كبير

ثانياً: تفسير النتائج:

توصلت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة الكيمياء و لصالح المجموعة التجريبية، و يعزى الباحث سبب ذلك إلى:

- أن عرض المحتوى الدراسي وفق المدخل المتكامل محتوى مادة الكيمياء والتخصصات الدراسية الأخرى وفق منحى STEM ، ساعد الطلاب على إدراك الأهمية التطبيقية والعملية للمحتوى الدراسي وتعلم المفاهيم بصورة وظيفية ، وأدى هذا بدوره الى مزيد من التعلم ، وإدراك أهمية تعلم مادة الكيمياء .
- تنوع الأنشطة العلمية وفق منحى STEM والتركيز على دور الطلبة في تنفيذ تلك الأنشطة واستكشاف المحتوى الدراسي بأنفسهم ، وشعورهم بقدر من المسؤولية عن اكتساب المعرفة ، أسهم في تنمية اتجاهات إيجابية نحو طبيعة مادة الكيمياء .
- العمل في بيئة التعلم المتمركزة حول الطالب ومشاركة الأفكاره من خلال العمل في مجموعات تعلم ، ساعد على تهيئة الفرص أمام الطلاب لأداء الأنشطة التعلمية وإجراء التجارب العلمية بشكل بعيد عن الرهبة والتردد ، وساعد هذا الجانب على تنمية مهارات المشاركة والعمل التعاوني إلى جانب تنمية قدر كبير من الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم مادة الكيمياء
- التدريس وفق منحى STEM يتطلب من المدرس أداء أدوار جديدة ، بعيدا عن الدور التقليدي القائم على نقل المعرفة للطلاب بشكل مباشر ، إلى دوره كميسر لعملية التعليم وموجه للطلاب أثناء أداء الأنشطة والمهام الصفية أدى إلى تنمية التفكير المستقبلي واتجاهات إيجابية

نحو أداء الأنشطة والمهام الصفية ، وتفهم المدرس لآراء الطلاب ومشاركاتهم أدى إلى تنمية اتجاهات إيجابية نحو مدرس الكيمياء وطبيعتها المستقبلية.

- أن الأنشطة الإثرائية تقدم المعرفة العلمية بشكل جعل الطلاب أكثر إيجابية وتعاونا في مواقف التعليم والتعلم ؛ مما أدى إلى شعورهم بالمتعة في أثناء تنفيذها ، كما أن تنوع هذه الأنشطة شجع الطلاب على البحث والتقصي لجمع المعلومات وحل المشكلات من مصادرها المتعددة ، كما أن صياغة الأنشطة الإثرائية في صورة مشكلات واقعية ذات معنى قريبة من حياة الطلاب واهتماماتهم اليومية جعلها شيقة وجذابة ؛ الأمر الذي اتضح في حرصهم جميعا على المشاركة والإيجابية في تنفيذ هذه الأنشطة ، في مشروعات بحثية في العالم الواقعي يزيد ميل المتعلم نحو المهن العلمية ، وزيادة الدافعية العالية والتحدي في الأعمال المدرسية يسهم في زيادة ارتباط المتعلم بالفرص التعليمية في المستقبل والتفكير بانفتاحية في قضايا ومشكلات تمس الحياة اليومية .
- يتيح مدخل STEM للطلاب فرص متعددة للتعلم والتدريب على البحث والتقصي والتحليل وحل المشكلات وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات والتأمل ، الذي من شأنه أن يسهم في تنمية وعيهم بالأبعاد المختلفة المستقبل تلك القضايا.
- أسهم مدخل STEM بشكل كبير في تنمية التفكير المستقبلي لدى الطلاب ، عرض الموضوع وإتاحة الفرصة للطلاب بإدلاء اقتراحاتهم وتنبؤاتهم حول الموضوع أو المشكلة المثارة شيء مهم في تنمية التنبؤ وإدارة الأزمات والتخطيط للمستقبل ووضع تصور مستقبلي من خلال هذا النموذج ، وأسهمت الأنشطة بدرجة كبيرة في تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب حيث تركت للطلاب فرصة للتفكير بحرية في الأزمات ووضع خطط مستقبلية وإطلاق العنان للأفكار من خلال التخيل ووضع تصورات مستقبلية؛ مما أسهم بشكل كبير في تنمية مهارات التفكير المستقبلي
- وتتفق تلك النتائج مع دراسة كل (عبد الوارث ، ٢٠١٦)، (أبو موسى ، ٢٠١٧) التفكير المستقبلي ، بينما دراسة كل من (أبو حاشية ، ٢٠١٥)، (مشتهي، ٢٠١٥)، (نجار ، ٢٠١٩) الاتجاه نحو المادة العلمية

الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

أولاً : الأستنتاجات : في ضوء النتائج التي أظهرتها الدراسة الحالية نستنتج ما يأتي :

١. أثر التدريس بمدخل (STEM) في التفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة االكيمياء، إذ تفوقوا على طلاب المجموعة الضابطة.

٢. أثر التدريس بمدخل (STEM) في تكوين اتجاهات نحو مادة الكيمياء.

٣. إن التدريس على وفق مدخل(STEM) كان له الأثر الإيجابي في جعل الطلاب محوراً للعملية التعليمية – التعلمية من خلال مشاركتهم الفاعلة في المناقشة والاستقصاء واقتراح الحلول البديلة .

ثانياً : التوصيات : في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة يوصي الباحث بما يأتي :

١. تشجيع الطلبة على التعلم التعاوني داخل القاعة الدراسية والوصول إلى نتائج أفضل في العملية التربوية.

٢. استعمال مدخل (STEM) في التدريس ، لما له أهمية في التفكير المستقبلي والاتجاه نحو الكيمياء.

٣. إقامة دورات تدريبية لمدرسي الكيمياء حول توظيف مدخل (STEM) في تدريس الكيمياء في المرحلة الإعدادية.

ثالثاً : المقترحات : يقترح الباحث ما يأتي :

١. إجراء دراسات مشابهة لمعرفة فاعلية (STEM) في متغيرات مشابهه ولمراحل دراسية مختلفة .

٢. أجراء مقارنة لفاعلية (STEM) مع استراتيجيات تدريس أخرى للتعرف على أثرها في تدريس الكيمياء والعلوم.

٣. استعمال (STEM) في التدريس وأثره في متغيرات أخرى مثل (أكتساب المفاهيم الكيميائية واستقاء المعلومات ، التنور الكيميائي ، عمليات العلم).

٤. إجراء دراسات وصفية لتحليل محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الإعدادية على وفق مدخل (STEM). .

❖ **المصادر**

- أبو حاشية ، فاطمة وليد ، (٢٠١٥)، فاعلية برمجية محوسبة لتدريس التفاعلات الكيميائية على تحصيل الصف التاسع الأساسي في مدارس وكالة الغوث واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة النجاح الوطنية
- أبو موسى ،أسماء حميد سالم ،(٢٠١٩)، فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEMالتكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبات الصف التاسع ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية
- أبو موسى ، إيمان حميد حماد ،(٢٠١٧) ، فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية توظف استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية.
- أحمد ، هبة فؤاد ،(٢٠١٦) ، فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات STEM لتنمية مهارات حل المشكلة والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، **مجلة التربية العلمية** ، مصر ، مجلد 19 (3) ، ص 179-129 .
- 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 الثانوية ذوي استراتيجيات التعلم العميق ، **مجلة التربية العلمية** ، مصر ، مجلد 20 (2) ، ص ١-٥٦
- أصيلح ، هيام ، (٢٠١٦) ، أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصري بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، الجامعة الاسلامية بغزة ، غزة.
- أمجد ،حسين محمود ،(٢٠١٧)، أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية
- البيز ، دلال بنت عبد الرحمن ، (2017) ، تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات STEM ، **مجلة عالم التربية** ، مجلد 18 (٥٧) ، الجزء 10 ، ص 172-100

- البيز ، دلال عمر عبد الرحمن ، (٢٠١٧) ، تحليل كتب العلوم بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء متطلبات(STEM) ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية.
- جاد الله ، رمضان، (٢٠١٣) ، وحدة مطورة لتنمية الحس التاريخي والتفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري ، **رسالة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة طنطا.
- حافظ ، عماد ، (٢٠١٥) ، **التفكير المستقبلي المفهوم – المهارات – الاستراتيجيات** . القاهرة دار العلوم للنشر والتوزيع
- حبيب ، مجدي عبد الكريم ، (٢٠٠٧) ، **أتجاهات حديثة في تعليم التفكير استراتيجيات مستقبلية للألفية الجديدة** ، (ط ٢) ، القاهرة ، دار الفكر العربي .
- الحداد ، طارق ،(٢٠١٢) ، فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات الصيغ الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، الجامعة الاسلامية بغزة ، غزة.
- حمدان ، غادة (٢٠١٢) ، فاعلية برنامج محوسب لتنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة واتجاهاتهن نحو الكيمياء ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، جامعة الازهر بغزة
- حمدي ، مريم بنت محمد ،(2017) ، واقع ممارسة معلمات الكيمياء لاستراتيجيات التدريس في ضوء توجه STEM ، **مجلة عالم التربية** ، المجلد 18 (57) ، الجزء التاسع ، ص 101 -199
- حمه ، إلهام أحمد ،(٢٠١٩) ، **أنموذج مقترح لتدريس الكيمياء وفق نظريات التعلم المعرفي** ، ط١ ، دار ابن النفيس ، عمان ، الاردن
- خليفة ، فاطمة أحمد ،(١٩٩٠) ، **بعض المفاهيم الفيزيائية المغلوطة لدى الطلاب وسبل تصحيحها** ، وقائع ندوة تدريس الرياضيات والفيزياء في التعليم العام لدول الخليج العربي ، مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- الداود ، حصة محمد ، (2017) ، برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل STEM في التعليم في مقرر العلوم وفاعليته في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثالث المتوسط ، **أطروحة دكتوراه غير منشورة** ، الرياض : جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ، كلية التربية.

- رزوقي ، رعد مهدي وآخرون ،(٢٠٠٥) ، **طرائق ونماذج تعليمية في تدريس العلوم** ، ط ١ ، مكتبة الغفران للخدمات الطباعية ، بغداد.
- الزبيدي ، محمد علي مرزوق، (٢٠١٧) ، فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل (STEM)في تنمية معارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل لدي طلاب الصف الثالث المتوسط في العلوم ، **أطروحة دكتوراه غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة أم القرى
- الزعبي ، عبدالله سالم ،(٢٠١٧) ، أثر تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية (فكر ،زاوج ، شارك) في تحسين فهم طلاب الصف العاشر الاساسي للمعادلات الكيميائية وتنمية دافعيتهم لأنجاز الواجبات الصفية ، **مجلة التربية وعلم النفس** ، العدد (٢٥) مجلد (٤) ١٧٠ – ١٩٤
- زيتون ،(٢٠٠٧) ، **مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس** ، ط١ ، عالم الكتب ، القاهرة.
- زيتون ، عايش ،(٢٠١٠) ، **الاتجاهات العلمية المعاصرة وتدريسها** ، دار الشروق ، عمان.
- زيتون ، عايش محمود، (٢٠٠٥) ، **أساليب تدريس العلوم** ، الإصدار الخامس ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان
- سرايا ، عادل (٢٠٠٧) ، **تكنولوجيا التعليم المفرد وتنمية الابتكار رؤية تطبيقية** ، ط ١ ، دار وائل للنشر والتوزيع ، عمان.
- سعيدي ، عبد الله بن خميس أمبو وسليمان بن محمد البلوشي (٢٠٠٩) ، **طرائق تدريس العلوم** ، ط ١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان.
- الطناوي ، عفت ،(٢٠٠٩) ، **التدريس الفعال – تخطيطه – مهاراته– استراتيجياته– تقويمه** ، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عباس فاضل كاظم ،(٢٠٢١) ، أثر التدريس بانموذج الاستقصاء الدوري في عادات العقل لطلاب الصف الخامس العلمي – أحيائي في مادة الكيمياء، **مجلة لارك ،كلية الاداب ، جامعة واسط** ***13*(4),** **558–515.** https://doi.org/10.31185/lark.Vol3.Iss42.1915
- عبد السلام ، مصطفى عبد السلام ، (٢٠٠٠) ، تطوير تدريس الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة التربية العلمية** ، مجلد ٣ ، العدد ٢ ، القاهرة.
- عبد الوارث ،ايمان محمد ،(٢٠١٦) : مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بابعاد استشراف

المستقبل لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، العدد (٧٥) يوليو ٢٠١٦

- عطا الله ، ميشيل كامل ، (٢٠١٠) ، **طرق وأساليب تدريس العلوم** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان..
- عطية ، علي . (٢٠٠٨) : **الاستراتيجيات الحديثة في التدريس الحديث** ، عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع
- عطية ، محسن علي (٢٠٠٨) ، **الإستراتيجيات الحديثة في التدريس الفعال** ، ط ١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان.
- علي ، محمد السيد (٢٠٠٧) ، **التربية العلمية وتدريس العلوم** ، ط ٢ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان .
- العليمات ، علي (٢٠٠٤) المفاهيم الكيميائية الاساسية والصعبة في مناهج العلوم العامة للمرحلة الاساسية في الاردن ، **مجلة المنارة** ، مجلد (١٣) ، العدد (١) ١٧١ – ١٩٠.
- غانم ، تفيدة سيد (2013) . أبعاد تصميم مناهج STEM وأثر منهج مقترح في ضوئها لنظام الأرض في تنمية مهارات التفكير في الأنظمة system Thinking لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة بني سويف ، عدد ديسمبر ، الجزء الأول ، ص 110-180.
- غانم ، تفيدة سيد (2016) . اتجاهات مستقبلية في تطوير مناهج العلوم البيولوجية في ضوء الخبرة الأمريكية ، المؤتمر الثامن عشر ، **مجلة التربية العلمية** – مناهج العلوم بين المصرية والعالمية ، مركز الشيخ صالح كامل ، جامعة الأزهر ، يوليو ٢٤-٢٥، ص – 115 132
- غانم ، تفيدة سيد أحمد . (٢٠١١) : مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم التكنولوجيا الهندسة الرياضيات STEM ، **المؤتمر العلمي الخامس عشر** " التربية فكر جديد لواقع جديد " ، ص ١٢٩-١٤١ ، مصر .
- غائم ، تفيده سيد أحمد ،(2012)، تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM ((العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي – الرياضيات في المرحلة الثانوية ، القاهرة ، **المركز القومي اللبحوث التربوية والتنمية** ، شعبة بحوث تطوير المناهج.
- الفتلاوي ، سهيلة محسن كاظم ،(٢٠٠٦) ، **المنهاج التعليمي والتدريس الفاعل** ، ط ١ ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان.

- فرج ، محمد وآخرون ، (١٩٩٩) ، **اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم العلوم** ، ط ١ ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الكويت
- القثامي ، عبد الله بن سلمان ،(2017) ، أثر استخدام مدخل STEM لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ، **أطروحة دكتوراه غير منشوره** ، مكة المكرمة : جامعة أم القرى ، كلية التربية
- القرني ، مسفر بن خفير (٢٠١٨) ، برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات (STEM) لدى اعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشه ، **مجلة أم القرى** ، مجلد (١٠) ، العدد (١)
- المالكي ، ماجد محمد حسن ، (٢٠١٨) فاعلية تدريس العلوم بمدخل (STEM) في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة غزة.
- المحيسن ، إبراهيم عبد الله ، وخجا ، بارعة بهجت ،(2010) ، التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM ، **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات** " توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات " STEM ، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات ، جامعة الملك سعود ، ص 37-13
- مرعي ، توفيق أحمد ومحمد محمود الحيلة، (٢٠٠٥) ، **طرائق التدريس العامة** ، ط ٢ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان.
- مشتهي، رامي رياض، (٢٠١٥) ، فاعلية توظيف تقنية الحقيقة المدمجة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية.
- المفتي ،ايناس خالد محمد ،(٢٠١٠) ، فاعلية أنموذج التعلم القائم على المتعلم في تحصيل طالبات الخامس العلمي واتجاهاتهن نحو مادة الكيمياء ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، جامعة بغداد ، كلية التربية للعلوم الصرفة / أبن الهيثم
- نجار ، فاتن فؤاد ،(٢٠١٩)، فاعلية الحقائب التدريبية القائمة في منحي STEM بالمراكز العلمية في تنمية التحصيل الدراسي وعادات العقل والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمحافظة جدة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة المدينة العالمية.

- النجدي ، أحمد وآخرون ، (١٩٩٩) ، **المدخل في تدريس العلوم** ، ط ١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة.
- نشوان ، يعقوب حسين ، (١٩٨٩) ، **الجديد في تعليم العلوم** ، ط ١ ، دار الفرقان ، أربد.

- Abu Hashiya, Fatima Walid, (2015), The effectiveness of a computerized program for teaching chemical reactions on ninth-grade achievement in UNRWA schools and their attitudes toward learning science, **unpublished master's thesis**, College of Education, An-Najah National University
- Abu Musa, Asmaa Hamid Salem, (2019), The effectiveness of a unit in science designed according to the integrative STEM approach in developing scientific practices among ninth-grade female students, **unpublished master's thesis**, College of Education, Islamic University
- Abu Musa, Iman Hamid Hammad, (2017), The effectiveness of an electronic educational environment that employs active learning strategies in developing future thinking skills in technology among seventh-grade female students, **unpublished master's thesis**, College of Education, Islamic University.
- Ahmed, Heba Fouad, (2016), The effectiveness of teaching a unit in light of STEM trends to develop problem-solving skills and attitudes towards studying science among primary school students, **Scientific Education Journal**, Egypt, Volume 19 (3), pp. 129-179.
- Ismail, Hamdan Muhammad Ali (2017), The impact of enrichment activities in chemistry based on the STEM approach in developing awareness of scientific professions and professional inclinations for secondary school students with deep learning strategies, **Journal of Scientific Education**, Egypt, Volume 20 (2), pp. 1-56
- Asilah, Hiyam, (2016), The effect of employing the molecular representation strategy in developing the skills of writing equations and visual thinking in chemistry among eleventh-grade female students, **unpublished master's thesis**, Islamic University of Gaza, Gaza.
- Amjad, Hussein Mahmoud, (2017), The effect of using the STEM approach in developing conceptual understanding and creative thinking in mathematics among ninth-grade students, **unpublished master's thesis**, College of Education, Islamic University

- Al-Baiz, Dalal bent Abdul Rahman, (2017), Content Analysis of Science Books in the Upper Grades of Primary School in Light of STEM Requirements, **Alam Al-Tabiya Magazine**, Volume 18 (57), Part 10, pp. 100-172
- Al-Baiz, Dalal Omar Abdul Rahman, (2017), Analysis of science books in the upper grades of the primary stage in light of STEM requirements), **unpublished master's thesis**, College of Social Sciences, Imam Muhammad bin Saud Islamic University.
- Jadallah, Ramadan, (2013), A developed unit for developing historical sense and future thinking among second-year Al-Azhari secondary school students, **unpublished doctoral dissertation**, Faculty of Education, Tanta University.
- Hafez, Imad, (2015**), Future Thinking Concept - Skills – Strategies**, Cairo, Dar Al-Ulum for Publishing and Distribution
- Habib, Magdy Abdel Karim, (2007), **Modern Trends in Teaching Thinking**, Future Strategies for the New Millennium, (2nd ed.), Cairo, Dar Al-Fikr Al-Arabi.
- Al-Haddad, Tariq, (2012), The effectiveness of a multimedia program for developing chemical formula skills among eleventh-grade students, **unpublished master's thesis**, Islamic University of Gaza, Gaza.
- Hamdan, Ghada (2012), The effectiveness of a computerized program for developing the skills of writing chemical equations and their mathematical applications among eleventh-grade female students in Gaza and their attitudes towards chemistry, **unpublished master's thesis**, Al-Azhar University in Gaza.
- Hamdi, Maryam bint Muhammad, (2017), The reality of chemistry teachers' practice of teaching strategies in light of the STEM orientation, **World of Education Journal**, Volume 18 (57), Part Nine, pp. 101-199
- Hama, Elham Ahmed, (2019), **A proposed model for teaching chemistry according to cognitive learning theories**, 1st edition, Dar Ibn Al-Nafis, Amman, Jordan.
- Khalifa, Fatima Ahmed, (1990), Some misconceptions of physics among students and ways to correct them, Proceedings of the Symposium on Teaching Mathematics and Physics in Public Education for the Arab Gulf States, **Arab Bureau of Education for the Gulf States**.
- Al-Dawoud, Hessa Muhammad, (2017), A proposed teaching program based on the STEM approach to education in the science course and its effectiveness in developing habits of mind and decision-making skills

among third-year intermediate female students, **unpublished doctoral thesis**, Riyadh, Imam Muhammad bin Saud Islamic University, Faculty of Education.

- Razouki, Raad Mahdi and others, (2005), educational methods and models in teaching science, 1st edition, Al-Ghufran Library for Printing Services, Baghdad.
- Al-Zubaidi, Muhammad Ali Marzouk, (2017), The effectiveness of a proposed strategy based on the (STEM) approach in developing higher-order thinking skills and achievement among third-year intermediate students in science, **unpublished doctoral thesis**, College of Education, Umm Al-Qura University
- Al-Zoubi, Abdullah Salem, (2017), The effect of teaching chemistry using the (Think, Pair, Share) strategy in improving tenth-grade students' understanding of chemical equations and developing their motivation to complete class assignments, **Journal of Education and Psychology**, Issue (25), Volume (4) 170 – 194
- Zaytoun, (2007), **Teaching Skills, a Vision for Teaching Implementation**, 1st edition, Alam al-Kutub, Cairo.
- Zaitoun, Ayesh, (2010), **Contemporary Scientific Trends and Their Teaching**, Dar Al-Shorouk, Amman.
- Zaitoun, Ayesh Mahmoud, (2005), **Methods of Teaching Science**, Fifth Edition, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman.
- Saraya, Adel (2007), **Single Education Technology and Innovation Development, an Applied Vision**, 1st edition, Dar Wael for Publishing and Distribution, Amman.
- Saeedi, Abdullah bin Khamis Ambo and Suleiman bin Muhammad Al Balushi (2009), **Methods of Teaching Science**, 1st edition, Dar Al Masinah for Publishing and Distribution, Amman.
- Al-Tanawi, Effat, (2009), **Effective Teaching - Planning - Skills - Strategies - Evaluation**, Amman: Dar Al-Masinah for Publishing and Distribution.
- Abbas Fadhil Kadhim, (2021), The effect of teaching with the periodic investigation model on the habits of mind of fifth-grade scientific-biological students in chemistry, **Lark Magazine**, College of Arts, Wasit University 13 (4), 515-558, **https://doi.org/10.31185/lark.Vol3.Iss42.1915**
- Abdel Salam, Mustafa Abdel Salam, (2000), Developing the teaching of physics to secondary school students, **Scientific Education Journal**, Volume 3, Issue 2, Cairo.

- Abdel-Wareth, Iman Muhammad, (2016): Introduction to Science, Technology, Society, and Environment (STSE) in teaching geography to develop future thinking skills and awareness of the dimensions of foreseeing the future among secondary school students, **Journal of Arab Studies in Education and Psychology**, Issue (75), July 2016
- Atallah, Michel Kamel, (2010), **Methods and Techniques of Teaching Science**, Dar Al-Masinah for Publishing and Distribution, Amman.
- Attia, Ali. (2008), **Modern Strategies in Modern Teaching**, Amman, Dar Safaa for Publishing and Distribution
- Attia, Mohsen Ali (2008), **Modern Strategies in Effective Teaching**, 1st edition, Dar Safaa for Publishing and Distribution, Amman.
- Ali, Muhammad Al-Sayyid (2007), Scientific Education and Science Teaching, 2nd edition, Dar Al-Masirah for Publishing and Distribution, Amman.
- Al-Alimat, Ali (2004) Basic and difficult chemical concepts in general science curricula for the basic stage in Jordan, **Al-Manara Magazine**, Volume (13), Issue (1), 171-190.
- Ghanem, Tafida Sayed (2013). Dimensions of STEM curriculum design and the impact of a proposed curriculum in light of the Earth system in developing system thinking skills among secondary school students, **Journal of the College of Education**, Beni Suef University, December issue, Part One, pp. 110-180.
- Ghanem, Tafida Sayed (2016). Future trends in developing biological sciences curricula in light of the American experience, Eighteenth Conference, **Journal of Scientific Education - Science Curricula between Egyptian and International**, Sheikh Saleh Kamel Center, Al-Azhar University, July 24-25, pp. 115-132
- Ghanem, Tafida Sayed Ahmed. (2011): Secondary school curricula in light of the approach to science, technology, engineering, mathematics, and STEM, the fifteenth scientific conference, "**Education, a new thought for a new reality**," pp. 129-141, Egypt.
- Ghaim, reported by Sayed Ahmed, (2012), Designing Curricula for Talented Students in Light of the STEM Approach (Science - Technology - Engineering Design - Mathematics at the Secondary Level), Cairo, **National Center for Educational Research and Development**, Curriculum Development Research Division.
- Al-Fatlawi, Suhaila Mohsen Kazem, (2006), **The Educational Curriculum and Effective Teaching**, 1st edition, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman.

- Faraj, Muhammad et al., (1999), **Modern Trends in Teaching and Learning Sciences**, 1st edition, Al-Falah Publishing and Distribution Library, Kuwait.
- Al-Qathami, Abdullah bin Salman, (2017), The impact of using the STEM approach to teaching mathematics on academic achievement and thinking skills among second-year intermediate students, **unpublished doctoral thesis**, Mecca, Umm Al-Qura University, College of Education
- Al-Qarni, Misfer bin Khafir (2018), A proposed training program to develop professional competencies in light of STEM requirements among faculty members in the scientific colleges at Bisha University, **Umm Al-Qura Magazine**, Volume (10), Issue (1)
- Al-Maliki, Majid Muhammad Hassan, (2018) The effectiveness of teaching science with a STEM approach in developing research skills according to ISEF standards among primary school students, **unpublished master's thesis**, College of Education, University of Gaza.
- Al-Muhaisen, Ibrahim Abdullah, and Khaja, Baraa Bahjat, (2010), Professional development for science teachers in light of the STEM integration trend, Conference on Excellence in Teaching and Learning Science and Mathematics "The STEM Trend," **Center for Research Excellence in Developing science and mathematics education**, King Saud University, pp. 13-37
- Mari, Tawfiq Ahmed, and Muhammad Mahmoud Al-Haila, (2005), **General Teaching Methods**, 2nd edition, Dar Al-Masinah for Publishing and Distribution, Amman.
- Mushtahi, Rami Riyad, (2015), The effectiveness of augmented reality technology in developing creative thinking skills and attitudes toward science among ninth-grade students in Gaza, **unpublished master's thesis**, College of Education, Islamic University.
- Al-Mufti, Ena's Khaled Muhammad, (2010), The effectiveness of the learner-based learning model in the academic achievement of fifth-grade female students and their attitudes towards chemistry, **unpublished master's thesis**, University of Baghdad, College of Education for Pure Sciences / Ibn Al-Haytham
- Najjar, Faten Fouad, (2019), The effectiveness of training packages based on STEM grants in scientific centers in developing academic achievement, habits of mind, and attitudes toward science among sixth-grade female students in Jeddah Governorate, **unpublished master's thesis**, College of Education, Al-Madinah International University.

- Al-Najdi, Ahmed et al., (1999), **Introduction to Teaching Science**, 1st edition, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.
- Nashwan, Yacoub Hussein, (1989), **New in Science Education**, 1st edition, Dar Al-Furqan, Irbid.
- Briney ،K ،& Hill J, (2013), **Building STEM Education with Multinationals**, Paper presented at the International Conference on Transnational Collaboration in STEAM Education ،Sarawak ،Malaysia
- Capraro ،M. & J. R. Morgan (Eds.) ،**STEM project-based learning**, An integrated science technology engineering, and mathematics (STEM) approach. pp.47-. Rotterdam ،The Netherlands: Sense.
- Capraro ،R. ،Capraro ،M. ،& Morgan ،J. (Eds). (2013), **Project-based learning**, An integrated science technology engineering and mathematics (STEM) approach.
- Council, Teacher Advisory & Council ،National Research. (2012), **Community colleges in the evolving STEM education landscape**, Summary of a summit, National Academies Press. Davidson
- Hanson & Eller. (1999), **Educational Psychology for Effective Teaching** Second Edition wad Swarth Publishing Company. Bastion. p258
- Heiman, G.W. (2011**): Basic Statistics for the Behavioral Sciences**,6th Ed, Cengage Learning Customer & Sales Support, Canada.
- Tsuro's ،N. ،Kohler ،R. & Hallinan ،J. (2009), **STEM education**, A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1, Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning.