درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق

The Degree of Employing the STEM Approach in Teaching Physics from the Viewpoint of Teachers in Iraq

إعداد:

زيد حميد حمد الدليمي

إشراف:

الأستاذ الدكتور حامد مبارك العويدي

قدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية

تخـصص المناهــج وطـرق التدريـس

قسـم المناهــج وطرق التدريـس

كلـــية العلـــوم التربويـــة

جامعة الشرق الأوسط

حزيران، 2021

تفويض

أنا **زيد حميد حمد الدليمي**، أفوّض جامعة الشرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقياً وإلكترونياً للمكتبات أو المنظمات أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: زيد حميد حمد الدليمي.

التاريخ: 09 / 06 / 2021.

التوقيع:

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة وعنوانها درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق.

للباحث: زيد حميد حمد الدليمي.

وأجيزت بتاريخ: 09 / 06 / 2021م.

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
د. آيات محمد المغربي	عضوًا من داخل الجامعة ورئيسًا	جامعة الشرق الأوسط	.....
أ. د. حامد مبارك العويدي	مشرفًا	جامعة الشرق الأوسط	.....
د. أحمد عبدالسميع طبية	عضوًا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الأوسط	.....
أ. د. محمود حسن بني خلف	عضوًا من خارج الجامعة	جامعة اليرموك	.....

شكر وتقدير

الحمد لله الذي خلق الإنسان وهداه بفضله، وعرّفه بقدرته، والصلاة والسلام على عبده ورسوله وخير خلقه محمد صلى الله علية وسلم، وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين وبعد ،،،

فإنه يسعدني أن أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى **الدكتور حامد العويدي** على تفضله بالإشراف على هذه الرسالة منذ كانت فكرة، ورعايته لها حتى وصلت إلى ما هي عليه الآن، وما كان يُبدي من إرشادات وتوجيهات مفيدة، كما كان لصبره وتعاونه الكبير أطيب الأثر في شحذ همّتي لإنجاز هذا العمل، وتجاوز الصعوبات التي واجهت إنجازه.

كما أقدم شكري وامتناني إلى أعضاء لجنة المناقشة **الدكتورة آيات محمد المغربي** رئيساً والدكتور **أحمد عبد السميع طبية، و الأستاذة الدكتورة هبة حسن ناصر الدين، والدكتور محمود حسن بني خلف على تفضلهم بمناقشة هذه الرسالة.**

وأقدّم شكري الجزيل إلى الإخوة المحكّمين، من أعضاء هيئة التدريس والمشرفين التربويين والمعلمين لما أبدوه من تعاون وملاحظات واقتراحات أثرت هذه الرسالة.

وشكري الخالص إلى كل من قدّم لي يد العون والمساعدة سواء من أهلي أم من أصدقائي ،،،،

الباحث

الإهـداء

إلى من كانوا شموعا أضاءت ..... دروباً سرتها

والديّ

إلى من كانوا مصابيح أضاءت لي الطريق

حباً وعلماً

زوجتي .....

فهرس المحتويات

العنوان.....أ
تفويض .....ب
قرار لجنة المناقشة .....ج
شكر وتقدير ..... د
الإهداء ..... هـ
فهرس المحتويات.....و
قائمة الجداول .....ح
قائمة الملحقات.....ط
الملخّص باللغة العربية ..... ي
الملخّص باللغة الإنجليزية .....ك

الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة 2
مشكلة الدراسة.....5
هدف الدراسة وأسئلتها 6
أهمية الدراسة.....7
حدود الدراسة.....8
مصطلحات الدراسة.....8

الفصل الثاني: الأدب النظري والدراسات السابقة

أولا: الأدب النظري 11
ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة..... 30
ثالثا: التعقيب على الدراسات السابقة 33

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات

منهَجيَّة الدِّراسة..... 36
مجتمع الدراسة 36
عينة الدراسة 36
أداة الدراسة..... 38
صدق الأداة 40

ثبات الأداة 40
تصميم الدراسة 41
متغيرات الدراسة 42
إجراءات الدراسة 43

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

نتائج الدراسة 44

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

مناقشة النتائج 53
النتائج 56
التوصيات 56

قائمة المصادر والمراجع

أولا: المراجع العربية 57
ثانيا: المراجع الأجنبية 61
الملحقات 63

قائمة الجداول

رقم الفصل – رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
3 – 1	توزيع أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الشخصية (ن=108).	37
3 – 2	معاملات الثبات (كرونباخ الفا) ومعاملات ارتباط بيرسون لمجالات الدراسة والأداة ككل (ن=20).	41
4 – 3	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات مجالات " درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق؟" مرتبة تنازليا (ن=108).	45
4 – 4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات التخطيط مرتبة تنازليا (ن=108).	46
4 – 5	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات المجال المعرفي مرتبة تنازليا (ن=108).	48
4 – 6	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات المجال التقويم مرتبة تنازليا (ن=108).	49
4 – 7	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريةلدرجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس تبعاً لمتغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة.	51
4 – 8	تحليل التباين الثلاثي لأثرالجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة على درجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.	52

قائمة الملحقات

الرقم	المحتوى	الصفحة
1	الاستبانة بصورتها الأولية	64
2	قائمة بأسماء السادة المحكمين	68
3	الاستبانة بصورتها النهائية	69

درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق

إعداد: زيد حميد حمد الدليمي

إشراف: الأستاذ الدكتور حامد مبارك العويدي

الملخّص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق. وقام الباحث باستخدام المنهج الوصفي المسحي، كما تكونت عينة الدراسة من (108) مدرساً ومدرسة، كان منهم (85) مدرساً، و(23) مدرسة من محافظة الأنبار وأقضيتها خلال العام الدراسي 2020/ 2021م، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير استبانة تقيس درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق تكونت من (30) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات وهي: مجال التخطيط، ومجال التنفيذ، ومجال التقويم.

كشفت نتائج الدراسة أن مستوى منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق كان متوسطاً، وجاء في الرتبة الأولى مجال التقويم، وفي الرتبة الثانية "مجال التخطيط"، وفي الرتبة الأخيرة جاء مجال: "التنفيذ"، كما كشفت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق، تبعاً لمتغير الجنس، والمؤهل العلمي، والخبرة.

وفي ضوء نتائج الدراسة الحالية تم تقديم توصيات من قبل الباحث: وهي إجراء دراسات مماثلة للكشف عن درجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM من وجهة نظرهم نظراً لأهمية مادة الفيزياء في الحياة اليومية والعلمية للطلبة.

الكلمات المفتاحية: تعليم الفيزياء، الدرجة، توظيف STEM.

The Degree of Employing the STEM Approach in Teaching Physics from the Viewpoint of Teachers in Iraq

Prepared By: Zaid Hameed Hamad

Supervised by: Professor Hamed Mubarak Al-Oweidi

Abstract

This study aimed to verify the degree of employing the STEM approach in teaching physics from the viewpoint of teachers in Iraq. The study sample consisted of (108) teachers and schools, of whom (85) were teachers, and (23) schools from Anbar governorate and their districts during the 2020/2021 academic year. Teachers 'consideration in Iraq consisted of (30) paragraphs distributed into three areas: the field of planning, the field of implementation, and the field of evaluation.

The results of the study revealed that the level of the STEM approach in teaching physics from the point of view of teachers in Iraq was average, and the first rank came in the field of evaluation, and in the second rank was the field of planning, and in the last rank came the field: "implementation." The existence of statistically significant differences in the STEM approach in teaching physics from the point of view of teachers in Iraq, according to the gender variable, academic qualification, and experience.

In light of the results of the current study, recommendations were made by the researcher: to conduct similar studies to reveal the degree of employment of physics teachers towards using the STEM approach from their point of view given the importance of physics in the daily and scientific life of students.

Keywords: The Degree, Employing the STEM, Teaching Physics.

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

إنَّ تطور ثورة الاتصال ووسائلها، وما يرتبط بها من سرعة انتشار المعرفة والمعلومات يتطلب من المؤسسة التعليمية تحقيق المزيد من النشاط والفعالية، والاستحداث والتجديد لمجاراة هذه المتغيرات، وأن الاهتمام بتطوير التربية والتعليم يُعد هدفاً أساسياً من أهدافها، وفي خضمّ التطور الذي هو أحد ملامح الألفية الثالثة تتجه الأنظار نحو النظم التربوية، متمثلة بمؤسساتها المختلفة لتنهض بمسؤولياتها تجاه المتعلّمين وفق منظور تربوي يستند إلى تطويره وتحرير طاقاته الإبداعية (نوفل وفريال، 2010).

فيُعد الاعتناء بمعلّم مادة الفيزياء وباستراتيجيات التدريس أحد المداخل الهامة في تحسين نوعية التعليم بعامة والتعليم اللغوي بخاصة، والارتقاء بمستوى التعلم المنشود، لما توفّره هذه الاستراتيجيات من العوامل وفرص التدريب المؤثرة، التي تتيح للطلبة التفاعل وتوظيف ما لديهم من خبرات تعليمية، ومعارف سابقة لاكتساب المفاهيم الفيزيائية واستخدامها في مواقف الدرس والحياة.

وتشير عدد من الأبحاث العلمية إلى الدور الذي تؤديه استراتيجيات التدريس القائمة على التكامل والربط بين تدريس مادة الفيزياء في تحسين نوعية التدريس، وفي تفعيل أدوار الطلبة في مواقف استعمال الأغراض للتحصيل والتواصل، ويعزز الدور المحوري والتكاملي لمناهج العلوم عامة ومادة الفيزياء خاصة في مراحل التعليم المختلفة، ما يراه بعض الخبراء من أن الفيزياء كانت وستبقى وسيلة التفاهم بين الفرد وبيئته، فهي ليست مادة دراسية فحسب، وإنما هي إطار لتعليم المعارف والعلوم، وإذا كان هناك شيء من مظاهر العزلة والانفصال بين بعض المواد الدراسية،

فلا يمكن أن يكون هذا الانفصال بين مادة العلوم والمناهج الدراسية الأخرى علمية كانت أم أدبية (عبدالحليم، 2003؛ نصر 2003).

كما وأكدت التربية الحديثة على ضرورة الاهتمام بتحديث استراتيجيات التعليم للإرتقاء بكل الجوانب المفيدة للمتعلم وتمكنه من التكيّف مع متطلبات القرن الحالي والتعامل مع أحداثه وانفتاحاته المعرفية ومستحدثاته التقنية، من خلال نقل المتعلّم من دور المتلقي إلى دور المشارك والمُبدع (عوض، 2003).

إن استعمال استراتيجيات تعليمية – تعلمية متنوعة حديثة يُسهم في تنمية تفكير المتعلّم واكتساب الحقائق والمعلومات والمفاهيم، ويُضيف أنشطة تعليمية تجعل تعلّمه ذا معنى وفهم وليس حفظ المعلومة فقط (بدوي، 2014).

ولذلك؛ برز التأكيد على أهمية التدريس في عدّة مؤتمرات منها مؤتمر تطوير التعليم الثانوي، الذي تمّ عقده في البحرين (2004)، إذ أكّد هذا المؤتمر على اعتماد أساليب التدريس الحديثة واستراتيجياته في التعليم لتعزيز قدرات المتعلّمين المهارية بما يتلاءم مع حاجات المجتمع ومتطلباته (مؤتمر تطوير التعليم الثانوي، 2004).

ولعلّ أبرز ما تتسم به مادة العلوم أنها وحدة واحدة متكاملة، وهو الأساس الذي يُعتمد في تصميم مناهج العلوم وتطويرها في معظم دول العالم بما في ذلك كثير من الدول العربية، وهذا يؤكد ضرورة أن يتعامل معلمو العلوم في مواقف التدريس ومستلزماتها من عمليات التخطيط والتنفيذ والتقويم في ضوء طبيعة هذه العلاقات وما بينها من ترابط وتداخل، والنظر إليها على أنها ليست معارف مفاهيمية مجردة فقط، بل لابد أن تستثار في تدريسه العمليات العقلية العليا وهو ما

تسعى إليه المناهج المطوّرة في عدد من الدول العربية (الدهماني، 2007؛ عبد الحليم، 2003؛ عوض، 2000).

كما واتجهت الميادين التربوية العلمية لبيان منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باعتباره منحى متعدد التخصصات قادر على دمج محتوى ومهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات معا، ولديه القدرة على أن ينمي حل المشكلات ضمن سياقات واقعية عملية من خلال مشاريع مرتبطة محاكاة الطلبة فيها ما يمارسه العلماء (NRS, 2011).

فظهر مشروع (STEM) في الولايات المتحدة الأمريكية ضمن الجانبين الاقتصادي والعلمي ومواجهة للتحديات التي يواجهها الطلبة، وتهيئتهم لمرحلة ما بعد الدراسة، لجعلهم أكثر قدرة على حل المشكلات ومواجهة تحديات العصر، والتي من أهم شروطها ما يمتلكه الفرد من مهارات وخبرات تلزمه لسوق العمل (Bybee, 2013).

وبهذا فقد سعت المناهج والكتب المدرسية ضمن وزارة التربوية والتعليم وخاصة من خلال كتب مادة الفيزياء لتحقيق العديد من المحاور، منها قدرة الطلبة على فهم طبيعة العلوم وتوظيف المنهجية العلمية ليكونوا قادرين على حل التساؤلات العلمية، وما يواجهونه من مشكلات حياتية بالإضافة لقدرته على ربط المعرفة العلمية بالحياة، وقدرته على إدراك أهمية مادة الفيزياء في التطبيقات الحياتية والتكنولوجية (Misnistry of Education, 2017).

وفي ضوء هذه المقدمة، يأمل الباحث أن يُؤدي تقصّي مدى استخدام معلّمي مادة الفيزياء عينة الدراسة للمنحى SREM بأبعاده الثلاثة: التخطيط والتنفيذ والتقويم وما يتطلب كلّ بُعد من إجراءات تكاملية في تبصير القائمين على تعليم العلوم، وتطوير مهاراتهم في استخدام هذا المنحى لتحسين كفاءة التعليم لدى معلّمي الفيزياء المستهدفين بهذه الدراسة، لذا تسعى الدراسة الحالية

تعرّف درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق.

مشكلة الدراسة

إن مهنة تدريس مادة الفيزياء هي ليست مجرد نقل ما تضمنه منهج الفيزياء إلى المتعلمين، وإنما هو بناء تراكمي للمعلومات والمهارات الوجدانية والاجتماعية، إذ إن وظيفة المُدرس هو تعليم المتعلم كيف يفكر ويطبق ما تعلمه في الحياة وتوظيف المعلومات التي حصل عليها في حل المشكلات التي تعترضه، فضلا عن تنمية حب مادة الفيزياء وتفسير قوانين الطبيعة وغرس حب العلم والعلماء في نفسه من خلال حبه للمُدرس والاسلوب الذي يتبعه.

إن مُدّرسي الفيزياء ومدرسأتها مازالوا يتبعون طرائق وأساليب تدريسية تعتمد على الحفظ الاصم والاستظهار وبهذا يكون المُدرس في هذه الحالة هو محور العملية التعليمية والمتعلم هو متلقي للمعلومات والمهارات وبالتالي يصبح دوره سلبياً مما يؤدي إلى شعوره بالملل وعدم التشويق للدرس، وهذا ما لاحظه الباحث بحكم عمله كمدرس في مدارس محافظة الانبار، وأنَّ الطرق الشائعة في التدريس لا ترفع من مستوى تحصيلها العلمي، فلا بد من إيجاد طرائق ووسائل تدريس أكثر فاعلية في زيادة مستوى الطلبة وتحصيلهم منها استراتيجية منحى STEM باعتبارها من طرق التدريس الحديثة التي تؤثر إيجاباً في المستوى العلمي، ورفع تحصيل الطلبة، مما يسهم في الإفادة منها بصورة جيدة في حياته اليومية، وهذا ما أكدته دراسة كل من(الجبوري، 2010) و(النبهان، 2013).

كما ان الطرائق والأساليب التدريسية المتبعة لا تتيح فرصة للمتعلمين في ممارسة أكثر النشاطات بأنفسهم إذ ان مادة الفيزياء هي علم تجريبي تطبيقي وهي احدى المواد العلمية المهمة

والوثيقة الصلة بحياة الإنسان والتي يلاقي فيها المتعلمون صعوبة في تعلم مفاهيمها، فقد يهتمون بالجانب النظري من دون الجانب العملي، وانطلاقاً من أن المرحلة المتوسطة هي حلقة مهمة لمواصلة التعليم اللاحق ولاسيما فيما يخص مادة الفيزياء إذ تحتوي هذه المادة على مفاهيم كثيرة منها (العتلات، الصوت، قوانين نيوتن في الحركة...الخ) والتي من المفاهيم الأساسية الممهدة للمراحل اللاحقة، لذلك ينبغي حث المدرسين والمدرسات على استعمال نماذج وطرائق تدريس حديثة في تدريس مادة الفيزياء تساعد على اكتساب المعلومات الفيزيائية ورفع التحصيل الدراسي منها، وفي ضوء ما سبق كان لا بد من استخدام استراتيجيات حديثة لذا فإن هدف الدراسة الحالية هو التعرف على درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرسين في العراق، وذلك من خلال الإجابة على الأسئلة الآتية:

هدف الدراسة وأسئلتها

تهدف الدراسة تعرف درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرسين في العراق. من خلال الإجابة عن سؤالي الدراسة:

السؤال الأول: ما هي درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرسين في العراق؟

وتنبثق من السؤال هذا أسئلة فرعية هي:

-ما هي درجة توظيف منحى STEM في تنمية الجوانب التخطيطية من وجهة نظر المدرسين في العراق؟

-ما هي درجة توظيف منحى STEM في تنمية الجوانب التنفيذية من وجهة نظر المدرسين في العراق؟

-ما هي درجة توظيف منحى STEM في تنمية الجوانب التقويمية من وجهة نظر المدرسين في العراق؟

السؤال الثاني: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0,05) في درجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر المدرسين تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة الحالية بالأهمية النظرية والعملية، فأهميتها العملية تتمثل في مساعدة مدرسي مادة الفيزياء للتعرف على منحى STEM في العملية التعليمية وتغيير الطريقة الاعتيادية في التدريس من أجل زيادة فاعلية التدريس وتقديم رؤية واضحة تضمين منهاج الفيزياء لمواكبة التطورات الحديثة وطرائق التدريس الحديثة، والمساهمة في تطوير طرائق التدريس، وتغيير أدوار المعلم والمتعلم في العملية التعليمية التعلمية.

كما تتمثل أهميتها في إعطاء صورة للقائمين على مناهج الفيزياء، وأساليب تدريسها في مجتمع الدراسة عن مدى أخذ المدرسي بهذا المنحى المهم في تدريس مادة الفيزياء، والعمل على تبصير معلمي مادة الفيزياء ببعض الإجراءات العملية في تنفيذ المهارات الرياضية القائمة على مفهوم منحى STEM، كما وقد تسهم نتائج الدراسة في لفت انتباه القائمين على تطوير مناهج مادة العلوم وخاصة في مادة الفيزياء في العراق بوجوب الأخذ بهذا المنحى في تطوير استراتيجيات تدريس الفيزياء.

وتبرز الأهمية النظرية في أنها قد يستفيد منها العاملون في وزارة التربية في العراق من معلمين ومشرفين من خلال معرفة أثر التدريس بمنحى STEM في تنمية التحصيل في الفيزياء لدى مدرسي مادة الفيزياء، وقد تسهم في تقديم تصور لدراسات لاحقة يمكن الاستفادة منها في تطوير درجة توظيف مناحي تعلم العلوم لدى مدرسي الفيزياء.

حدود الدراسة

تحددت حدود الرسالة الحالية بالآتي:

الحد البشري: طبقت الدراسة على عينة من مدرسي ومدرسات مادة الفيزياء.

الحد الزماني: تم إجراء هذه الدراسة في الفصل الثاني من العام الجامعي 2021- 2020.

الحد المكاني: طبقت الدراسة في محافظة الأنبار وأقضيتها.

مصطلحات الدراسة

منحى ستيم "STEM Education": عرّفه (خليفة 2011) بأنه دراسة العالم الطبيعي كما هو، وتحليل علاقاته للوصول إلى قوانين الطبيعة المرتبطة به، سواء كانت مكونات مرتبطة بالفيزياء أو الكيمياء أو علم الأحياء وعلم الأرض، لمعالجة أو تطبيق الحقائق والمبادئ المرتبطة بهذه التخصصات (الدوسري 2015). طبيعة العلوم علمية عملية، تقوم على التفكير العلمي وحل المشكلات، من خلال الملاحظة والتجريب، وقد أوصى المؤتمر التربوي لتطوير التعليم قبل الجامعي في القاهرة (2007) بالاهتمام بالجانب العلمي، ودعم البحوث العلمية التي تتعلق بالجوانب التطبيقية في تدريسها).

ويرى أبو موسى (2019) أن منحى STEM هو نظام تعليمي، قائم على البحث والتفكير، وحل المشكلات، والتعليم من خلال المشروعات، التي من خلالها يطبّق الطالب ما يتعلمه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التكنولوجيا، وهو نهجٌ يقوم على دمج المفاهيم مع الواقع، من خلال التطبيق العملي لهذه المفاهيم؛ إذ يتم تعلّم هذه المواد في تسلسل منطقي، وتبنّي تعلّم هذه المواد على بعضها البعض، وربطها بالتطبيقات الحقيقية التي يعيشها الطالب، يجمع المنحى بطرق مختلفة بين التخصصات الرئيسة الأربعة: العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات.

ويعرّف **إجرائياً** بأنه توظيف استراتيجيات حل المشكلات، الاستقصاء والتعلّم بالمشروع في تدريس موضوعات الفيزياء للصف الثالث المتوسط.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

في ضوء هدف الدراسة، سيتم في هذا الفصل تناول الأدب النظري المتعلق بمنحى STEM في مادة الفيزياء، كما سيتم تناول الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة، وتقسيمها إلى دراسات عربية وأجنبية، وترتيبها من الأقدم للأحدث.

أولا: الإطار النظري

في ظلّ التطورات المتلاحقة في مجالات المعرفة والعلم، وما يحتويه العالم من مجموعة كبيرة من المتغيرات بتأثيراتها الإيجابية والسلبية على سير العملية التعليمية، كان من الطبيعي أن تظهر عدة مداخل حديثة لتعليم جميع مناحي العلوم المختلفة مثل: الرياضيات والفيزياء والأحياء والفنون والهندسة والحاسوب وغيرها، مما انعكس على اتساع رقعة التقنيات الحديثة وتطبيقاتها، ونتيجة لتلك التطورات ظهرت إحدى طرق التدريس تحت اسم STEM صاحبة النمو الضخم في البيانات والمعلومات والخبرات المختلفة، فكان لها تأثير على التربية بشكل عام، ومناهج تدريس مادة الفيزياء بشكل خاص، والتي أسهمت بدورها في تغيير الكثير من الاعتقادات حول الدور الذي يمكن أن تقوم به في تعلّم الفيزياء وتعليمها.

لذا فإن أهم ما تعتمد عليه مادة العلوم عامة والفيزياء خاصة طرق تقديمها للطلبة من خلال كتبهم المدرسية، فتعد ما تحتويه من المادة المقررة قليلة بالنسبة للمواد الأخرى، ولجعل مادة الفيزياء تشبه إلى حد ما المقررات الأخرى لتدريسها نحتاج إلى وجود تعاون وتخطيط متزايد من المختصين بالفيزياء لعلاج هذه الفجوة (عبد السلام والمختار، 2016).

لذا فإن نجاح المادة الدراسية يعتمد على ما يتوصل إليه الطلبة من معلومات بصورة كبيرة، فمن أكثر ما يواجهه الطلبة هي تلك المسائل المعقدة، لذا تم استخدام تقنيات حديثة ومعدّات في تعليم مادة الفيزياء لإعطاء الطلبة والمعلّمين فرصة لرفع مستوى فهمهم لمحتواها من مفاهيم وقوانين وحل للمسائل (Bintas & Camli, 2009).

ما هو منحى STEM

اعتبر STEM من أفضل الخيارات التي استخدمت لتجاوز مشاكل التعليم في القرن الواحد والعشرين، فقد احتل أعلى قائمة في أولويات تطوير العملية التعليمية في العديد من الدول، وظهر هذا المنحى نتيجة جهود إصلاح التعليم في الولايات المتحدة، لذا فقد قام كل من (المحيسن وخجا، 2015، 20) بتوضيح مدلولات الحروف المكونة لكلمة (STEM).

"اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، وتتطلب هذه العلوم التكامل والدمج في تعليمها وتعلّمها، كما أن طبيعة هذه العلوم تتطلب تجهيز بيئات تعليمية حقيقية وواقعية، بحيث تساعد الطلاب على الاستمتاع في الأنشطة والمشروعات التعليمية التي تمكنهم من الوصول إلى المعرفة الشاملة المترابطة للموضوعات المتعلقة بها، بعيداً عن المفاهيم النظرية التي يدرسونها بصورة تقليدية داخل الفصل".

ويعد STEM منحى تعليمي تم تطويره، وأن هذه المواد تمتلك علاقة قوية تجعلنا نستطيع تقديمها بشكل متكامل في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فيحاول STEM العمل على تقديم هذه المعرفة في المواد بصورة تكاملية ليمكّن الطالب من رؤية واضحة للمعرفة، فيرى المعلومات بأصلها الرياضي والعلمي، ويتعامل مع تطبيقاتها تكنولوجيًا ليعمل على تطبيقها هندسيًا، وبالتالي تحقيق هدفها الأساسي في تعزيز عملية الاستفسار والتحقق والتفكير المنطقي

والعمل كفريق لدى الطلبة، ثم يحقق هدفه الثاني في معالجة أوجه القصور في المناهج التعليمية بهذه المجالات وتحقيق الجودة التعليمية المطلوبة وحل المشكلات المرتبطة بحياة الطالب ليصبح العمل أكثر تشويقا ومتعة (عبد السلام ومختار، 2016).

ظهور منحى STEM التكاملي

إن من أكبر التعقيدات وأعقدها للتحديات ما يواجه صانعو مناهج العلوم، وطرق صياغتهم لأهدافها العامة؛ وذلك لما يعتبر العلوم من ركيزة الأساس في فهم المتعلّم لما يدور حوله في العالم، وقدرته على الاندماج في مجتمعه وبيئته، فقد شهد في الآونة الأخيرة تداولًا على نطاق واسع لمصطلح STEM باعتباره أحد نتاجات حركة الإصلاح التربوي (Educational Reform Movement)، إذ يعود تاريخ ظهوره الأول إلى تسعينات القرن الماضي بالتسمية الأولية للنموذج (SMET)، مستهدفًا في أول ظهوره الطلبة المميزين والمتفوقين في العلوم في ذاك الوقت، وكانت تدل معناها مفردة في العامية والدارجة لديهم (التراب الأسود)، مما دفع لتغيير التسمية إلى STEM من قبل الأمريكية جوديثراميلي (Judith Ramaley)، خبيرة الإصلاح التربوي عام 2001، لذا ظهرت الجهود لإصلاح التعليم العالمي في الولايات المتحدة الأمريكية خاصة، لتكمل هدفها في إعداد الطالب لممارسة المعرفة وانتاجها وليس فقط لأسلوب التلقين، كما لاحظوا تشابه الكلمة مع مفردة stem والتي تعني الخلايا الجذعية لذا تم إضافة كلمة Education لتخصيصه عند تداوله ليصبح على هذه الناحية (STEM Education) (القاضي والربيعة، 2018).

مفهوم STEM

على الرغم من تنوع واختلاف التعريفات المتعلقة بمنحى STEM إلا أنها اتفقت في مجملها على المعنى ذاته والذي تم عرضه بصورة تكاملية مرتبطة بالطالب ليعرفه المجلس الأمريكي

للتنافس الاقتصادي STEM بأنه: "مدخل تدريسي عالمي قائم على التكامل بين المواد الدراسية وهي العلوم، والتكنولوجيا والهندسة، والرياضيات، وذلك من خلال توفير بيئة تعلّم تركّز على تعليم الطلاب بالاستكشاف، والاختراع، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية وتشجيع الطلاب على الابتكار من خلال تكامل المواد الدراسية مما يساعدهم على عمل ترابطات بين المواد المختلفة والتوصل لابتكارات جديدة" ((Council on competitiveness, 2005, p.2).

ويعرفها (Elaine J, 2014) بأنها عبارة عن كل ما يتعلق بالمناهج الدراسية المرتبطة بفكرة تعليم الطلاب في أربعة مجالات محددة وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، تتميز بمنهجها متعدد التخصصات والذي يركز على الجانب التطبيقي.

في حين يرى فيلكس وآخرون (Felix, et al, 2010: p.30) بأن منحى STEM هو عبارة: "عن توظيف الهندسة والتصميم التكنولوجي، من أجل تحسين تعلم العلوم والرياضيات، وزيادة المشاركة الفاعلة للتلاميذ في العملية التعليمية".

أما تعريف الشمري (2017) لـSTEM يعتبر منحى تكاملي للمناهج الثلاثة (العلوم، الهندسة، الرياضيات)، بالاعتماد على التطبيقات التكنولوجية واستخدامها في تصميمها على المفاهيم والقدرات الرياضية وتوظيفها.

وفيما يتعلق بتعريف مجلس التعليم بولاية ماريلاند (STEM Maryland, 2012) فقد اعتبر مدخلًا للتدريس والتعليم، من خلال مجموعة المعايير والمهارات المرتبطة بالأنشطة المتكاملة لمنحى STEM للوصول لهدفها الطلبة المبدعين في دراستهم.

وأما (Primer, 2017)، فيعرفها بأنه علم متخصص في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويُستخدم في علاج المناهج الدراسية وتحسين القدرات التنافسية لدى الطلبة في تطوير العلم والتكنولوجيا، لينعكس ذلك على تطوير القوة العاملة، وملء الشواغر في هذه التخصصات.

أما تعريف بريني وهيل (Briney & Hill, 2013) فقد رأت بأنه عبارة عن تعلّم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضية بشكل ينتج عقولاً مبدعة ومفكرة تساهم في حل ما تواجهها من مشكلات، وتوظف من خلالها كافة التخصصات.

لذا فقد قام الباحث بتعريف STEM بأنه منهج قائم على دمج المفاهيم بما يواجهه مع الواقع من خلال التطبيق العملي لمواده الأربعة (العلوم، التكنولوجية، الهندسة، والرياضيات)، لتوفر للطلبة تعلّم المواد ضمن تسلسل منطقي. إذ تتميز هذه المواد بارتباطها مع بعضها البعض وقدرتها على ربط هذه التطبيقات بما يعيشه الطالب، ليعتبر نظاماً تعليمياً يحث على البحث والتفكير وحل المشكلات من خلال قيام الطلبة بمشاريع يطبقونها من خلال ما يتعلمونه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التكنولوجيا، ليصبح هناك تكامل بين هذه المواد بطرق مختلفة.

مبادئ وأسس منحى STEM

هناك عدد من المبادئ والأسس التي يعتمد عليها منحى STEM للعمل فيه والتي تمت الإشارة إليها عند وغارمير وآخرون (Garmire & etal, 2006) وتسبروس وآخرون (Tsupros, et al, 2009):

1-التنوّر العلمي: يعتبر التنوّر العلمي من أسس ما يعتمد عليه منحى STEM لذا قام المحتسب (2004، 47) بتعريفه بأنه: " الفهم لطبيعة العلم، والمعرفة العلمية والاجتماعية للعلم، من حيث التأثيرات المتبادلة بين العلم والتكنولوجية والمجتمع، والقدرة على اتخاذ القرار وحل المشكلات

وامتلاك اتجاهات نحو العلوم، ونحو ممارسة مهنة مرتبطة بالعلوم". وبهذا فقد أوضح اسوندا (Asunda, 2012: p.47) بأن التعلّم القائم على منحى STEM يتم تطبيقه لمساعدة الطلبة على:

أ- الملاحظة الدقيقة للظواهر الموجودة في العالم الطبيعي من خلال وصفها وتفسيرها وتقديم الأدلة العلمية لها بكفاءة حججها المنطقية لإنتاج المعرفة.

ب- يتم اكتساب المعرفة العلمية من خلال الاستخدامات والتطبيقية ضمن الحياة اليومية والمهنية في المستقبل.

ج- العمل على فهم المفاهيم بصورة عميقة وذلك باكتشاف وفهم التطبيقات العلمية أكثر من أهمية معرفة الوقائع العلمية بصورة نظرية.

د- قدرتها على تناول القضايا العلمية والتكنولوجية والاقتصادية والانتاجية على المستوى المحلي والعالمي.

2- دعم الفهم والخبرة التكنولوجية: من المتعارف لدى الكثير من الأفراد أن التكنولوجية مرتبطة بالحاسوب أو الهاتف الذكي، وبهذا لا يمكن الخروج من رؤية التكنولوجيا باعتبارها أداة تمكنك من جعل أمور الحياة أكثر سهولة، وذلك بابتكار الحلول للمشكلات واستخدامها كصورة جديدة للمعرفة وبث الروح للمعارف الرياضية والعلمية وتحويلها لأدوات عملية يمكن التعامل معها، لذا فقد أشار غارمير وآخرون (Garmire & etal, 2006: p.21) بأن التعلم القائم على STEM يعتمد على إعداد طالب قادر على:

- فهم التكنولوجيا بأنها تطبيق للمعرفة العلمية وتستخدم لجعل الحياة أسهل، باعتبارها أكثر من أجهزة حاسوب.
- استخدامها بشكل مناسب ومفيد لحل ما يواجهه من مشكلات تتعلق بجوانب وعمليات التصميم بامتلاك مهارات الاستقصاء العلمي التي تمكنه من العمل بكل كفاءة ومهارة.
- يعد التفكير الناقد من أهم القضايا المرتبطة بالتكنولوجيا واستخدامها لاتخاذ القرار المناسب.

3- التواصل: إن أهم ما يبرز في هذا العالم هو تواصل وتقارب المشرق بالمغرب من خلال التطوير، لذلك فإن العمل ضمن منحى STEM وذلك بانغماس الطلبة في الأنشطة والأعمال التي تسمح له بالتعبير عن آراءه وإيصال أفكاره لتمكنه من تطوير قدراته مع الآخرين والاستماع لهم، لذا فقد أشار وتسبروس وآخرون (Tsupros, et al, 2009) إلى وجود أسس من التعلم القائم على منحى STEM لتحقيق التواصل من خلال:

1. القدرة على توصيل أفكار الطلاب للآخرين بطرق متنوعة.
2. تتسم العملية التعليمية بصورة تعاونية أفضل لإعداد الطلبة الذين يتعلمون بشكل تعاوني للمهن المستقبلية.
3. يحقق التواصل بين المدرسة والمجتمع وسوق العمل.

مبادئ وأسس العمل وفق منحى STEM:

أ- العمل على مشاريع ومشكلات مرتبطة بالواقع: إن أهم ما يرتبط به هذا العمل هو ارتباطه بالطالب باعتبار المشكلات مشكلاته التي يواجهها ويشعر بها، لذا وجب عليه أن يعمل للوصول للحلول والانجازات وتطبيقها من خلال عمل جماعي مع أقرانه، لذا فإن من أفضل الحلول لجعل الطالب أكثر فاعلية وارتباطاً بالمعرفة، وأكثر قدرة على التعامل مع التحديات التي تواجهه، أن يتم

هذا النوع من التعليم من أنشطة ومشروعات ينغمس فيها الطالب، ولتكون هذه المشروعات أكثر نفعاً كان لا بد من ذكر مواصفات لها. والتي جاءت على النحو الآتي:

مواصفات المشروعات القائمة على تعليم منحى STEM

قام كل من اردوغان وبوزمان (Erdogan & Bozeman, 2015: p.32) بوضع مجموعة من المواصفات أهمها:

- وجود محتوى وتقييم أصيل.
- المشاريع تحدد من خلال مهام مركبة.
- اتخاذ القرار وحل المشكلات.
- أهداف واضحة مع تعليم فردي وجماعي.
- منتجات حقيقية لواقع حقيقي.
- المعلّم يكون ميّسر والتعلّم مرتكز على الطالب.
- الوقت محدد.

ب-التكامل بين المواد: إن من أهم اسس العمل في منحى **STEM** هو قدرته على الجمع بين موضوعين أو أكثر من موضوعاته ليوفر للجميع مستوى أعلى من الإدراك لتكامل المفاهيم وترابطها، كما يُسهم على زيادة القدرة على الابتكار والإبداع.

ج-توظيف الاستقصاء والبحث العلمي: يتميز العمل ضمن منحى **STEM** بجعل الطالب قادر على مواجهة التحديات وتجاوز العقبات وفق خطوات مدروسة، ضمن ممارسة مهارات البحث العلمي والاستقصاء باعتبارها جزءاً أساسياً من العمل، وذلك بتعريض الطالب لمجموعة من

الأنشطة والممارسات التي يكتسب من خلالها المعرفة والخبرة العلمية، وبذلك تنغرس لديه أسس ومتطلبات البحث العلمي والاستقصائي ليعتمد عليها لمواجهة المستقبل.

أهداف التعليم وفق منحى STEM

تنقسم الأهداف في تعليم STEM إلى هدفين: أهداف غائية، وأهداف تعليمية وهو ما أشار إليها بايبي بأن الهدف العام هو انخراط الطالب مع مجتمعه، ولتحقيق هذا الهدف هناك أهداف فرعية قام بإيراد بعضها (KENNEDY, ODELL, 2014) عن (Bybee, 2013) وقام بذكرها (Williams, 2013):

– تحفيز فضول الطلبة للاكتشاف والتقصي ومعرفة أبعاد ما حولهم.

– تحفيز الطلبة في بيئة تعلمهم ودعم منهجهم المدرسي.

– رفع مستوى ثقة الطلبة بما يتعلق بمفاهيم العلوم، من خلال تطبيقها وتوظيفها في حل المشكلات وتفسير ظواهرها.

– تحسين ثقافة الطلبة وخاصة التكنولوجية الرقمية بتوظيفها وترشيد استخداماتها.

وذكر أيضا (Bybee, 2013: p.5) إن من أهم أهداف منحى STEM هي:

– القدرة على استخدام المعارف والمواقف والمهارات ليتم طرح الأسئلة من خلالها والتي بدورها تساعد على حل المشكلات، ومحاولته لتفسير طبيعة العالم وتصميمه والوصول للاستنتاجات التي تقوم على الأدلة في القضايا المتعلقة بـ STEM.

– فهم السمات وكل ما يتعلق بمواد STEM للتعرّف عليها كشكل من المعرفة والتحقق والتصميم البشري.

– الوعي بكيفية تشكيل المواد STEM لحياتنا المادية والفكرية والثقافية.

– الرغبة والاستعداد للانخراط في مجالات وقضايا STEM وأفكاره كمواطن مثقف ومهتم ومتأمل.

وبذلك رأى الباحث من خلال تعرّفه على ما وضعه العلماء من نقاط لأهداف STEM أن من أهم ما يميزها ما يلي:

– القيام برفع مستوى الطالب من فهمه للمفاهيم العلمية وربطها مع التطبيقات التكنولوجية الخاصة بها.

– اكتسابه لمهارات التفكير وخاصة التفكير الإبداعي والتفكير الناقد والعلمي.

– قدرة الطالب على البحث العلمي والتقصي والاستقصاء.

– قدرة الطالب على حل المشكلات واتخاذ القرارات برفع مستوياتهم العلمية.

– قدرة الطالب على القيام بالأنشطة المتعلقة بالتطبيقات الهندسية.

– معرفة الطالب بالعلاقات التي تربط بين مجالات STEM.

أهمية منحى STEM

تظهر أهمية منحى STEM باعتباره متطلباً أساسياً من متطلبات هذا القرن، وذلك لما تعتمده هذه التخصصات في تحريك اقتصاد المعرفة وجعل باب التنافس مفتوحاً لدى الطلبة، وإعطاءهم الفرصة الكاملة للتعلم والتدرب والتعامل مع الآخرين، وهذا كله سينعكس على عدد العاملين في هذه التخصصات لما تعتبر من مؤشر لقدرة وقوة الدولة سواء أكان معرفياً أم اقتصادياً، وأن أهمية هذا المنحى سيؤدي إلى تطوير إمكانات الفرد المعرفية والعملية والعقلية والشخصية لتصنع شخصاً قادراً على مواجهة المستقبل وقادراً على أن يكون فرداً منتجاً ومطوراً.

من هنا اتجه موريسون (Morison, 2006: p.2) بتحديد أهم النقاط التي تساعد الطلبة في إظهار أهمية منحى STEM من خلال اكتسابه:

1- حل المشكلات: بقيامهم بتحديد الأسئلة وتصميم الفروض لجمع البيانات وتنظيمها واستخلاص الاستنتاجات وتطبيق ما فهموه في أساليب جديدة ومبتكرة.

2- الابتكار: قدرتهم على استخدام مبادئ كل من الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا في عملية التصميم الهندسي.

3- الاختراع: الاهتمام باحتياجات العالم وذلك من خلال إظهار إبداعهم في التصميم والاختبار وإعادة التصميم وتنفيذ الحلول (العملية الهندسية).

4- تطوير الذات: قدرتهم على استخدام الدافع الذاتي، والثقة بالنفس والمبادرة، والعمل ضمن وقت وإطار محدد لتحقيق هدف معين.

5- التفكير المنطقي: العمل على تطبيق عمليات التفكير المنطقي في الرياضيات والعلوم والهندسة.

6- ثقافة تكنولوجية: فهم وصف التكنولوجيا وتطوير المهارات اللازمة لتطبيقها على نحو ملاءم.

كما تبرز لأهمية منحى STEM قدرته على:

1- تطوير القدرات الاقتصادية: وذلك بمساهمة STEM في تحفيز الطلبة على التوجه لهذه التخصصات ومعرفتهم لجوانبها الأربعة، مما يزيد في جعل حركة الاقتصاد أفضل فقد أكد هاريسون (Harrison, 2011: p.7) على أهم البرامج التي تبنتها المملكة المتحدة لمنحى STEM من خلال دعمها وتمويلها ضمن الإطار السياسي الشعبي في الفترة (2010-2014) ووضع الأنشطة والمهارات الفعّالة في المجالات التقنية والتصميم الهندسي، لتحقق

بذلك جودة مخرجات النظام التعليمي، وسينعكس ذلك على تطوير الاقتصاد القومي وخاصة في مجال الانتاج الصناعي.

2- تحقيق الرؤية التكاملية للعلم والعالم: إن قدرة الطالب في تعلمه العلوم والتكنولوجية والهندسة والرياضيات ضمن موقف تعليمي واحد يسهل إليه النظرة للعلم كنموذج واحد مترابط ومتماسك الأجزاء ولا يمكن الفصل بين أجزائه، إلا أن الفرد قام بفصل تلك المكونات لتسهيل دراستها ظناً منه أن تساعد على تطوير قدراته في التعامل مع العالم، إلا أنه سرعان ما عاد ليعمل على تطوير الرؤية التكاملية وذلك لإثبات أنها تستطيع مساعدته على التطور والإبداع.

3- اكتساب مهارات القرن الواحد والعشرين: إن من أهم متطلبات هذا القرن الإمكانات والمهارات الخاصة ويطلق عليها اسم مهارات القرن الواحد والعشرين ومنها مهارات حل المشكلات، ومهارات التعاون، ومهارات التواصل الفعال، وهذا ما يسعى منحى STEM لتحقيقه.

4- تنمية أنماط التفكير ومهاراته: تتم هذه الطريقة بوضع الطالب ضمن مواقف تعليمية ومشاريع، وإعطائه المجال لحل بعض المشكلات، بالإضافة لتكليفه بالبحث والاستكشاف والانخراط في عمل هندسي، هذا بالتأكيد سيساعده على تطوير أنماط تفكيره ومهاراته، ويزيد من قدرته على تطبيق هذه الخبرات ضمن مواقف حياته بطريقة أكثر إبداعاً وتطوراً.

5- تطوير قدرات الابتكار: إن من أهم ما يسعى إليه منحى STEM هو تنمية روح الابتكار والإبداع لدى الطلبة، وهو ما يحتاجونه لتجاوز مشكلاتهم الحياتية ويساهم في حلها، لينعكس بدوره على المجتمع ويساعده على الإنخراط في العمل.

خصائص STEM

قام كل من المحيسن وخجا (2016) بتلخيص خصائص STEM كالآتي:

1. فهم المفاهيم العلمية في جميع تطبيقاتها التكنولوجية.
2. اكتساب المهارات المتعلقة بالتفكير العلمي والابتكاري والفراغي.
3. العمل على اكتساب مهارات البحث والقدرة على التحري وحل المشكلات واتخاذ القرارات.
4. اكتساب المهارات الرياضية الأساسية والقدرة على حل المشكلات الرياضية.
5. القدرة على معرفة المفاهيم الأساسية للتصميم الهندسي.
6. تنمية قدرات أداء الأنشطة المتعلقة بالتطبيقات الهندسية.

معايير التعليم وفق منحى (STEM Education)

هناك عدد من المعايير لتعليم STEM تم نشرها من قبل المؤسسة المانحة لشهادات الاعتماد في تعليم (Advanced) وعبر موقعها https://www.advane-ed.org من أهمها:

- **معايير STEM والمؤشرات القياسية:**

إن أهم ما يتمتع به طلبة STEM امتلاكهم للمهارات والمعرفة وقدرتهم على حل المشكلات المبتكرة والإبداعية والمنهجية في مجالات STEM سواء أكانت في الدراسة أم العمل.

- **المعايير لمتعلمي STEM**

1- قيام الطلبة بمشاركة غير تقليدية وذلك بالتواصل مع مجموعات تقوم بتطبيق تعليم STEM سواء أكان التطبيق لهذه الأنظمة جزئياً أم كلياً.

2- ينمّي الطلبة خبراتهم بشكل مستقل أو تعاوني ضمن الغرفة الصفية من خلال نظام STEM الذي يساعدهم على إيجاد الحلول الإبداعية لمشاكلهم الواقعية والهامة.

3- يتم توجيه الطلبة من قبل معلمي STEM باستخدامهم لبرنامج STEM لتسهيل تعلمهم وتخصيص خبراتهم التعليمية.

4- يستطيع الطلبة توظيف الموارد التكنولوجيا واستخدام البحوث وتنمية تفكيرهم الإبداعي والنقدي والعمل بشكل تعاوني من خلال ما يؤهلهم به برنامج STEM.

5- يتم تقييم أداء الطلبة من خلال قدرتهم على التعبير عن استنتاجاتهم، وتفسيراتهم التفصيلية لتفكيرهم.

- **معايير تنفيذ STEM Education:**

1- التركيز على التطبيقات وذلك من خلال ما يشمله المنهج متعدد التخصصات القائم على المشكلات.

2- تعاون معلم STEM كفريق متعدد التخصصات لوضع تخطيط لخبرات تعليمهم لبرنامج STEM المتكامل وتنفيذه وتحسينه.

3- يتم توضيح نتائج التعلم STEM بمعرفة طلبة المستوى التالي المتعلق ب STEM والاستعداد له.

مدارس تعليم برنامج STEM

يتم تصنيف مدارس تعليم بحسب البرامج التي يتم تطبيقها ضمن المناهج لتصميمها وتدريسها (Erdogan, Stuessy, 2015: p.81):

- مدارس انتقائية: يتميز هذا النوع من المدارس بتقبلها وانتقائها لطلاب مرتفعي الموهبة والدافعية واحتياجها لمدرسين أكثر حرفية وخبرة، ومختصين في المناهج المتقدمة وذلك لاعتمادها على مجال أو أكثر من **STEM**.

- مدارس مشاركة مع **STEM:** يتميز هذا النوع من المدارس بتركيزها على المهن والتعليم الفني والتقني، لذا تقوم بتحديد الوظائف لطلابها المتعلقة بمجالات **STEM** من خلال السماح لهم بتجريب تطبيقاتهم ضمن مجالات **STEM.**
- **المدارس الشاملة النظامية:** تقوم بالتركيز على جميع التخصصات وتقبل جميع فئات وأفراد المجتمع.
- **المدارس العامة:** تتميز بقبولها دون وجود أي انتقاء للطلبة، بالرغم من تركيزها على مجال أو أكثر من مجالات **STEM.**

دور منحى STEM في العملية التدريسية

تعتمد المناهج والأنشطة والاستراتيجيات التدريسية المبنية على التعليم منحى STEM والتي تعتمد على طريقة علمية حديثة ومبتكرة تساعد الطلبة على إدراك المادة التعليمية وفهمها، وخاصة مفاتيح العلوم المختلفة بأسلوب تفاعلي ومندمج مع البيئة، لتشكل لدى المتعلّم مهارات نوعية حديثة مرتبطة بنشاطاته الحياتية (المحيسن وخجا، 2016).

كما حظي المعلّم بالعديد من البرامج المتعلقة بمنحى STEM خاصة في مادة العلوم والرياضيات والتقنية، ومن أهم البرامج التي اهتمت بإعداد المعلم بجامعة أريزونا لتكامل العلوم والرياضيات والتقنية بالمرحلة المتوسطة، فكان من أهم أهدافها تصحيح الاستخدام غير الملائم للعملية التعليمية والتعلّم، بالإضافة لما قدّمته جامعة ولاية أوهايو برنامجا لنيل درجة الماجستير في تعليم العلوم والرياضيات والتقنية المتكاملة، وأيضا ولاية ميرلاند التي قامت بتمويل برنامج للمعلمين لتشجيع التفاعل بين التخصصات الثلاثة واعتبر فريقاً من معلّمي التخصصات الثلاثة من كل مدرسة بالولاية لإعداد وحدات تخصصات بينية (الشهراني، 2012).

إن تطوير الأداء المهني لمعلمي العلوم بصفة عامة ومعلمي الفيزياء بصورة خاصة من خلال اتجاه التكامل للعلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بإلقاء الضوء على أسلوب المنظومة التعليمية عامة والفيزياء خاصة وعلى أساليب تدريسها يجب تحسين وتطوير أداء معلم الفيزياء والارتقاء به، بما يساعد المتعلّمين على مواجهة تلك المتغيرات، فالمعلم هو العنصر المهم في العملية التعليمية والتربوية، والذي يرتبط بها النواتج التعليمية المراد تحقيقها.

وبهذا ظهر أهمية دور معلم الفيزياء في عملية التخطيط والتنفيذ والتقويم للعملية التدريسية، فكان من الضروري أن يطور أدائه وزيادة في فاعليته وخاصة في ضوء التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM فأصبحت هذه العلاقات متطلبا أساسيا ومعاصرا لتطوير تدريس الفيزياء وداعما له لمساعدة الطلبة على كسب مهارات عقلية مناسبة كقدرته على تفسير الظواهر الطبيعية والنتائج العلمية واتباعهم لاستخدام الطرق العلمية في التفكير والبحث والاستقصاء وقدرتهم على تنمية قدراتهم الابتكارية، وذلك باستخدام برامج تدريبية تساهم في تطوير العملية التعليمية بكافة مجالاتها.

كما يستطيع معلم العلوم أن يقوم برفع وزيادة من مستواه المهني عن طريق استخدامه للعديد من المعايير التي تم تحديدها من قبل كل من (وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية، 2008؛ ووزارة التربية والتعليم المصرية، 2003؛ اتحاد دعم وتقييم المعلمين الجدد بالولايات المتحدة الأمريكية؛ وزارة التربية والتعليم بالأردن، 2006).

متطلبات تطبيق مناهج STEM

هناك العديد من المتطلبات المتعلقة بتطبيق برنامج STEM ضمن المناهج والتي أشار إليها القثامي (2017):

- يجب تدريس مادة العلوم والرياضيات المدرسية وفقاً للواقع، وذلك من خلال تغيير رؤية تدريس العلوم والرياضيات.
- التوصّل إلى فهم مادتي العلوم والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع الأفراد وليس فقط الطلبة وذلك لما تسعى إليه من تحقيق وتغيير الرؤية لأهداف التعليم.
- انغماس الطلبة في العملية التعليمية والمهارات والعادات العقلية من خلال طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة لينعكس ذلك على البحث والتحرّي وحل المشكلات والتفكير العلمي.

دور المعلم والمتعلّم في تنفيذ الدروس وفق منحى STEM

إن من أهم ما يسعى إليه منحى STEM تمركزه حول الطالب، ليبني لديه الخبرة والمعرفة بنفسه، وذلك باتباع المنهجية العلمية والاكتشاف، لذا وجب على المعلم من خلال دوره أن يقوم بتيسير عملية التعلّم وتوجيهها وتنظيمها ليكون دور الطالب هو الأكبر، وتُصاغ النواتج التعليمية على شكل توقعات لأداء المتعلّم، والتي جاءت على النحو الآتي (أبوموسى، 2019):

أ- دور المعلم في تنفيذ الدروس وفق منحى STEM

- تهيئة الظروف المناسبة والفعّالة من خلال توجيه طلبته وإرشادهم داخل الغرفة الصفية.
- يجب مراعاة الفروق الفردية للطلبة وفهم خصائصهم.
- العمل على تصميم الدرس بما يتفق مع قدرات الطلبة واستعداداتهم لفلسفة منحى STEM.
- القيام على تشجيع الطلبة للوصول لعملية تعليمية هادفة.
- القيام بتحفيز الطلبة من خلال مشاركتهم داخل الغرفة الصفية ضمن جلسات العصف الذهني والتفكير.

– إثارة الدافعية لدى الطلبة نحو التعلّم والمشاركة.

– القيام على تطوير نطاق التخصصات ضمن منحى STEM.

ب– دور المتعلّم في تنفيذ الدروس وفق منحى STEM

– قدرته على التفعيل والمشاركة الإيجابية من خلال الأنشطة والتعلم.

– قدرته على التفكير للوصول لحلول للمواقف والمشكلات المعينة.

– يقوم الطالب من خلال معارفه المتاحة بإنتاج معارف جديدة.

– رفع روح التعاون مع أقرانه داخل الغرفة الصفية ضمن الفريق.

– قدرته على الاكتشاف والبحث والتقصي والتخطيط والتنفيذ.

– تنمّي لديه التغذية الراجعة من خلال التقويم والتعديل.

– تقبّله للآراء والنقاشات بالأدلة العلمية بكل مرونة.

ج– تطوير المناهج وفق منحى STEM:

هناك العديد من الإجراءات التي اتخذت لتطوير نماذج التدريس وفق منحى STEM والتي قام بالإشارة إليها كل من (شقير، عقل، حسونة، 2018) من خلال عدّة خطوات:

د– موضوعات المنهاج

1– تحديد المفاهيم.

2– تحديد المهارات العملية.

3– تحديد مهارات التفكير المتضمنة.

4– تحديد المشكلات التعليمية.

هـ- تخصصات المنحى

يتم من خلاله تحديد ما يمكن توظيفه من مفاهيم، وكل مفهومٍ مرتبط بتخصصه وآلية توظيفه للانتقال للمرحلة الأهم في تصميم التعليم.

و- هندسة التصميم التعليمي

تبدأ هذه المرحلة بعملية البحث والاكتشاف، ثم تنتقل إلى جمع المصادر للوصول للإنتاج، ثم استشارة الخبراء والمختصين في كل من تخصصات المنحى الأربع لتصميم الدرس والمحتوى والهدف، انتهاءً للوصول إلى شكل المشروع الختامي.

ز- التقويم

يتضمّن التقويم جميع ما ذكر من خطوات للوصول إلى أداء الطلبة ونتاجاتهم التعليمية.

ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة

تم الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع الدراسة الحالية، وسيتم عرضها تسلسلياً من الأقدم إلى الأحدث كما يأتي:

أجرت ميريل (Merrill, 2001) دراسة هدفت للتعرّف على فاعلية متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية في المختبرات المدرسية بالمرحلة الثانوية بولاية ميرلاند الأمريكية طويلة وقصيرة الآجل، والتعرّف على مدى إدراك الطلاب للمفاهيم المشتركة بين العلوم والرياضيات والتقنية، وأهم ما توصلت إليه الدراسة ارتفاع معدلات التحصيل الدراسي للطلاب الذين يدرسوا المناهج المتكاملة مقارنة مع زملائهم الذين لم يدرسوا المناهج بالأسلوب التكاملي.

كما أجرى كابرارو وهان (Capraro and Han, 2014) دراسة هدفت لتوضيح مفهوم STEM في إطار التعليم الحقيقي أو الأصيل؛ نتيجة للاعتقاد بقوة تعليم STEM، ومعرفة ما هي أفضل ممارسات STEM، وما هي الفوائد التي يمكن للمعلمين الاستفادة منها من خلال STEM، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي في التعريف بالظاهرة موضوع الدراسة، وأوصت الدراسة معلمي الصفوف الأساسية بدمج تعليم STEM في دروسهم على وجه التحديد، معلمي الرياضيات والعلوم في المدارس المتوسطة وذلك بإدماج التكنولوجيا، والمكونات الهندسية في فصولهم الدراسية.

وأجرت مراد (2014) دراسة هدفت بناء تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء في ضوء مبادئ التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM، ومتطلباته، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في بناء التصور.

أجرى القرني (2018) دراسة هدفت لبناء برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم

والتقنية والهندسة STEM، ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث قائمة بالكفايات المهنية لدى مدرسي الكليات العلمية، وصلت في صورتها النهائية إلى 58 كفاية توزعت ضمن 6 محاور استخدمت في إعداد استبانة تحديد الاحتياجات التدريبية لمدرسي الكليات العلمية، وتمثلت عينة البحث في 45 منهم موزعين على كليات الطب والعلوم، والعلوم التطبيقية، والهندسة، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة احتياج الفئة المستهدفة للتدريب كبيرة في جميع الكفايات المهنية.

وأجرى الشمري (2018) دراسة هدفت لبحث فاعلية برنامج إثرائي مستند إلى منحي STEM في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى الطالبأت الموهوبات في المرحلة المتوسطة بمدينة حائل، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي أي تصميم المجموعة الواحدة؛ حيث أجريت الدراسة على عينة من 30 طالبة، تم تطبيق أداة الدراسة وهي اختبار القوة الرياضية، تطبيقين قبلي وبعدي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح البعدي ما يعني فاعلية البرنامج الإثرائي المصمم وفق منحى STEM في تنمية مهارات القوة الرياضية.

أما المالكي (2018) فقد هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية تدريس العلوم بوحدة الأنظمة البيئية وفق مدخل STEM في تنمية مهارات البحث العلمي بمعايير أنموذج IntelISEF لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي في جدة، أجريت الدراسة باتباع المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين (تجريبية وضابطة)، تضمنت كل مجموعة 35 طالباً، واستخدم في القياس اختبار مهارات البحث العلمي بتطبيقين: قبلي وبعدي، وتوصّلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البحث العلمي وفق معايير أنموذج IntelISEF لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة أبو موسى (2019) إلى الكشف عن فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحى STEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالباًت الصف التاسع، اتبعت الباحثة في تلك المنهجين (الوصفي الأسلوب التحليلي: تحليل المضمون)، والمنهجية التجريبي تصميم المجموعة الواحدة: (قبلي بعدي)، وتضمنت مواد وأدوات الدراسة في تحليل محتوى الوحدة الهدف وفق أبعاد STEM، الوحدة المقترحة، دليل المعلم لتنفيذ تدريس الوحدة، قائمة الممارسات العلمية، بطاقة ملاحظة للممارسات العلمية، أجريت الدراسة على 40 طالبة من طالباًت الصف التاسع بمدرسة طيبة الثانوية للبنات مديرية التربية والتعليم شرق خان يونس، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,01) بين متوسط درجات الممارسات العلمية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وأن لتدريس العلوم وفق منحى STEM أثر كبير في تنمية الممارسات العلمية لدى طالباًت الصف التاسع وقد أوصت الدراسة باستخدام منحى STEM التكاملي في تصميم التدريس في المباحث المتكاملة في المراحل المختلفة بتطبيق أحد أنواع التكامل (التنسيق، التكميل، الربط، الاتصال والمزج): للحصول على مخرجات أفضل، التأكيد على ربط منحى STEM العاملي مع معايير تعلم العلوم للجيل القادم NGSS، تدريب المعلمين على التدريس بالمنحى التكاملي فيما بينهم.

وأجرى أبو صالحة وأبو سارة (2019) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM (Science Technology Engineering, Mathematics) على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات بفلسطين، وتكونت عينة الدراسة من (45) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي، بمدرسة ابن البيطار الأساسية الثانية للعام الدراسي 2017/2016، وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى مجموعتين، إحداهما:

تجريبية مكونة من (23) طالباً، درست وحدة المنطق باستخدام منحى (STEM) والأخرى ضابطة مكونة من (22) طالباً، درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية، وقد أشارت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً في اختبار التحصيل الدراسي البعدي، لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام منحى STEM في تعليم الرياضيات لما أظهرته النتائج من فاعلية في تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلبة، وبضرورة تدريب معلمي الرياضيات على توظيف مدخل (STEM) في تعليمهم للرياضيات، وبتدريب المعلمين على علوم الحاسوب، والبرمجة والتصميم، وبالتنسيق مع المختصين بالتكنولوجيا والمهندسين والمؤسسات الصناعية؛ لتعزيز مزاولة الطلبة الأنشطة بحثية في إطار رؤية تربوية واضحة محددة الأهداف.

وأجرى كل من (Jannah, Nusantara, Sudirman, Sisworo and Yulianto, 2019) دراسة هدفت لإعادة هيكلة الطلبة المعتمدين على المنحى STEM، فقد أجريت الدراسة على طالبين من أصل 18 طالب يدرسون برنامج STEM مستوفين بذلك جميع المعايير، أظهرت الدراسة أنه هناك أخطاء لدى الطالبين في التعريفات العامة، والمفاهيم في التمثيل الجبري، والتمثيل العددي، والديكارتي ما يعني ضرورة التزام المعلمين بالتركيز على الاستيعاب المفاهيمي.

ثالثا: التعقيب على الدراسات السابقة

التقت معظم الدراسات من حيث أهدافها البحثية إذ اتفقت مع الدراسات الوصفية كدراسة كابرار وهان (Capraro and Han, 2014). واختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات التجريبية منها كدراسة كل من المالكي (2018)، ودراسة أحمد (2016)، ودراسة الشمري (2018)، في معرفة دور منحى STEM في المواد الدراسية.

ونتيجة لاختلاف الأهداف التي هدفت اليها الدراسات السابقة اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة المالكي (2018)، اختلفت أيضا في مناهجها البحثية المستخدمة مع دراسة كل من (احمد، 2016)، ودراسة (الشمري، 2018) والتي استخدمت المنهج التجريبي.

- اعتمدت جميع الدراسات على الاختبار التحصيلي أداة لجمع البيانات.
- تنوعت الدراسات من حيث البيئة، والمراحل الدراسية والصفوف.

أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

من خلال عرض الدراسات السابقة يتضح بأنه يوجد تشابه بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية، وذلك من خلال الاهتمام بمعرفة دور منحى STEM وأفضلية التدريس ضمن موادها التعليمية.

إلا أن الدراسة الحالية تميزت باختلافها وانفردت عن الدراسات السابقة من خلال تناولها لدرجة توظيف منحى STEM وتدريسها لمادة الفيزياء، بالإضافة لدرجة تطبيق هذا المنحى ضمن المدارس في منطقة الأنبار لمعرفة مدى استخدام هذه الاستراتيجية.

وقد استفادت هذه الدراسة من الدراسات السابقة في تقديم الإطار النظري والمنهجية.

وقد تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة باعتمادها دراسة درجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM أثناء التدريس في العراق من وجهة نظرهم لمعرفة مدى تطبيق وتوظيف هذه الاستراتيجية في المدارس.

.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها وأدوات القياس التي استخدمت فيها، والإجراءات التي تم إتباعها، ومتغيرات الدراسة، إضافة إلى الأساليب الإحصائية التي استخدمت في معالجة البيانات.

منهَجيَّة الدِّراسة

لتحقيق أهداف هذه الدراسة اعتمد الباحث المنهج الوصفي؛ بوصفه الأسلوب المناسب للبحث في مشكلة الدراسة الحالية المتمثلة في" درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق، وقد استخدمت الاستبانة كوسيلة لجمع البيانات حيث أنه المنهج المناسب لمثل هذه الدِّراسة.

مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع مدرسي مادة الفيزياء في المدارس الحكومية التابعة لتربية محافظة الأنبار واقضيتها والبالغ عددهم (362) ممن يدرسون مادة الفيزياء للمرحلة الإعدادية والمتوسطة خلال العام الدراسي 2021/2020.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة طبقية عشوائية من أعضاء هيئة التدريس في المدارس الحكومية التابعة لمحافظة الأنبار، وتم اختيار ما نسبته (30%) من مجتمع الدراسة، إذ قام الباحث بتوزيع أداة الدراسة على (120) مدرساً ومدرسة لمبحث الفيزياء للمرحلة المتوسطة والاعدادية في مديرية تربية

محافظة الأنبار، وتم استرجاع (110) حيث لم يتسنى للباحث الوصول إلى بعض المناطق بسبب الأوضاع الأمنية الراهنة نتيجة لمرض كورونا. وبعد مراجعة الاستبانات تبيّن أنَّ (108) منها صالحة لأغراض التحليل الإحصائي، والجدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة تبعاً لمتغيرات الدراسة.

الجدول (1)

توزيع أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الشخصية (ن=108)

المتغير	المستوى	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	85	78.7
	أنَّثى	23	21.3
	المجموع	108	100.0
المؤهل العلمي	بكالوريوس	73	67.6
	دراسات عليا	35	32.4
	المجموع	108	100.0
سنوات الخبرة	اقل من 5 سنوات	19	12.3
	من 5 سنوات –أقل من 10 سنوات	23	17.6
	10 سنوات فأكثر	76	70.1
	المجموع	108	100.0

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي:

بلغت النسبة المئوية للذكور في العينة (78.7%)، بينما بلغت النسبة المئوية للإناث (21.3%).

بلغت النسبة المئوية لتوزيع أفراد العينة تبعاً لمتغير المؤهل العلمي (32.4%) للمؤهل العلمي (دراسات عليا)، بينما بلغت النسبة المئوية للمؤهل العلمي (بكالوريوس) (67.6%).

بلغت النسبة المئوية لتوزيع أفراد العينة تبعاً لمتغير سنوات الخبرة (12.3%) لفترة الخبرة أقل من 5 سنوات، بينما بلغت النسبة المئوية (17.6%) لفترة الخبرة (5 – اقل من 10 سنوات)، بينما بلغت النسبة المئوية (70.1%) لفترة الخبرة (10 سنوات فأكثر).

أداة الدراسة

قام الباحث بتطوير استبانة لقياس درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق، معتمداً بذلك على الأدب السابق والدراسات السابقة كدراسة (Merrill, 2001; Capraro and Han, 2014;).

اختار الباحث المقياس الخماسي (ليكرت) بعد الرجوع إلى مقاييس متنوعة ركز الباحث على العبارات الخاصة بدرجة توظيف منحى stem المستخدم في مبحث الفيزياء وقد روعي في اختيار العبارات الوضوح والسلامة اللغوية والتنويع وأنَّ تمثل العبارة رأي المدرّسين وكذلك روعي في إعدادها لمناسبتها عينة الدراسة ومواكبتها للتكنولوجيا والتطور العلمي.

وبعد ذلك قام الباحث بإعداد الاستبانة بصورته الأولية، بحيث تم صياغة العبارات ووضعها في جداول وأمام كل عبارة البدائل الخمسة لمقياس (ليكرت) كما هو موضّح في الأداء، وكذلك كتابة عدد من الفقرات على شكل عبارات تصف المجالات التي تتكون منها الاستبانة، وقد روعي أيضاً أن تكون هناك عبارات متشابه في الصياغة وذلك للتأكد من صدق الاستبانة ثم عرضها على مجموعة من المحكّمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال اللغة العربية لسلامتها اللغوية وكذلك تم عرضها على أساتذة من تخصص القياس والتقويم، وكذلك عرضه الأداء على مبرمجين في الحاسوب من الجامعة الأردنية، ثم عرضت على أساتذة من تخصص تكنولوجيا التعليم وأساتذة

من تخصص مناهج تدريس الفيزياء موزّعين على الجامعات الأردنية وآل البيت واليرموك وجامعة الشرق الأوسط (انظر الملحق (2)).

طريقة تصحيح الأداة

تم اعتماد سلّم ليكرت للتدرج الخماسي للكشف عن"درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق"، وذلك على النحو التالي: تم إعطاء الإجابة بدرجة عالية جداً (5) درجات، والإجابة عالية (4) درجات، والإجابة موافق بدرجة متوسطة (3) درجات، والإجابة قليلة (2) درجتان، والإجابة قليلة جداً (1) درجة واحدة.

وقد قام الباحث بتقسيم درجات المستويات للمتوسطات الحسابية إلى ثلاثة مستويات (درجة مرتفعة، درجة متوسطة، درجة متدنية)، ووفقاً للمعادلة التالية:

طول الفئة = المدى ÷ عدد الفئات. وحيث أنَّ المدى هنا = الفئة العليا– الفئة الدنيا

فطول الفئة= (5–1) ÷ 3 = 1.33.

وبناء عليه تم اعتماد المقياس التالي للحكم على المتوسطات الحسابية:

وتم احتساب المستويات كما يلي:

- من 1.00– أقل من 2.33: بدرجة متدنية.
- من 2.33– أقل من 3.66: بدرجة متوسطة.
- من 3.66–5.00: بدرجة مرتفعة.

صدق الأداة

قام الباحث بعرض الاستبانة بصورتها الأولية على (12) محكماً من ذوي الاختصاص في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمناهج تدريس الفيزياء، في جامعة اليرموك وجامعة آل البيت وجامعة الشرق الأوسط بالإضافة إلى الجامعة المستنصرية كما هو مبين في ملحق (3). حيث طلب الباحث من المحكمين لإدلاء بآرائهم العلمية في فقرات الاستبانة من حيث الصياغة اللغوية ووضوح المعنى في كل فقرة، ومدى مناسبة تلك الفقرات للاستبانة الذي تنتمي إليها، إضافة إلى تقديم أيه تعديلات قد تكون مناسبة. وبناء على ملحوظات الأساتذة المحكمين وآرائهم العلمية، تم إجراء التعديلات المقترحة من قبلهم. وقد تمثلت مقترحاتهم في إعادة صياغة بعض الفقرات وحذف بعض الفقرات.

ثبات الأداة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة وثبات تطبيقها تم توزيع أداة الدراسة على عينة استطلاعية مكونة من (20) مدرّس من خارج عينة الدراسة، مرتين بفارق زمني مدته أسبوعان، واستخراج معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين تقديراتهم في المرتين على أبعاد الدراسة والأداة ككل، وتم تطبيق معادلة كرونباخ ألفا (Chronbach Alpha) على جميع فقرات مجالات الدراسة والأداة ككل، كما هو مبيّن في جدول (2) الذي يوضّح معاملات الثبات ومعاملات ارتباط بيرسون.

الجدول (2)

معاملات الثبات (كرونباخ الفا) ومعاملات ارتباط بيرسون لمجالات الدراسة والأداة ككل (ن=20)

المجال	معامل الثبات	معامل الارتباط
التخطيط	0.72	*0.74
التنفيذ	0.71	*0.72
التقويم	0.80	*0.73
درجة التوظيف	0.76	*0.74
الأداة ككل	0.85	*0.77

*دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $(\alpha = 0.05)$.

يظهر الجدول السابق ما يلي:

1. جميع قيم معاملات الثبات بطريقة (كرونباخ الفا) كانت مقبولة لأغراض التوظيف، حيث أنَّها تراوحت بين (0.71–0.80)، وقد أشارت الدراسات إلى قبول معاملات الثبات وجمعيها قيم مقبولة لأغراض التوظيف؛ إذ أشارت معظم الدراسات إلى أنَّ نسبة قبول معامل الثبات (0.60).
2. جميع قيم معاملات الارتباط طريقة بيرسون دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $(\alpha = 0.05)$، وهذا يدل على ثبات التوظيف.

تصميم الدراسة

استخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي المسحي كونه الأنسب لهذا لنوع من الدراسات، للتعرّف على درجة توظيف مدرسي الفيزياء في العراق لمنحى STEM داخل الغرفة الصفية، وعليه يمكن تحديد متغيرات الدراسة على النحو الآتي:

متغيرات الدراسة

أولاً: المتغيرات المستقلة

تضمنت الدراسة عدّة متغيرات:

- الجنس: وله مستويان (ذكر، أنّثى).
- المؤهل العلمي وله فئتان (بكالوريوس، دراسات عليا).
- الخبرة ولها أربع فئات (أقل من 5 سنوات، 5 سنوات –أقل من 10سنوات، 10 سنوات فأكثر).

ثانيا: المتغيرات التابعة

تحددت المتغيرات التابعة في هذه الدراسة أفراد العينة على درجة توظيف مدرسي الفيزياء في العراق نحو استخدام منحى STEM داخل الموقف الصفي.

***المعالجة الاحصائية:**

اعتمد الباحث في تحليل البيانات الناتجة عن استجابات أفراد العينة على ما يلي:

- **معامل الارتباط بيرسون** (Pearson correlation coefficient): للتحقق من ثبات التطبيق.
- **معادلة كرونباخ ألفا** (Equation Cronbach alpha): لاستخراج معاملات ثبات أداة الدراسة.
- **التكرارات والنسب المئوية** (Frequencies and percentages): لتوزيع أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الشخصية.
- **المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية** (Average and standard deviations): للتعرف على درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق.

- **تحليل التباين الثلاثي والمتعدد (Three Way ANOVA & MANOVA):** للتعرف على الفروق في استجابات أفراد العينة عن مجالات الدراسة تبعاً لمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع الخطوات والإجراءات الآتية:

- قام الباحث بتحديد مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها ومتغيراتها.
- تم إعداد أداة الدراسة من خلال الرجوع إلى الأدب التربوي والدراسات السابقة والتأكد من صدق الأداة من خلال عرضها على لجنة من المحكمين المختصين.
- قام الباحث بزيارات متعددة خلال الفصل الدراسي الأول من عام 2020/ 2021 إلى المدارس بهدف جمع الاستبانات.
- استلم الباحث بعض استبانات عينة الدراسة عن طريق البريد الإلكتروني (الإيميل) نتيجة الأوضاع الأمنية المتعلقة بجائحة كورونا ولحظر التجوال المتعلق بها، وهنالك بعض المدارس القريبة للباحث والتي استطاع استلامها من صندوق بريد المدرسة.
- بلغ عدد الاستبانات الموزعة (120) استبانة واسترجاع (108) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي.
- جمع الاستبانات وتدقيقها للتأكد من صلاحيتها للتحليل الإحصائي.
- تفريغ استجابات أفراد العينة، ثم ترميزها وإدخال البيانات باستخدام الحاسوب، ثم معالجة البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS).
- الحصول على نتائج الدراسة ومناقشتها.

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتضمّن هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة من أجل التعرّف على درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق، وهي على النحو الآتي:

النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة: ما هي درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمجموع الكلّي لهما لإجابات أفراد عينة الدراسة عن جميع فقرات مجالات " درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق "، جداول (3–6) توضح ذلك.

الجدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات مجالات "درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق؟ " مرتبة تنازليا (ن=108)

الرقم	الرتبة	المجالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
3	1	التقويم	3.25	0.65	متوسطة
1	2	التخطيط	2.96	0.34	متوسطة
2	3	التنفيذ	2.89	0.39	متوسطة
الأداة ككل			2.98	0.34	متوسطة

يظهر من الجدول السابق أنَّ المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد العينة عن مجالات " درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق " تراوحت بين (2.89–3.25) بدرجة تقييم متوسطة لإجابات المجالات كان أعلاها للمجال " التخطيط " بمتوسط حسابي (3.25)، وثم جاء مجال " التقويم " بمتوسط حسابي (2.96)، وجاء

في المرتبة الثالثة والأخيرة " التنفيذ " بمتوسط حسابي (2.89)، وبلغ المتوسط الحسابي للأداة ككل (2.98) بدرجة تقييم متوسطة أيضاً، وهذا يدل على وجود درجة متوسطة من درجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM أثناء التدريس في العراق من وجهة نظرهم.

كما تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات كل مجال من مجالات الدراسة على حده، جداول (4–6) توضّح ذلك.

أولاً: مجال التخطيط.

الجدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات التخطيط مرتبة تنازليا (ن=108)

الرقم	الرتبة	المفردات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
.1	.1	يركز على الأهداف التي تسهم في تنمية الجوانب الانفعالية لدى الطلبة.	3.81	0.97	مرتفعة
.2	.2	ينوّع في التخطيط الأنشطة التعليمية.	3.66	1.02	مرتفعة
.3	.3	يضع أهدافاً تعليمية تشتمل على مفردات المحتوى الدراسي.	3.17	0.91	متوسطة
.4	.4	يقدم أهدافاً لتعزيز الجوانب المهارية في تعلم اللغة.	3.14	0.88	متوسطة
.5	.5	يُشرك طلبته في تنفيذ الأنشطة التعليمية.	3.06	0.78	متوسطة
.6	.6	يُخطط للدروس بشكل يتناسب مع منحى (STEM).	3.06	0.81	متوسطة
.7	.7	يضع أهدافاً معرفية متنوعة حسب مستويات بلوم المعرفية.	3.05	0.95	متوسطة
.8	.8	يُخطط لأنشطة تكاملية في تدريس المحتوى.	3.05	1.00	متوسطة
.9	.9	يبني خطته على التنويع في استراتيجيات التدريس.	3.04	0.99	متوسطة

الرقم	الرتبة	المفردات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
.10	.10	يضع استراتيجيات تدريسية تعزز المنحى والرغبة في التدريس باستعمال منحى (STEM). مثل البنائية وحل المشكلات.	3.03	0.94	متوسطة
.11	.11	يُركز على الخبرات المباشرة في عملية التخطيط لمواقف التعلم.	3.02	0.77	متوسطة
.12	.12	يُخطط للتعلم التعاوني بين الطلبة.	3.01	0.81	متوسطة
			2.96	0.34	متوسطة

يبيّن الجدول (4) أن المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال التخطيط كان متوسطاً، وقد جاءت فقرات هذا المجال بين المستويين المتوسط والمرتفع، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (3.01–3.81) وانحراف معياري (0.66)، حيث جاءت الفقرة رقم (1) والتي تنص على " يركز على الأهداف التي تسهم في تنمية لجوانب الانفعالية لدى الطلبة." في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3.81) وانحراف معياري (0.79) وبمستوى مرتفع، وجاءت الفقرة (2) والتي تنص على " ينوع في التخطيط الأنشطة التعليمية." في المرتبة الثانية وبمتوسط حسابي (3.70) وانحراف معياري (0.82) وبمستوى مرتفع. وجاءت الفقرة (11) والتي تنص على " يركز على الخبرات المباشرة في عملية التخطيط لمواقف التعلم. " في المرتبة قبل الأخيرة وبمتوسط حسابي (3.02) وانحراف معياري (0.77) وبمستوى متوسط. بينما جاءت الفقرة رقم (12) ونصها "يخطط للتعلم التعاوني بين الطلبة." بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (3.01) وانحراف معياري (0.81) وبمستوى متوسط، وبلغ المتوسط الحسابي لمجال التخطيط ككل (2.96).

ثانيا: مجال التنفيذ

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات المجال المعرفي مرتبة تنازليا (ن=108)

الرقم	الرتبة	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
.1	1	تقبل المعلم لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم.	3.61	1.00	متوسطة
.2	2	يهتم بالأسئلة المفتوحة التي تنتمي للتفكير الابداعي.	3.55	0.95	متوسطة
.3	3	يوفر لطلبته مواقف ومشكلات واقعية تتحدى تفكيرهم.	3.19	0.79	متوسطة
.4	4	يحترم أفكار طلبته وآرائهم.	3.10	0.72	متوسطة
.5	5	الأخذ بمبادئ النظرية البنائية التي تعدّ من الموجّهات الأساسية لتكامل الخبرات المكتسبة.	3.07	0.82	متوسطة
.6	6	يساعد الطلبة على ربط خبراتهم الجديدة بما لديهم من خبرات سابقة.	3.02	0.90	متوسطة
.7	7	مراعاة العلاقة القائمة بين عناصر الموقف التعليمي في تصميم مواقف تدريس المنحى STEM.	2.72	0.96	متوسطة
.8	8	يحرص على امتلاك وعي المعلم بأهمية التدريس باستعمال منحى (STEM).	1.81	0.84	منخفضة
.9	9	التنسيق مع المعلمين والمختصين في التعليم بمنحى (STEM).	1.49	0.80	منخفضة
			2.89	0.39	متوسطة

يبيّن الجدول (5) أن المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال التنفيذ كان متوسطاً، وقد جاءت فقرات هذا المجال بين المستويين المتوسط والمنخفض، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (1.49-3.61) وانحراف معياري (1.00)، حيث جاءت الفقرة رقم (1) والتي تنص على"تقبل المعلم لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم." في المرتبة الأولى

وبمتوسط حسابي بلغ (3.61) وانحراف معياري (1.00) وبمستوى متوسط، وجاءت الفقرة (2) والتي تنص على " يهتم بالأسئلة المفتوحة التي تنتمي التفكير الابداعي." في المرتبة الثانية وبمتوسط حسابي (3.55) وانحراف معياري (0.95) وبمستوى متوسط. وجاءت الفقرة (8) والتي تنص على " يحرص على امتلاك وعي المعلم بأهمية التدريس باستعمال منحى (STEM). " في المرتبة قبل الأخيرة وبمتوسط حسابي (1.81) وانحراف معياري (0.84) وبمستوى منخفض. بينما جاءت الفقرة رقم (9) ونصها " التنسيق مع المعلمين والمختصين في التعليم بمنحى (STEM)." بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (1.49) وانحراف معياري (0.80) وبمستوى منخفض، وبلغ المتوسط الحسابي لمجال التنفيذ ككل (2.89).

- ثالثاً: المجال التقويم.

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد العينة عن فقرات مجال التقويم مرتبة تنازليا (ن=108)

الرقم	الرتبة	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
.1	1	يراعي في عملية التقويم الجوانب المهارية.	3.65	0.99	متوسط
.2	2	استخدام التقويم القبلي والبنائي والختامي أثناء الحصة الواحدة.	3.64	1.07	متوسط
.3	3	تقديم التغذية الراجعة لعملية التقويم البنائي في الحصة الدراسية.	3.62	1.03	متوسط
.4	4	توظيف سلالم التقدير في عملية التقويم.	3.62	1.01	متوسط
.5	5	استخدام سجل الأداء في عملية التقويم.	3.60	0.94	متوسط
.6	6	يحرص على شمول عملية التقويم لمفردات المحتوى الدراسي.	3.58	0.88	متوسط

الرقم	الرتبة	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
.7	7	استخدام الملاحظة لتقويم الأداء (STEM) لمادة الفيزياء لدى الطلبة.	3.39	0.92	متوسطة
.8	8	يحرص على التدرج في التقويم حسب مستويات بلوم المعرفية.	3.26	0.96	متوسطة
.9	9	يراعي في عملية التقويم الجوانب الانفعالية لدى الطلبة.	3.10	0.96	متوسطة
			3.25	0.65	متوسطة

يبيّن الجدول (6) أن المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال التقويم كان متوسطاً، وقد جاءت فقرات هذا المجال ذات مستوى متوسط، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (3.10–3.65) وانحراف معياري (0.99)، حيث جاءت الفقرة رقم (1) والتي تنص على" يراعي في عملية التقويم الجوانب المهارية." في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (3.65) وانحراف معياري (0.99) وبمستوى متوسط، وجاءت الفقرة (2) والتي تنص على " استخدام التقويم القبلي والبنائي والختامي أثناء الحصة الواحدة ..." في المرتبة الثانية وبمتوسط حسابي (3.46) وانحراف معياري (1.07) وبمستوى متوسط. وجاءت الفقرة (8) والتي تنص على " يحرص على التدرج في التقويم حسب مستويات بلوم المعرفية." في المرتبة قبل الأخيرة وبمتوسط حسابي (3.26) وانحراف معياري (0.96) وبمستوى متوسط. بينما جاءت الفقرة رقم (9) ونصها " يراعي في عملية التقويم الجوانب الانفعالية لدى الطلبة." بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (3.10) وانحراف معياري (0.96) وبمستوى متوسط، وبلغ المتوسط الحسابي لمجال التقويم ككل (3.25).

أما فيما يتعلق بدرجة توظيف مدرسي الفيزياء لمنحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراقتبعاً لمتغيرات الشخصية (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس تبعاً لمتغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والجدول أدناه يوضح ذلك.

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس تبعاً لمتغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة

المتغير	المستوى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	ذكر	2.97	0.31
	أنثى	2.99	0.43
المؤهل العلمي	بكالوريوس	2.95	0.34
	دراسات عليا	3.01	0.34
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	2.75	0.35
	5 سنوات–أقل من 10	2.90	0.38
	من 10 فأكثر	3.11	0.34

يبيّن الجدول (7) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بسبب اختلاف فئات متغيرات الجنس (ذكر، أنثى)، والمؤهل العلمي (بكالوريوس، دراسات عليا)، وسنوات الخبرة (أقل من 5 سنوات، من 5 سنوات–أقل من 10 سنوات، من 10 فأكثر). ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثلاثي جدول (8).

الجدول (8)

تحليل التباين الثلاثي لأثر الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة على درجة توظيف منحى STEM من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس	.085	1	.085	.132	.717
المؤهل العلمي	.048	1	.048	.075	.785
سنوات الخبرة	1.163	2	.582	.907	.405
الخطأ	211.498	330	.641		
الكلي	212.784	334			

يتبيّن من الجدول (8) الآتي:

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (= 0.05) تعزى لأثر الجنس، حيث بلغت قيمة ف 0.132 وبدلالة إحصائية بلغت 0.717.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (= 0.05) تعزى لأثر المؤهل العلمي، حيث بلغت قيمة ف 0.075 وبدلالة إحصائية بلغت 0.785.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (= 0.05) تعزى لأثرسنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة ف 0.907 وبدلالة إحصائية بلغت 0.405.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتضمّن هذا الفصل عرضًا لمناقشة النتائج التي توصلت إليها الدِّراسة والتي هدفت لقياس درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق، وهي على النحو الآتي:

– مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة: ما هي درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق؟

أظهرت النتائج المتعلقة بهذا السؤال أنَّ درجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو توظيف منحى STEM في مبحث مادة الفيزياء أثناء التدريس في العراق من وجهة نظرهم كانت متوسطة، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى الأثر الذي أحدثته الثورة المعلوماتية على الجوانب التعليمية والذي يتمثل في الزيادة الكمية والنوعية على المعرفة وفروعها؛ مما أدى إلى إعادة النظر في أسس اختيار وتخطيط وتنفيذ وتقويم المحتوى الدراسي من قبل المدرّسين؛ إذ أصبح المدرّسون أكثر ميلاً إلى استخدام استراتيجيات حديثة لما لها من أثر في تحسين قدرة الطلبة على الفهم والاستيعاب؛ مما يولّد رغبة لدى المدرّسين لاستثمار ميزات الاستراتيجيات التعليمية لتنمية مهارات الطلبة في مادة الفيزياء، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنَّ المدرّسين يقومون دوماً بالبحث عن وسائل تعينهم على أداء وظائفهم التعليمية من أجل تقديم المعلومات بالصورة المثلى لطلبة مما يحقق أهدافهم التربوية العامة والخاصة، كما يعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنَّ المدرّسين يسعون إلى استخدام منحى STEM في عملية التدريس للدور الفاعل الذي تلعبه هذه الاستراتيجية كوسيلة تعليمية لقدرته على تقديم من خدمة تعليمية في وسيلة واحدة الأمر الذي يعجز المدرس عن تحقيقه بأي أسلوب آخر.

ويرى الباحث أنَّ هناك أثر يعطي استخدام منحى STEM في طريقة عرض المادة التعليمية؛ حيث أنَّ استخدام منحى STEM في التدريس ينقل الطالب من المعرفة النظرية المجردة إلى المعرفة العملية التطبيقية؛ مما يعطي أثراً واضحاً على تحسين تحصيل الطلبة بالمقارنة مع النتيجة التي تعطيها الكلمات المطبوعة على الورق، وتعزى هذه النتيجة أيضاً إلى أنَّ استخدام منحى STEM.

كما ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنَّ استخدام منحى STEM يُسهل عملية تبادل المعلومات بين المعلّم والمتعلّم بطريقة مرنة؛ حيث تتيح منحى STEM عملية الدخول لمواقع الإنترنت والتزود بالمعلومات حسب رغبة المتعلّم في الوقت الذي يناسبه، كما يعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنَّ استخدام منحى STEM جعلت أنَّشطة التعلم تتمحور بشكل أكبر حول المتعلّم مما يزيد من استقلاليته.

أما فيما يتعلق بعدم وجود فروق في آراء أفراد العينة أظهرت النتائج بأن **درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث مادة الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق** تبعاً لمتغيرات الجنس، المؤهل العلمي، الخبرة، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى تشابه البيئة التعليمية لدى المدرّسين والمدرّسات؛ إذ إن المدرّسين والمدرّسات من نفس المجتمع يتأثرون بنفس المؤثرات، يحملون نفس التوجّهات، كما أنَّهم يدرسون في نفس المدارس ويواجهون أساليب تعليم مماثلة؛ لذا فهم على قدر متقارب من الاتجاهات نحو استخدام منحى STEM.

كما لاحظ الباحث عند زيارته لبعض مدارس المتميّزين أو ما تسمى بالمدارس النموذجية في العراق من خلال زيارة الباحث ولقائه المدرّسين والمدراء في هذه المدارس، لاحظ بأن هذه المدارس تطبق أغلب البرمجيات الحديثة المستخدمة في مجال الفيزياء علماً بأن مُخرجات هذه المدارس من

الطلبة المبدعين والمتميزين، مما يؤكد على أهمية استخدام هذه منحى STEM في مادة الفيزياء وضرورة استخدامها وتعميمها على أغلب المدارس العربية عامة والعراقية خاصة.

وكذلك تطبيق مبدأ المساواة بين المدارس والطلبة على حد سواء وفقاً لما دعت إليه المعايير العالمية (NCTM) التي نصّت بضرورة تطبيق مبدأ المساواة، وبالرغم من أن نتائج الدراسة الحالية أتت متوسطة بالنسبة لدرجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM من وجهة نظرهم بعدم توفّر الوعي الكافي عند المدرّسين بأهمية استخدام هذه الاستراتيجية، وكذلك قلة الدورات التدريبية في مجال استراتيجية منحى STEM وارتباطها في مبحث الفيزياء.

النتائج

بعد إجراء التحليل الإحصائي لإجابات أفراد العينة عن لأداء الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

1. أنَّ درجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM أثناء التدريس في العراق من وجهة نظرهم كانت متوسطة.
2. عدم وجود فروق في آراء أفراد العينة حول اتجاهات مدرّسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM في مادة الفيزياء أثناء التدريس في العراق تبعاً لمتغيرات الجنس، المؤهل العلمي، الخبرة.

التوصيات

ومن التوصيات التي يحث عليها الباحث هي إجراء دراسات مماثلة للكشف عن درجة توظيف مدرسي الفيزياء نحو استخدام منحى STEM من وجهة نظرهم نظراً لأهمية مادة الفيزياء في الحياة اليومية والعلمية للطلبة.

قائمة المصادر والمراجع

أولا: المراجع العربية

أبو موسى، أسماء (2019)، **فاعلية وحدة في العلوم مصممة وفق منحىSTEM التكاملي في تنمية الممارسات العلمية لدى طالبأت الصف التاسع**، رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

بدوي، عاطف محمد (2014)، **تدريس التاريخ أحدث مناهج وطرق تدريس التاريخ**، الطبعة الأولى، دار الكتاب الحديث للنشر والتوزيع، القاهرة.

الجبوري، عزيز محمد علي (2010)، أثر استخدام طريقة حل المشكلات في تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي لمادة الفيزياء وتنمية ميلهم العلمي، **مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية**، المجلد 10، العدد 3.

الدهماني، دخل الله بن محمد (2007). المدخل التكاملي في تعليم اللغة العربية في مراحل التعليم العام: أسسه النظرية وتطبيقاته التربوية. **ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العالمي الأول للغة العربية وآدابها**، المنعقد في الفترة ما بين 28-30 نوفمبر 2007.

الشمري، مها (2017). أدوار المعلم بين الواقع والمأمول في مدرسة المستقبل " رؤية تربوية". http://pda.al-jazirah.com.sa/2017/20170115/wz1.htm

الشمري، مها بنت مسند (2018). **بناء برنامج اثرائي مستند إلى منحى STEM وفاعليته في تنمية مهارات القوة الرياضية لدى الطالبأت الموهوبات في المرحلة المتوسطة بمدينة حائل**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية.

الشهراني، سعود (2009). **أثر استخدام نموذج دورة التعلم على تنمية التفكير والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة** (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

صالحة، سهيل وأبو سارة، عبد الرحمن (2019). فاعلية استخدام منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**، 28(10)، 101-113.

عبد الحليم، احمد المهدي (2003). ***شتات مجتمعات التربية والتنمية***. ط2، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد السلام، مصطفى ومختار، إيهاب (2016)، **العلوم المتكاملة المفهوم والمداخل والتطبيقات**. القاهرة، جمهورية مصر العربية: المكتبة العصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

عوض، أحمد عيد (2000). ***مداخل تعليم اللغة العربية. دراسة مسحية نقدية***، ط1، مكة المكرمة، جامعة أم القرى، مركز البحوث.

عوض، فائزة السيد محمد (2003)، **الاتجاهات الحديثة في تعليم القراءة وتنمية ميولها**، دار أتراك للنشر والتوزيع، القاهرة.

القاضي، عدنان والربيعة سهام(2018)، **دليل الممارسة الفعالة.STEM & STEAM** ط1.البحرين: دار الحكمة.

القثامي، عبد الله سليمان. (2016)، **أثر استخدام منحى () لتدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب الصف الثاني المتوسط** (دراسة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

القرني، مسفر بن خفير سني. (2018م). **برنامج تدريبي مقترح لتنمية الكفايات المهنية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM لدى أعضاء هيئة التدريس بالكليات العلمية بجامعة بيشة**. (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة بيشة.

المالكي، ماجد. (2018). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEMفي تنمية مهارات البحث بمعايير SEFالدى طالب المرحلة الابتدائية. **المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية**،4(1،)113-135

المحتسب، سمية عزمي. (2004). فاعلية تعليم العلوم القائم على توجه العلوم والتكنولوجيا–المجتمع (STS) في اكتساب طالبأت الصف التاسع الأساسي متطلبات التنور العلمي، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 5(3)، جامعة البحرين، البحرين.

المحيسن، إبراهيم عبد الله وخجا، بارعة بهجت (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسية والرياضيات(STEM) **كتاب بحوث مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات**، جامعة الملك سعود، 13 – 37.

مراد، سهام السيد صالح. (2014). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، 3(56)، 17–50

مؤتمر تطوير التعليم الثانوي (2004)، البحرين. www.education.gov.bh/news/index.asp

النبهان، مسلم محمد جاسم (2013). **فاعلية التدريس باستخدام برامج الكرتونية في تحصيل الفيزياء والميل نحوها لدى طلاب الصف الثاني المتوسط**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية، العراق.

نصر، حمدان. (2003). اتجاهات معلمي اللغة العربية في سلطنة عمان نحو استخدام المنحى التكاملي في التدريس في ضوء عدد من المتغيرات ذات الصلة. **المجلة العلمية**، كلية التربية، جامعة أسيوط، 19 (1): 73–115.

نوفل، محمد بكر وفريال محمد عواد (2010): **التفكير والبحث العلمي**، الطبعة الاولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

وزارة التربية والتعليم (2003). **المعايير القومية للتعليم في مصر**، المجلد الأول، الأمل للطباعة والنشر، القاهرة.

وزارة التربية والتعليم (2006). **المعايير الوطنية لتنمية المعلمين المهنية**، مؤتمر المعايير الوطنية لتنمية المعلمين مهنيا، عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم (2008)، **المعايير التربوية لعناصر العملية التعليمية**. مركز التطوير التربوي، الرياض.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Asunda, A. (2012). Standards of Technological Literacy and STEM Education Delivery through Career and Technical Education Programs. **Journal of Technology Education**, 23(2), 44-46

Bintas, J. & Camli, H. (2009) **The Effect of Computer aided instruction on Students Success in Solving LCM and GCF Problems**. Procedia Social and Behavioral Sciences, 1, 277- 280.

Briney, L. & Hill, J. (2013). STEM Education with multinationals. **Paper Presented at The International Conference on Transnational Collaboration in STEM Education**. Sarawak, Malaysia.

Bybee, R., W. (2013). Case for STEM Education: Challenge and Opportunities. Arlington, VA: **NSTA** press.

Capraro, R. M. and Han, S. (2014). STEM The Education Frontier to Meet 21st Century Challenges. **Middle Grades Research Journal**, Vol. 9, No. 3.

Council on Competitiveness. (2005). Innovate America: National Innovation Initiative Sumit and Repot. Washington, DC: Author March.

Erdogan, N. & Bozeman, T. D. (2015). **Models of Project-based learning for The 21 st-century**. Sense Publishers.

Erdogan, N. &Stuessy, C. L. (2015). Modeling Successful STEM High School in The United States: An Ecology Frame Work. International **Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology**, 3(1), 77-92.

Felix, A. & Harris, J. (2010). A project-based STEM Integrated Alternative Energy Team Challenge for Teachers. The Technology Teacher, 70(1), 29-34.

Garmire, E. & Pearson, G. (Eds). (2006). Tech tally: Approaches to assessing technological literacy. Washington, **DC: The National Academies Press**.

Harrison, M. (2011). Supporting the T and the E in STEM: 2004-2010 Design and Technology Education. **An International Journal**. 16(1), 17-25.

Jannah, U., Nusantara, T., Sudirman, Sisworo and Yulianto, F. (2019). RESTRUCTURING OF STEM-BASED STUDENT THINKING IN CONSTRUCTING THE CONCEPT OF DEFINITION A FUNCTION. International **Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)**, 10(3), 795-806

Merrill, C. (2001). Integrated Technology, Mathematic, and Sciences Education: A Quasi- Experiment. **Journal of Industrial Teacher Education**, 38(3) 45-61.

Ministry of Education. (2017). The general framework for research, evaluation and the general and special results of all academic Textbooks. Retrieved August 16, 2017, from: **http://www.moe.gov.jo/SectionDetails .aspx?SectionDetailsID=226**

Morrison, J. (2006). Incorporation of STEM (science, technology, engineering, mathematics) Teaching and Learning Strategies into Biology Classroom. Teacher Institute for Excellence in STEM. Retrieved on: 23 Jan 2017, from**:** **http://www.tiesteach.org/assets/documents/Jan20%Attributes**

National Research Council. (2014). **STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. Washington, DC: The National Academies Press**

Tsuprose, N., Kohler, R. & Hallinen, J. (2009). **STEM Education: A project to Identify the Missing Component**. Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach.

Williams, J. (2013). **Secondary School STEM Education: What does Look Like? Paper Presented at The International Conference on Transnational Collaboration in STEM education**. Sarawak, Malaysia.

الملحقات

الملحق (1)
الاستبانة بصورتها الأولية

حضرة الأستاذ الدكتور:..... المحترم/ة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

سيقوم الباحث بإجراء دراسة ميدانية لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص المناهج وطرق التدريس من كلية العلوم التربوية في جامعة الشرق الأوسط بعنوان: " **درجة توظيف منحى STEM في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرّسين في العراق** ".

ونظراً لما تتمتعون من خبرة ودراية، ولما عهدناه فيكم من تعاون أضع بين أيديكم الصورة الأولية للاستبانة راجيا منكم تحكيمها وإبداء آرائكم بصددها من حيث:

1. وضوح المعنى للفقرة.
2. دقة سلامة الصياغة اللغوية.
3. درجة انتماء الفقرات لمجالاتها.
4. حذف أو اضافة أي فقرات ترونها غير مناسبة.

مثمناً جهودكم الطيبة واسهامكم في توجيه أداة الدراسة بشكلها المناسب.

شاكراً لكم حسن التعاون

إشراف الدكتور

الباحث

حامد مبارك العويدي **زيد حميد حمد الدليمي**

الجزء الأول: بيانات عامة:

المؤهل العلمي: ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا.
الخبرة: ☐ أقل من 5 سنوات ☐ من 5 – أقل من 10 سنوات ☐ أكثر من 10 سنوات

الجزء الثاني: درجة توظيف المعلمين لمنحى STEM

الرقم	الفقرات	الوضوح		الصياغة اللغوية		الانتماء للأداة	
		واضحة	غير واضحة	جيدة	غير جيدة	منتمية	غير منتمية
المجال الأول: المهاري							
1.	المدرس على دراية ومعرفة بمنحى (STEM).						
2.	توفر وزارة التربية دورات للمدرس تتعلق بكيفية التدريس باستخدام منحى (STEM).						
3.	يعمل المدرس على إشراك طلبته في تنفيذ الأنشطة التعليمية.						
4.	يضع المدرس طلبته أمام مواقف ومشكلات واقعية تتحدى تفكيرهم						
5.	يحترم المدرس أفكار وآراء طلبته.						
6.	يتقبل المدرس لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم.						
7.	يهتم المدرس بأسئلة الطلبة المفتوحة التي تنمي التفكير الابداعي لديهم.						
8.	هناك تنسيق بين مدرس الفيزياء والمختصين في مجال استخدام منحى (STEM) التعليم.						
9.	هناك وعي بين المدرّسين لأهمية التدريس باستعمال منحى (STEM).						
10.	يمتلك المعلمون مستوى من الخبرة العملية في التدريس باستعمال منحى (STEM).						
11.	هناك إلمام للمدرسين بأهداف منحى (STEM).						
12.	يوجد رغبة بين المدرّسين في التدريس باستعمال منحى (STEM).						

الرقم	الفقرات	الوضوح		الصياغة اللغوية		الانتماء للأداة	
		واضحة	غير واضحة	جيدة	غير جيدة	منتمية	غير منتمية
المجال الثاني: المعرفي							
13.	اشتمال الأهداف التعليمية على مفردات المحتوى الدراسي.						
14.	تنوع الأهداف المعرفية حسب مستويات بلوم المعرفية.						
15.	تنمية الأهداف للجوانب الانفعالية لدى الطلبة.						
16.	تعزيز الأهداف للجوانب المهارية في تعلم مادة الفيزياء.						
17.	التركيز على الخبرات المباشرة في عملية التخطيط لمواقف التعلم.						
18.	التخطيط للتعلم التعاوني بين الطلبة.						
19.	التخطيط لأنشطة المنحى STEM في تدريس المحتوى.						
20.	التنوع في تخطيط الأنشطة التعليمية.						
21.	التنوع في التخطيط لاستراتيجيات التدريس.						

إذا كان هناك إجراءات أخرى رجاء تدوينها:

- .....
- .....
- .....

.....

الرقم	الفقرات	الوضوح		الصياغة اللغوية		الانتماء للأداة	
		واضحة	غير واضحة	جيدة	غير جيدة	منتمية	غير منتمية
المجال الثالث: الوجداني							
22.	مراعاة العلاقة القائمة بين عناصر الموقف التعليمي في تصميم مواقف تدريس المنحى التكاملي.						
23.	تقديّم معلم اللغة لطلابه خبرات لغوية متكاملة ومترابطة.						
24.	تكليف الطلاب بممارسة نشاطات مصاحبة لعمليات الفهم والاستيعاب.						
25.	الربط بين تعلم الفيزياء وتعلم معارف أخرى ذات صلة وهو ما يطلق عليه بالتكامل الأفقي.						
26.	تمكين الطلبة من ربط خبراتهم الجديدة بما لديهم من خبرات سابقة.						
27.	شمول عملية التقويم لمفردات المحتوى الدراسي.						
28.	التدرج في التقويم حسب مستويات بلوم المعرفية.						
29.	تقويم الجوانب الانفعالية لدى الطلبة.						
30.	تقويم الجوانب المهارية في تعلم اللغة.						
31.	مراعاة التقويم لجوانب النمو للطلاب.						
32.	شمول التقويم في الموقف التعليمي لمنحى STEM.						
33.	استخدام التقويم القبلي والبنائي والختامي أثناء الحصة الواحدة.						
34.	تقديم التغذية الراجعة المناسبة لعملية التقويم البنائي في الحصة الدراسية.						
35.	توظيف سلالم التقدير في عملية التقويم.						
36.	استخدام سجل الأداء في عملية التقويم.						
37.	استخدام الملاحظة لتقويم الأداء التكاملي لبرنامج STEM لدى الطلاب.						

إذا كان هناك إجراءات أخرى رجاء تدوينها:

- .....
- .....
- .....
- .....

الملحق (2)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

ت	اسم المحكم	الرتبة الأكاديمية	مكان العمل
1	ممدوح هايل السرور	دكتوراه طرائق تدريس	جامعة آل البيت / كلية العلوم التربوية
2	ماهر مفلح الزيادات	دكتوراه طرائق تدريس	جامعة آل البيت / كلية العلوم التربوية
3	عليان الجالودي	دكتوراه تاريخ	جامعة آل البيت / كلية الآداب
4	زياد عبد الآله عبد الرزاق	أستاذ دكتور	جامعة الموصل / كلية العلوم التربوية
5	فلاح صالح حسين	دكتوراه طرائق تدريس	جامعة تكريت/ كلية العلوم التربوية
6	فواز الشحادة	دكتور	جامعة الشرق الأوسط/ كلية العلوم التربوية
7	إلهام الشلبي	أستاذ دكتور	جامعة الشرق الأوسط/ كلية العلوم التربوية

الملحق (3)

الاستبانة بصورتها النهائية

الجزء الأول: بيانات عامة:

وزارة التربية
إدارة
المدرسة:
المبحث:
الصف:
اسم المعلم:
المؤهل العلمي: ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا.
الخبرة: ☐ أقل من 5 سنوات ☐ من 5 سنوات – أقل من 10 سنوات ☐ 10 سنوات فأكثر

الجزء الثاني: محاور الأداة

الرقم	الفقرة	بدرجة عالية جداً	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	بدرجة قليلة جداً
أولاً: البعد الأول: التخطيط: يقوم المعلم في عملية التخطيط بما يأتي:						
.1	يضع أهداف تعليمية تشتمل على مفردات المحتوى الدراسي.					
.2	يضع أهداف معرفية متنوعة حسب مستويات بلوم المعرفية.					
.3	يركز على الأهداف التي تسهم في تنمية لجوانب الانفعالية لدى الطلبة.					
.4	يقدم أهداف لتعزيز الجوانب المهارية في تعلم اللغة.					
.5	يخطط للدروس بشكل يتناسب مع منحى (STEM).					
.6	يشرك طلبته في تنفيذ الأنشطة التعليمية.					
.7	يضع استراتيجيات تدريسية تعزز المنحى الرغبة في التدريس باستعمال منحى (STEM). مثل البنائية وحل المشكلات.					

الرقم	الفقرة	بدرجة عالية جداً	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	بدرجة قليلة جداً
.8	يركز على الخبرات المباشرة في عملية التخطيط لمواقف التعلم.					
.9	يخطط للتعلم التعاوني بين الطلبة.					
.10	يخطط لأنشطة تكاملية في تدريس المحتوى.					
.11	ينوع في التخطيط الأنشطة التعليمية.					
.12	يبنى خطته على التنويع في استراتيجيات التدريس.					
إذا كان هناك إجراءات أخرى رجاء تدوينها: - ..... - ..... -						
ثانياً: البعد الثاني: التنفيذ: يقوم المعلم في عملية التنفيذ بما يأتي:						
.1	مراعاة العلاقة القائمة بين عناصر الموقف التعليمي في تصميم مواقف تدريس المنحى STEM.					
.2	يوفر لطلبته مواقف ومشكلات واقعية تتحدى تفكيرهم.					
.3	يحترم أفكار طلبته وآرائهم.					
.4	تقبل المعلم لإجابات طلبته وأسئلتهم واستفساراتهم.					
.5	يساعد الطلبة على ربط خبراتهم الجديدة بما لديهم من خبرات سابقة.					
.6	الأخذ بمبادئ النظرية البنائية التي تعدّ من الموجّهات الأساسية لتكامل الخبرات المكتسبة.					
.7	يهتم بالأسئلة المفتوحة التي تنمّي التفكير الابداعي.					
.8	التنسيق مع المعلمين والمختصين في التعليم بمنحى (STEM).					
.9	يحرص على امتلاك وعي المعلم بأهمية التدريس باستعمال منحى (STEM).					
إذا كان هناك إجراءات أخرى رجاء تدوينها: - ..... - ..... -						

الرقم	الفقرة	بدرجة عالية جداً	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	بدرجة قليلة جداً
ثالثاً: البعد الثالث: التقويم: يقوم المعلم في عملية التقويم بما يأتي:						
.1	يحرص على شمول عملية التقويم لمفردات المحتوى الدراسي.					
.2	يحرص على التدرج في التقويم حسب مستويات بلوم المعرفية.					
.3	يراعي في عملية التقويم الجوانب الانفعالية لدى الطلبة.					
.4	يراعي في عملية التقويم الجوانب المهارية.					
.5	استخدام التقويم القبلي والبنائي والختامي أثناء الحصة الواحدة.					
.6	تقديم التغذية الراجعة لعملية التقويم البنائي في الحصة الدراسية.					
.7	توظيف سلالم التقدير في عملية التقويم.					
.8	استخدام سجل الأداء في عملية التقويم.					
.9	استخدام الملاحظة لتقويم الأداء (STEM) لمادة الفيزياء لدى الطلبة.					

إذا كان هناك إجراءات أخرى رجاء تدوينها:

- .....
- .....
- .....
- .....

شاكراً لكم حسن التعاون

الباحث زيد حميد حمد الدليمي