تقويم منهاج الفيزياء في ضوء معايير (STEM) للصف الحادي عشر العلمي

Evaluation of the Physics Curriculum in Light of STEM Standards for the Eleventh Scientific Grade

إعداد

أدهم شريتح **حازم العاروري**

Adham Shriteh **Hazem Al-Arouri**

دكتوراه في جامعة القدس – فلسطين

د .إيناس عارف صالح ناصر

Dr. Enas Aref Saleh Nasser

أستاذ مشارك ، كلية العلوم التربوية، جامعة القدس

Doi: 10.21608/jasep.2024.391139

استلام البحث : ٩ / ٥ /٢٠٢٤

قبول النشر: ٢٨ / ٥ / ٢٠٢٤

شريتح، أدهم والعاروري، حازم و ناصر، إيناس عارف صالح (٢٠٢٤). تقويم منهاج الفيزياء في ضوء معايير (STEM) للصف الحادي عشر العلمي . ***المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر،٨(٤٢) ، ٣٧ – ٦٦.

http://jasep.journals.ekb.eg

للصف الحادي عشر العلمي(STEM)تقويم منهاج الفيزياء في ضوء معايير

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة الى تقويم منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي في ضوء معايير (STEM) , ولتحقيق هذه الهدف استخدم الباحث المنهج التحليلي وهو احد اساليب المنهج الوصفي ،حيث تمثلت اداة الدراسة في قائمة تقويم المحتوى معايير (STEM) , حيث تضمن الكتاب مجالات متعدده (وسائل التقويم ، الاهداف , المحتوى ، الانشطة) ، تكونت في صورتها النهائية من المعايير السبعة مصنفة إلى (٣١) مؤشراً، وتم التحقق من صدقها وثباتها واستخدمها الباحثان في تقويم منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي. وقد خلصت الدراسة إلى أن تقويم منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي ركز على معيار تفسير وتوصيل المعلومات من العلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة الذي حصل على نسبة (٢٤%)، كما وجد أن هناك ندرة في معيار الانخراط في الاستقصاء فهو يكاد ينعدم بمؤشراته، أما باقي المجالات فتتراوح نسبتها ١٩%١٧% - ١٣%٧%٥%. وفي ضوء تلك النتائج يوصي الباحثان بإعادة النظر في محتوى الكتاب بما يكفل ورود هذه المعايير بناء برامج وتنفيذ دورات تدريبية لمعلمي العلوم على منى ,STEM وإعادة النظر في كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي ، وتطويره بشكل يتماشى مع التوجهات العالمية التي تؤكد على ضرورة اشتمال مناهج العلوم على تلك المعايير واستثمار محتوى كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي لتحقيق أهداف منحى(STEM) ، من خلال تضمين معايير منحى (STEM) بصورة متوازنة، وبنسبة تجعل هذه الكتب قادرة على تحقيق الأهداف المرجوة وتصميم منهج مرافق للمقرر الرسمي لكتب الفيزياء وفق معايير منحى.(STEM) .

الكلمات المفتاحية : منهاج الفيزياء , تعليم (STEM) ، منحى (STEM) ،معايير (STEM) .

Abstract:

This study aimed to evaluate the physics curriculum for the eleventh scientific grade in light of STEM standards. To achieve this goal, the researcher used the analytical approach, which is one of the methods of the descriptive approach, where the study tool was the content evaluation list of STEM standards, as the book included multiple fields (The evaluation methods, objectives, content, and activities, in their final form, consisted

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

of the seven standards classified into (31) indicators. Their validity and reliability were verified and the researchers used them in evaluating the physics curriculum for the eleventh scientific grade. The study concluded that the evaluation of the physics curriculum for the eleventh scientific grade focused on the criterion of interpreting and communicating information from science, technology, mathematics, and engineering, which obtained a percentage of (24%). It was also found that there is a scarcity of the criterion for engaging in investigation, as it is almost non-existent with its indicators, as for the rest. In the fields, the percentage ranges from 19%17% - 13%7%5%. In light of these results, the researchers recommend reconsidering the content of the book to ensure that these standards are met, building programs and implementing training courses for science teachers on STEM, reconsidering the eleventh scientific physics textbook, and developing it in a way that is consistent with global trends that stress the need for science curricula to include These standards and investing in the content of the eleventh scientific physics book to achieve the STEM goals, by including the STEM standards in a balanced manner, and in a proportion that makes these books capable of achieving the desired goals and designing an accompanying curriculum for the official curriculum of physics books in accordance with the STEM standards

key Words: Physics Curriculum, STEM Education , STEM Approach , STEM Criteria ,

المقدمة :

مع التطور العلمي الهائل، واستمرار الحياة، والبحث العلمي تزداد المعرفة العلمية بشكل كبير، وتتفرع، وتتنوع، وبالتالي فهناك صعوبة في نقلها، وتعليمها إلى الطلبة، لذلك ركز التربويون على بناء المنهج كأحد أهم أهداف المعرفة العلمية لأنها تعد الجهاز المركزي في العملية التربوية وقد اشار العديد من الباحثين ،منها ما اشار اليه

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الفتلي (٢٠٢٠) في دراسته ان تقدم الامم اصبح معتمدا على ما تملكه من معرفة وثقافة متقدمة وثورة بشريه متعلمة قادرة على الابداع والانتاج والمنافسة في سوق العمل ، فضلا عن تحقيق اعلى معدلات التنمية ، فالامم التي تمتاز بالمعرفة هي الامم القوية الت تنظر الى القطاع التعليمي والتربوي انه اساس بناء الدولة التي يمكن لها بناء المجتمع .

المنهج الدراسي هو اختيار وتنظيم للخبرات التعليمية التي تعتبر ضرورية لتطوير شخصية ومجتمع الطلبة، يشمل المنهج المعلومات، القيم، السلوكيات، والمهارات التي يجب اختيارها بعناية وترتيبها بشكل يتناسب مع احتياجات التطور لكل مرحلة عمرية وتعليمية.في سياق آخر، يعرف المنهج علميا على أنه مجموعة من التقنيات والطرق المصممة لفحص الظواهر والمعارف المكتشفة أو المراقبة حديثا، حيث تطور مفهوم المنهج الدراسي بشكل شامل ليصبح أكثر شمولية وموضوعية، حيث يستخدم كأداة مجتمعية ودولية لتحقيق أهداف بناء المجتمع والخطط التنموية على المدى الطويل والقصير.

ولتحقيق بناء منهج دراسي شامل وفعال يساهم في تحقيق أفضل نتائج تعليمية للطلاب يجب ان يحتوي على المكونات الاتية (الأهداف التعليمية ،المحتوى الدراسي ،طرق التدريس ،وسائل التقويم) اما بالنسبة للتعليم، يمثل المنهج تسلسل مخطط للتعليم ووجهة نظر لتجارب الطالب فيما يتعلق بالأهداف التعليمية للمعلم أو المدرسة، يتم تطوير المناهج للمساعدة في المواكبة للتطورات العلمية والتربوية الحالية، والتغييرات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية.

تعتبر عملية التقويم مقوما اساسيا من مقومات العملية التعليمية وعنصرا اساسيا من عناصر المنهج ، في الوسيلة التي يمكن من خلالها معرفة مدى نجاح المنهاج المدرسي في تحقيق اهدافه التعليمية وكيفية الاستفادة من جوانب القوة في العملية التعليمية وتأكيدها وكيفية معالجة القصور في المنهاج وتلافيها.

أهمية تقويم المناهج تكمن في قدرته على:

- تحديد فعالية المنهج والمواد الدراسية.
- اختبار مدى صلاحية وملاءمة المنهج لأهداف التعليم.
- معرفة مدى تحقيق المخرجات المطلوبة.
- اكتشاف مواطن الضعف في عملية التعليم.

لذا فقد حظيت مناهج العلوم في مختلف انحاء العالم بالعديد من الجهود الاصلاحية لتتماشى مع متطلبات العصر ، وتحقيق الاهداف التربوية لكل دولة في تعزيز التربية لكل طالب وللمجتمع (Aldughaim,2017).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

وتعد مناهج الفيزياء احد اهم الفروع في العلوم الطبيعية ومن المناهج المهمة في حياة الطلبة ، وذلك كون علم الفيزياء هو علم الطبيعة والجسيميات والذره والكون ، فهو علم يساعد على فهم جميع الظواهر الطبيعية كما يعتبر اساس التقدم التقني والتكنولوجي (الفيصل ٢٠١٦) وقد اشار شيباتا وسيثنا وفلمان (Chiappetta,Sethna & Fillman) ان كتب العلوم يجب ان تساعد على تسهيل مادة العلوم وجعلها مناسبة لفهم الطلبة دون التأثير على المادة العلمية المطروحه ، وبدون ان تفقد المادة العلمية معناها,وان تعرض العلم على شكل يبين الاختام باكتشاف ووصف الظواهر الطبيعية .

مشكلة البحث:

تشير الدراسات والبحوث في الادب التربوي الى ان المناهج الدراسية تحتاج الى عملية تعديل وتطوير مستمره ،حيث كشف تقرير المؤتمر السابع والعشرين للمنظمة العالمية للقياس والتقويم التربوي في البرازيل ان معظم عمليات الإصلاح يجب ان تركز على المدخلات التربوية بدلا عن المخرجات ، كما اظهر التقرير على ان هناك نقص في الخبرات والمهارات سبب لكثير من الطلبة عدم الاستفادة من خبراتهم التربوية والعلمية (نازو ،٢٠٢٠).

وانطلاقا من المؤشرات التي اشارت لها الدراسات والبحوث والمؤتمرات جاءت الدارسة الحالية لتقويم كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي في ضوء معاييرمنحى (STEM) ،والذي يمن اعتباره اهم المنهجيات التي يتكامل فيها المناهج الدراسية ،وانطلاقا من اهمية المنهج المدرسي في العملية التعلمية وتحقيق افضل المخرجات العلمية جاءت هذه الدراسة لمعرفة مدى تضمين معايير منحى (STEM) في المنهاج الدراسي للصف الحادي عشر للفيزياء.

تمثلت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي :ما التقديرات التقويمية لتقويم منهاج الفيزياء في ضوء معايير(STEM) للصف الحادي عشر العلمي؟

وينبثق عن السؤال الرئيس عدة أسئلة فرعية :

١- ما مدى تحقق معايير (STEM) في كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر علمي؟
٢- ما مستوى جودة كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر علمي وفقاً لتلك المعايير ؟

اهداف البحث :

يهدف البحث الحالية الى :

١- تقويم كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي في فلسطين في ضوء معايير (STEM) تبعا لمجالات (الاهداف ، اللغة والشكل العام، الانشطة والرسومات والاشكال، التقويم ، تنمية الاتجاهات والقيم العلمية لدى الطلبة)

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٢- التعرف معايير تقويم العلوم التي يقوم عليها منحى (STEM) والتي يجب ان يتضمنها كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر الثانوي العلمي في دولة فلسطين.
٣- التعرف على مستوى جودة كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر علمي وفقاً لتلك المعايير.

اهمية البحث :

- تكمن اهمية البحث في تقويم منهاج الفيزياء وفق احد اهم المناهج العالمية الحديثة التي تقوم على المكاملة بين محتوى ومهارات واهداف تخصصات العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) .وتكمن ايضا في نتائجا التي يمكن لها ان تقدم تغذية راجعة للمؤسسة التعليمية الفلسطينية حول مدى تضمين مناهج المرحلة الثانوية لمعايير (STEM)، التي تعد من اهم الاتجاهات العالمية تطوير وتصميم المناهج ، والتي اثبتت فعاليتها في كثير من الدول المتقدمة ،وهذا في الوقت التي تسعى به دولة فلسطين تضمين المعاير في منهاجها الدراسية ، ولا سيما كتب العلوم ، كما ان الدراسة تلقي الضوء على المعايير التي توافرها كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية ضمن اداة التحليل للمنهاج بما يتوافق مع المعايير العالمية لكتب العلوم ضمن معايير (STEM).
- قلة الدراسات حسب اطلاع الباحثين التي تناولت تقويم مقرر الفيزياء في ضوء معايير منحى (STEM) في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية بصوره عامة ، والبيئة التعليمية في فلسطين بصوره خاصة.

حدود البحث :

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود التالية : .

الحدود المكانية : وزارة التربية والتعليم / فلسطين

الحدود الزمانية : الفصل الدراسي الثاني للعام ١٤٤٥

الحدود الموضوعية : اقتصر موضوع الدراسة على تقويم منهاج الفيزياء للصف الخادي عشر العلمي في ضوء معايير منحى (STEM).

الاطار النظري :

منحى (STEM)

منذ بداية القرن الواحد والعشرون ظهرت العديد من المجالات الصناعية والتكنولوجية المتطورة إلى فتح آفاق جديدة للتعلم والاكتشاف، تجاوزت بدورها الاسلوب التقليدي المتبع في العملية التعليمية داخل الغرف الصفية وطريقة سرد المعلومات ونقلها إلى الطالب، وركّزت على أهمية التطبيق العملي لتطوير المعرفة ، واتساع المجالات المعرفية، الأمر الذي من شأنه أن يسهم في تطور هذه المعرفة

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

بالمزيد من الاختراعات والاكتشافات ,ومع التقدم العلمي وحصول الطلاب الى درجات متدنية من التعليم , كان لابد من اعادة النظر في المنظومة العلمية وسير تطبيقاتها للغرفة الصفية بما يلائم التطور المستمر في عملية التطور المعرفي , وهذا ما يجعل الطالب والمعلم جزءا من هذه العملية التي يمكن من خلالها الغاء النظام التقليدي التي من شانها رص المعلومات التي يتسم بها طلابنا .

اهتم كثير من الباحثين أمثال (Harrison, Matthew, 2011;Mentzer, Nathan, 2011;
Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. 1966; Hefferich, ; Jan,Zachary,&Nancy.2014; Abrams, Southerland, & Silva. 2007; Colin R,& Bjornk.2001 ; Werner, Gary et al., 2011; Cameron, D. Denson et al., 2009; Stephanie, Pace Marshall, 2008 ; HANOVER RESEARCH; Azza, Sharkawy ,et al,2009;

في دراسة مدخل STEM وبيان دور كل من المعلم والطالب وكيفية ترتيب المناهج بحث تتوافق فيما بينها من اجل الوصول الى تعلم ذي قيمة تتم من خلالها زيادة تحصيل الطلاب ودوره في توجيه الطلاب ايجابيا نحو الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا خاصة والمدرسة عامة، وأيضا دور STEM في تحفيز الطلاب وتغيير الجو العام في الصف .

فمنذ بداية القرن الرابع والعشرون ظهر ما يعرف (STEM Education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics و الذى عرف فى بدايته ببرنامج (SET))العلوم – التصميم الهندسي – التكنولوجيا) ثم أضيفت الرياضيات ليصبح STEM , وكانت بداية ظهور STEM في الولايات المتحدة الأمريكية، وانتشرت في جميع أقطار العالم، (Colin R,& Bjornk.2001) حيث هدف هذا البرنامج الى ايجاد بيئة متكاملة بين المواد الدراسية الثلاثة (العلوم والرياضيات والتكنولوجيا) عن طريق التفكير الهندسي، والتي من خلالها يمكن الحصول على المعرفة عن طريق التجربة العلمية المرتبطة بالمحاولة والخطأ (Cameron, 2009). ففي مجال العلوم نحن نتحدث عن وصف العالم بما فيه من ظواهر واكتشافات، ونعرض هذا الوصف بأسلوب رياضي ليسهل نقله وتحليله، بينما تسهم الهندسة في تغيير العالم بمنظور تطبيقي يعتمد على كل من العلوم والرياضيات (Ann, 2004) . فالتعلم من خلال STEM يحفّز الإبداع لدى الطلبة من خلال منظومة الربط بين المناهج التعليمية، ويجعل المعلم يدرك أهمية الوصول إلى اللغة العلمية التي تتناسب مع الطالب باختلاف عمره وطريقة تفكيره.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

ويتم تطبيق STEM من خلال الأنشطة العملية التي تجعل النتائج أقرب إلى الفهم والإدراك كونها ملموسة، (Harrison & Matthew, 2011)

هناك العديد من التوجهات في " STEAM Education " ستيم " وذلك بإضافة حرف A ليدل على "الفنون" بحيث تصبح المجالات هي " العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات " وذلك لقناعة بعض المؤسسات التربوية والتعليمية بأهمية الفنون والتي تشمل اللغات والآداب والموسيقى والرسم وغيرها ايضا (Hefferich, Jan, Zachary, &Nancy.2014) .

وهذا النوع من التعليم يجد شكلا اخر للغرفة الصفية , من حيث تفاعل الطلبة و العمل كروح الفريق ,وضبط سلوك الطلاب وتغيير تفكيره (Suzan , 2001) والتركيز بجميع حواسه بدل من الاستماع والتلقين الذي يتلاقاه الطالب لمدة ست ساعات متواصلة وهذه بحد ذاتها مشكلة ,كذلك تتعدى المشكلة كونها مشكلة مدرسية إلى مشاكل في المنظومة الجامعية حيث أن الطالب ينتقل من نظام يعتمد على التلقين إلى نظام بحث وتطوير، وننتظر منه بعد ذلك الإبداع والابتكار.(Suzan , Winebrenner, 2001) .

لقد وجدت هذه الفكرة من قبل جون ديوي عام ١٨٩٦ حيث اقام ديوي منهجه على حرف الطهي والحياكة والنجارة باعتبار انها العلاقة الأساسية بين الإنسان وعالمه وكان ذلك في المدرسة الملحقة بجامعة شيكاغو. وكانت الأنشطة الخاصة مرتبطة بالحرف من خلال البحث عن الطعام ، والحصول على الملبس والمأوى ، وتهيئة الظروف لنمو القيم والميول السليمة , من اجل تحقيق ذلك ظهرت الحاجة إلى وجود أنشطة عقلية ويدوية, فهذه الأعمال تتطلب المواد والعمل اليدوي، ومن ناحية أخرى تحتاج إلى التخطيط والمحاولة والتجريب .(Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. 1966)

ويعرف ساندرز (Sandres,2009)٠ منهاج(STEM) بانه المنهاج التعليمي الذي بحث عن مجالين او اكثر من مجالات (STEM) في حين عرفه مور (Morre,Kelly&Knowles,2016) بانه محاولة الجمع بين مجالات (STEM) في وحدة واحدة او جميعها او درس واحد ، بحيث تظهر العلاقات المرتبطة بمجالات (STEM) بينما عرفه كيلي ونولز بانه منهاج تعليمي متعدد التخصصات يكامل بين اثنين او اكثر من مجالات (STEM).

ما هو التعليم المعتمد على STEM

تعليم بواسطة (STEM) هو منهج تعليمي يعمل على مشاركة الطلبة في التقصي لحل المشكلات و هو نهج متعدد التخصصات يتعلم فيها الطلبة ويقومون

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

بتطبيق المفاهيم في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وذلك بحكم طبيعتها.(Hefferic Jan, &Zachary, 2014) ,و خلق فرص تعلم قوية داخل الصفوف من حيث موضوع البحث والمجال الذي تغطيه ، هذا ويتم اعداد الطلبة واعداد المناهج في مرحلة الطفولة المبكرة لتكون داعمة لتعليم STEM . من خلال النظر في تعريف كل تخصص او مجال من هذه المجالات نجد ما يلي : (Hom ,2014)

•العلوم : العمليات التي يتم من خلالها التعرف على العالم وكيف يعمل من خلال الاستكشاف وجمع البيانات ، والبحث عن العلاقات و الأنماط، و توليد الأفكار والتفسيرات باستخدام الأدلة.

•تكنولوجيا : الأدوات التي تم تصميمها لتلبية الاحتياجات الإنسانية مثل الموازين لمعرفة الاوزران ومقارنتها ، و العدسات للنظر عن كثب في الكائنات الحية ، و الأدوات الرقمية مثل أجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والاجهزة المحمولة .

•هندسة : العمليات والاجراءات اللازمة لتصميم الأدوات والنظم و الهياكل التي تساعد البشر وتلبي احتياجاتهم أو تحل مشاكلهم .

•رياضيات : دراسة الكميات (كم عدد أو حجم) ، المجسمات (الأشكال) ، والفضاء (الزوايا و المسافات) ، والتحويلات (http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html).

تشير الدراسات (Harrison & Matthew, 2011) ان مصطلح STEM انطلق في ٢٠٠١ حيث اصبح هذا المصطلح من المفردات التعليمية المهمة التي من خلاله تسعى المؤسسات التعليمية احداث نقلة نوعية وثوره في المسيرة التعليمية عن طريق تدريس مواد العلوم والرياضيات ودمجها مع التكنولوجيا والهندسة من خلال الحصة الصفية العادية ،وهذا وتعمل مدخل STEM على تحويل الفصول الدراسية التقليدية والتي تركز على المعلم بشكل اساسي الى فصول ابداعية يصبح المعلم بها ميسر للعملية التعليمية ويقود الطلبة نحو الاستكشاف والتعلم وحل المشكلات والتعلم الاستكشافي وتحفز الطلبة على المشاركة ووضع التحديات وحلها (Cameron, 2009).

ين تكمن الحاجات لمدخل (STEM)

جاء في دراسة كولين وبجرونك (Colin & Bjornk, 2001) ان الاتجاه نحو تطبيق مدرسة (STEM) تتم حسب الحاجات التالية :

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

•الحاجة التربوية : وذلك نتيجة انخفاض في مستوى الاداء للمواد العلمية وخصوصا الفيزياء والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة على مختلف المراحل الدراسية ونفور الطلاب منها بسبب عدم تمثيلها وربطها بالواقع الحياتي .

•الحاجة الاجتماعية : وينتج عن ذلك بسبب الازمة الاقتصادية العالمية ، لذلك اصبح هناك حاجة ملحة من اجل ايجاد اسواق عمل تنافسية يتطلب من خلالها ايجاد موظفين يتمتعون بكفاءات علمية من اجل الاهتمام بالتطبيق العملي للعلوم داخل المدرسة وبالفعل زاد الطلب العالمي على خريجي (STEM) لما يتميزون به من مهارات عالية

http://www.connectionslearning.com/Libraries/PDFs/STEM_Pri
(mer_PreparingStudents.pdf

مستويات التدريس STEM

اشار ابرام في دراسته (Abrams, Southerland, & Silva,. 2007) الى التحديات التي تواجه مستويات التدريس وهي كالاتي :

١-المرحلة الابتدائية : ترتكز هذه المرحلة من خلال تقديم مستويات تمهيدية عن مقررات STEM , وتعريف بالفرص العمل المستقبلية , ويعتمد مقررات STEM في هذه المرحلة على التعليم القائم على حل المشكلات , كذلك على التعلم باللعب , وذلك من اجل ربط الحياة خارج المدرسة مع مقررات STEM.

٢-المرحلة الاساسية : في هذه المرحلة تصبح مقررات بحث اكثر جدية , بحيث يبدا الطالب متابعة مجالات العلوم المتكاملة , وفي هذه المرحلة يبدا الطالب باستكشاف المهن بحيث يختار المهنه التي تمكنه مستقبلا من ايجاد العمل .

٣-المرحلة الثانوية : لا ترتكز هذه المرحلة في التعليم على التطبيق العملي فقط لمقررات STEM ولكن ايضا تحتاج الى العمل الجماعي والتواصل وحل المشكلات وكذلك اتقان المهارات الاساسية التي يبحث عنها سوق العمل , ويتم ذلك من خلال تجهيز الطلاب للجامعات ومن ثم بعد ذلك المشاركة في سوق العمل .
(HANOVER RESEARCH). www.hanoverresearch.com

متطلبات تطبيق مدخل STEM

في دراسة (Stephanie, Pace &Marshall, 2008) ناقش متطلبات تطبيق مدخل STEM، وقد اشار الى ثلاث محاور يمكن من خلالها تغيير النمط التقليدية الى طرق حديثه مستحدثة متكاملة كما يلي :

١- تغيير واقع تدريس العلوم، والرياضيات في المدارس حيث يصبح ما يتم تدريسه واقعاً ومطابقا لما في العلوم الرياضيات .تسعى مدخل (STEM) الى تحقيق

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

مهارات الطلاب من خلال التركيز على مهارات التحري، والاكتشاف والاعتماد على التحليل وتكوين الفروض، والتجريب العلمي وإصدار الاحكام المعتمدة على الدليل والتعمق في المعنى، وليس المعرفة والتعمق في البحث، والاكتشاف، وليس التحصيل وحب التعاون، وليس التنافس. (HANOVER RESEARCH)

٢- تغيير طريقة تدريس العلوم، والرياضيات في المدرسة بحيث يتحول الطالب إلى التعمق في المعرفة العلمية، والمهارات، والعادات العقلية، ليقوموا بفعل العلوم والبحث، و التحري، وحل المشكلات الابداعية، والتفكير العلمي.

وحتى يتم تطبيق مدخل STEM يجب ان تتوافر الخبرات الاتية (HANOVER RESEARCH):

- توافر الخبرات الكاملة حول المفاهيم .
- التركيز على التحري وحل المشكلات ويتم ذلك من خلال التكنولوجيا .
- التطبيق العملي والاستكشاف من خلال التوجيه من قبل المعلم او المجموعات التعاونية ما بين الطلاب
- التقييم المعتمد على الاداء وطرق ايجاد حل للمشكلات باقل الاماكن المتوفرة بعيدا عن التحصيل الكمي .(Nadelson,Callahan,Pyke, Hay,Dance,& Pfiester)

٣- تغيير الرؤية، وأهداف التعليم بحيث تسعى إلى تحقيق فهم العلوم، والرياضيات وتطبيقاتهما التكنولوجية من قبل جميع أفراد الشعب، وليس لفئة من الصفوة العلمية فقط.

ومن احتياجات تغيير الرؤية لستيفان (Stephanie& Marshall, 2008) أن نحقق ما يلى:

التدريس للمناهج بواقعية وتغيير تركيب المنهج وادواره والتجديد المستمر للمناهج .

الاحتياجات الازمة لتطبيق المنهاج المقترح في ضوء مدخل STEM). (HANOVER RESEARCH)

١-الخبرة والتدريب: الحاجة إلى تدريب المعلمين على ما يلى:

المنهاج : أهدافه، ومعاييره، واستراتيجيات تنفيذه .تصميم، و تنفيذ الأنشطة . المهارات الهندسية، و الرياضية و مهارات البحث، و التحري، وحل المشكلات. الخبرة اليدوية، والصناعية .التفكير العلمي، و اتخاذ القرار . البحوث، والمشروعا .علوم الكمبيوتر، والبرمجة. التصميم الهندسي .الاتصال مع خبراء تكنولوجيين، ومؤسسات صناعية، وتكنولوجية، وجمعيات علمية. .الامكانات المادية: الحاجة إلى تجهيزات معملية تكنولوجية في المدارس الثانوية من حيث: معامل كمبيوتر ومعامل

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

انترنت ومعامل وسائط متعدد و معامل علمية مجهزة بأدوات رقمية و ورش صناعية.

٢-المصادر التعليمية يحتاج المعلم إلى توفر ما يلى من مصادر تعليمية .دليل المعلم للوحدات التعليمية للمنهج،و دليل الطالب للأنشطة، وأوراق العمل و دليل التقويم. وبرامج حاسوبية وسائط متعددة.

في دراسة مينتزر (Mentzer, 2011)قام الباحث باستخدام عملية التصميم الهندسي، ووصف كيفية إدماج كل عنصر من عناصرها في عملية تصميم منهج الصف الحادي عشر لمادة الصناعة، ودورة النظم، و التحقق من كيفية إشراك الطلبة في التكنولوجيا، مع التصميم الهندسي.حيث قام Mentzer جمع البيانات من الطلبة والمعلمين من اجل معالجة كيفية ادماج العناصر ، وقد تم الحصول على بيانات مثل خطط الدروس، والنشرات، والمجلات الطلابية، والتقارير، والعروض التقديمية. عمل Mentzer بتحديد ستة عناصر ضرورية للتصميم الهندسي وهى: تعريف المشكلة، ووضع الحلول، والتحليل، و صنع نموذج، والتجريب، وصنع القرار، والعمل الجماعي. وقد تم استخدام مشاريع وأنشطة فردية للطالب بدأت صغيرة ثم اتسعت وأصبحت أكثر عقيدا , وأظهرت النتائج أيضا اكتساب الطالب خبرة التصميم، والتعامل مع المواد الهندسية.

معايير (STEM)

جاء في دراسة الشرقاوي (Sharkawy et al,2009)قام مجموعة من الباحثين بتحديد معايير تدريس مدخل STEM بعد دراسة كل من: طرق تدريس العلوم، والرياضيات، و التكنولوجيا في المدرسة؛ ومناهج التكنولوجيا في مدارس الدول المختلفة؛ وأهداف تدريس العلوم، والرياضيات في المدرسة؛ والمداخل التي تتيح فرصة التداخل بين فروع العلم المختلفة؛ والتداخل، والتأثير بين الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا، و التصميم الهندسي؛ وطبيعة المواد الدراسية، وأثرها على تعلم الطلبة وزيادة اشتراكهم في المنهج. وقد خلص الباحثون إلى سبعة معايير يجب توافرها عند تصميم وحدات مناهج STEM كما يلى: ضرورة احترام خصوصية كل موضوع والهدف من تدريسه؛ واستخدام نفس العمليات و المحتوى بين الموضوعات المتداخلة؛ وأن تعكس الوحدات رؤية بنائية للتعلم، وتصميم مهمات ذات أهداف محددة ، و زيادة دافعية الطلبة في التعلم؛ وتسمح هذه الوحدات للطلبة باستخدام التعلم من الرياضيات، والعلوم لتدعيم التعلم في التكنولوجيا، وبقدر كافي لتحسين تعلم المواد االثلاثة .

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

لقد حدد قسم التعليم في ولاية ماريلاند الامريكية (Maryland state debartment of education,2012) سبعة معايير لمنحى (STEM) هي :

١- تعلم وتطبيق محتوى (STEM): وهي عملية انخراط الطلبة في العلوم والبحث في لقضايا العالمية وتطوير حلول للمشكلات والتحديات الحقيقية التي يواجهها العالم وذلك من خلال :
أ- تقديم شروحات وافية تساعد الطلبة في فهم محتواه .
ب-توظيف محتوى (STEM).
ت-البحث في القضايا الشائكة عالميا.
ث-تقديم حلول للتحديات والمشاكل التي يواجهها العالم .

٢- دمج محتويات مجالات (STEM): تطبيق المحتوى المدمج في العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا من خلال:
- الربط بين موضوعات مجالات (STEM) والمجالات الاخرى.
- الدمج بين محتويات مجالات (STEM) بطريقة تكاملية .

٣- تفسير وتوصيل المعلومات في العلوم و الهندسة والرياضيات والتكنولوجيا :تطبيق المفردات الخاصة بمجال علمي معين في حالة توصيل المجالات الاربعة من خلال :
- تناول المعلومات المناسبة من مجالات (STEM) وتحليلها
- استخدام لغة علمية سليمة وسلسة في التعبير عن موضوع معين
- تشجيعهم على الاندماج في التفكير النقدي للمعلومات .
- تقييم مصادر المعلومات المتعددة مثل البيانات الكمية والوسائط المتعددة بطرق مختلفة
- التواصل بشكل فعال مع الاخرين .
- تحفيزهم على استخدام الجدل و المناظرة العلمية

٤- الانخراط في الاستقصاء من خلال الدوام على طرح الاسئلة التالية :
- ما هي التحديات والمشكلات العالمية.
- كيف يمكن عمل استقصاء حقيقي لمجالات (STEM)تساعد في اللوصول لاجابات عن التحديات والمشكلات العالمية

٥- الانخراط في التفكير المنطقي التي من شأنها مساعدة الطلبة على الحصول على اجابات للاسئلة المطروحة من خلال :
- المشاركة في التفكير الناقد.
- بناء افكار ابداعية ومبتكره .

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٦- التعاون كفريق(STEM): من خلال العمل بروح الفريق الواحد للتوصل الى اجابات ممنطقية وقوية للقضايا و المشكلات العالمية من خلال:

- تحديد مجال معين من مجالات
- تحليل مجال معين من مجالات
- تطبيق مجال معين من مجالات
- مشاركة الافكار مع الجهات المختصة لتحقيق الاهداف .

٧- استخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي: يساعد منهاج الفيزياء الطلبة على استخدام التكنولوجيا ليتيح لهم الفرصة للوصول لحل القضايا والمشكلات التي يواجهها العالم من خلال:

- تحديد وفهم الحاجات التكنولوجية الازمة لتطوير حلول للمشكلات والقضايا العالقة
- دراسة مخاطر وتأثير التكنولوجيا
- تحسين وابتكار تقنيات جديدة تزيد من القدرات البشرية على حل المشكلات .

التقويم واهميته

يقصد بها تلك العملية التشخيصية والعلاجية والوقائية ، التي تهدف بالدرجة الاساس عن الكشف عن جوانب القوة في الشيء المراد تقويمه ، وذلك من اجل دعمها وتعزيزها ثم تحديد نقاط الضعف فيه كي تبذل الجهود في تصحيحها او التخلص منها بحيث يييم في نهاية هذه العملية اصدار حكم على الشي~ الذي تم تقويمه ، بان يبقى كما هو او اصلاحه بشكل جزئي او كلي وتبديل لبعض الاجزاء (سعادة ،٢٠١٩).

اهداف التقويم :

ان عملية تقويم المنهاج الدراسية واساليب التدريس يتم من خلال تقويم ركائز المنهاج (الاهداف ، المحتوى ، الاساليب والانشطة ، التقويم) للوصول الى تغذية راجعه تسهم في تطوير العملية التربوية (Al-Duhaimi, Al-Kafaji,2014i)، وتكمن الاهداف في :

- تشخيص مواطن القوة والضعف في المنهاج الدراسي .
- التحقق من فاعلية وكفاءة المنهج لإمكانية تطبيقه على المستوى التعليمي .

ويأكد الباحثان ان اهم اهداف التقويم انه يمثل الاداة التي يمكن قياس مدى تحقق الاهداف ، مع قياس درجة تلك الاهداف ومقارنتها مع غيرها من اهداف العملية التعليمية .

الخطوات الاجرائية للتقويم :

لضمان عملية التقويم ونجاحها يجب ان يكون هناك خطوات متسلسلة لعملية التقويم يمكن تلخيصها فيما يلي(Al-Duhaimi, Al-Kafaji,2014):

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

١- تحديد المعايير للجانب المراد تقويمه
٢- تحديد الادوات الازمه او إعدادها لجمع المعلومات والبيانات المناسبة .
٣- جمع المعلومات باستخدام الادوات المناسبة وبواسطة اشخاص مؤهلين.
٤- تحليلي البيانات للحصول على صورة للواقع المراد تقويمه .
٥- تفسير النتائج التي يتم الحصول عليها من خلال تحليل البيانات.
٦- اصدار الاحكام القيمية حول الموق الذي جرى تقويمه .
٧- اخذ القرارات الازمه لاحداث التغيير او التعديل او التطوير او المزيد من عمليات التقويم

منهاج الفيزياء:

تعد مادة الفيزياء احد المواد العلمية الاساسية في المرحلة الثانوية ، وياتي هذا الكتاب في اطار مشروع تطوير مناهج العلوم الهادف الى احداث تطوير نوعي في تعليم العلوم ، وتعلم كل ما يرتبط بها من محاور واكتساب ما تتطلب من مهارات وبما يوفر الضمانات الكفيلة بان يكون الطالب الدور الرئيسي في عملية التعلم والتعليم ،حيث توزعت مادته الى فصلين دراسيين اشتمل الفصل الدراسي الاول على ست فصول في موضوع الميكانيكا اما الفصل الثاني فشمل سبع فصول في موضوع الضوء, الكهرباء السكونية ، والفيزياء الطبية .

تسعى دولة فلسطين كغيرها من دول العالم الى تطوير منهاهجها الدراسية بما يواكب التطلعات العالمية في بناء نموذج تعليمي رصين , وهذا ما تسعى له وزارة التربية والتعليم في بناء مناهج مدرسية. فجاءت هذه الدراسة لتحليل وتقويم كتاب الفيزياء في ضوء معايير STEM ، حيث يعد التحليل من اهم اساليب البحث العلمي ، حيث قام الباحثون والمختصون في مجال العلوم التربوية على تحليل محتوى المناهج المدرسية في ضوء معايير معينة للتحقق من مدى مطابقة محتوى هذا المنهاج لهذه المعايير .

تشير دراسة العطوي(٢٠٢٠) إلى التعرف على مدى تضمين معايير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. تم تشكيل عينة من كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باستخدام أسلوب تحليل المحتوى والذي يحتوي على (٣٠) مؤشراً موزعة على (٧) معايير رئيسية. تم التحقق من الثبات باستخدام معادلة هولستي. أشارت نتائج الدراسة إلى أن معايير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) بلغت ٤٠٣ تكرارات بنسبة (٧٤%) من المستوى المتوقع والمقدر (٤٠٣) تكرارات. وحقق المعيار الثالث

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

"تفسير المعلومات من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات" أعلى متوسط بإجمالي ١٠٠ تكرار بنسبة ٣٥%. وجاء المعيار السابع "التكنولوجيا للتطبيق الاستراتيجي" في المركز الأخير بمجموع ٨ ترددات بنسبة ٢.٨% في ضوء النتائج

تشير دراسة ملكاوي واليوسف (٢٠١٨) عن مدى تضمين معايير منحى (STEM) في محتوى مقررات الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الاردن ، حيث تكون مجتمع الدراسة من مقرات الفيزياء المطورة للصفين الاول الثانوي والثاني ثانوي المطبقة في العام الدراسي (٢٠١٨-٢٠١٧) واختيرت عينة الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة ، اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي ، وتم التاكد من صدق محتواها من خلال محكمين مختصين ، واستخدم الباحث معادلة (هولستي) للتحقق من ثبات الاداة ، كما استخدم الباحث معادلة (كابا) لحساب ثبات التحليل ، واشارت النتائج الى تدني مستوى تضمين معايير منحى(STEM) .في مقررات الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الاردن ، واوصى الباحث بإعادة بناء مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية بحيث تتضمن معايير منحى(STEM) وتطوير المناهج لجميع المراحل في ضوء معايير منحى (STEM) وعقد دورات تدريبية للمعلملين لتعريفهم بمنحى (STEM).

اما دراسة فريحات (٢٠٢٠) والتي هدفت الى تقويم كتاب الفيزياء للصف العاشر من وجهة نظر المعلمين ، استخدم فيها الباحث المنهج الوصفي والاستبانة لجمع المعلومات ، حيث تمثلت عينة الدراسة من (٤٦) معلما ، واشارت النتائج تقديرا متوسطا للكتاب بشكل عام حيث جاءت مجالات تقويم الكتاب مرتبة على النحة الاتي (اللغة والشكل ، الاهداف ، وسائل التقويم ، تنمية الاتجاهات العلمية ، الانشطة والاشكال ، المحتوى).

وجاء في دراسة المالكي (Al-Maliki,2014) التي هدفت الى تقويم كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجودة الشاملة في العراق ، استخدم فيها الباحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكونت عينة الدراسة من ١١٣ مدرسا ومدرسة ، واستخدم الباحث الاستبانة اداة لجمع المعلومات ، حيث اشارت النتائج التي توصل اليها ان كتاب الفيزياء للصف الاول متوسط يمتاز بجودة عالية وبنسبة ٩٣% ، وكذلك كتاب الفيزياء للصف الثاني متوسط يمتاز بجودة عالية وبنسبة ٩٢% كما يمتاز كتاب الفيزياء للصف الثالث متوسط يمتاز بجودة عالية وبنسبة ٩٣% .

تقويم الكتاب المدرسي: هو عملية جمع بيانات تمكننا من اصدار حكم على مدى كفاءة الكتاب من حيث إخراج الكتاب ومحتوى الكتاب والمهارات والدروس والأنشطة وتقديمها وتقويمها.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الطريقة والاجراءات

منهج الدراسة :

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي ، لانه المنهج الانسب لتحقيق اهادف الدراسة ومن اكثر الاساليب البحثية المستخدمة في تقويم المناهج الدراسية ، والذي يهدف لتقويم محتوى منهاج الفيزياء للصف الاول الثانوي العلمي في فلسطين في ضوء معايير (STEM).

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي من جزأين يتم تدريسه فصلين دراسيين اشتمل على الجزأين الاول (الكميات المتجهة والحركة في بعدين ،القوى والعزوم ،قوانين نيوتن في الحركة ، الشغل والطاقة الميكانيكية ، الحركة الدائرية ، الحركة التوافقية البسيطة) والثاني (في موضوع الضوء, الكهرباء السكونية ، والفيزياء الطبية)

اداة الدراسة :

لتحقيق اهداف الدراسة والاجابة على اسئلتها تم الاستعانة بأداة الدراسة المتمثلة في تقويم المحتوى في ضوء معايير منحى (STEM) ، التي اشار لها قسم التعليم في ولاية ماريلاند الامريكية (Maryland state debartment of education,2012) وتم ذلك وفق الاجراءات التالية :

١- ترجمة نسخة المعايير الاصلية ((STEM)) الى اللغة العربية وفق عدد من الخطوات التي اشار اليها برسلين (Brislin,1970) او ما تعرف باسم (back-Translation)، حيث تالف الاداة في صورتها النهائية من سبة معايير رئيسية مشتملة على ٣٠ مؤشرا .

٢- اعادة صياغة هذه المعايير بالشكل الذي يتلاءم مع تقويم محتوى الكتاب.

جدول (١) قائمة معايير (STEM)

	المعيار	المؤشر
١	تعلم المحتوى الدقيق للعلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة وتطبيقه	فهم محتوى (STEM) من خلال تقديم شروحات وافية
		توظيف محتوى (STEM) في الاجابة عن مفاهيم معقدة
		البحث في القضايا العالمية
		تقديم حلول للتحدايات و المشاكل الحقيقة التي تواجه البيئة المحيطة و العالم
٢	دمج محتويات للعلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة	ربط موضوعات مجالات (STEM) والمجالات الاخرى
		الدمج بين محتويات مجالات (STEM) بطريقة تكاملية
		جعل الطلبة قادرين على الاجابة على الاسئلة المعقدة

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

		اتاحة الفرصة للطلبة للبحث في القضايا التي يواجهها العالم لتجعلهم قادرين على وضع حلول لتلك القضايا
٣	تفسير وتوصيل المعلومات من العلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة	تناول المعلومات المناسبة من مجالات وتحليلها (النصوص ، المرئي والمسوع)
		استخدام لغة علمية رصينة في التعبير عن موضوع علمي
		تشجيعهم على الاندماج في التفكير النقدي.
		تقييم مصادر المعلومات المتعددة مثل البيانات الكمية والوسائط المتعددة بطرق مختلفة
		التواصل بشكل فعال مع الاخرين
		تحفيزهم على استخدام الجدل و المناظرة العلمية
٤	الانخراط في الاستقصاء	التحديات والمشكلات العالمية.
		عمل استقصاء حقيقي لمجالات (STEM)تساعد في اللوصول لاجابات عن التحديات والمشكلات العالمية
		تنقيح الاسئلة وتطوير اسئلة جديدة تساعد في فهم وحل المشكلات
٥	الانخراط في التفكير المنطقي	المشاركة في التفكير الناقد.
		بناء افكار ابداعية ومبتكره
		تحليل تأثير القضايا والمشكلات التي تواجه العالم
		اتاحة الفرصة لاختيار اساليب علمية منظمة ومناسبة وتطبيقها (تطبيقات هندسية وتكنولوجية)
٦	التعاون كفريق(STEM)	تحديد مجال معين من مجالات
		تحليل مجال معين من مجالات
		تطبيق مجال معين من مجالات
		مشاركة الافكار مع الجهات المختصة لتحقيق الاهداف
		تحليل فرص العمل المتوفره ضمن مجالات (STEM) التي تتعلق بهدف الفريق
٧	استخدام وتطبيق التكنولوجيا بشكل استراتيجي	تحديد وفهم الحاجات التكنولوجية الازمة لتطوير حلول للمشكلات والقضايا العالقة
		دراسة مخاطر وتأثير التكنولوجيا
		تحسين وابتكار تقنيات جديدة تزيد من القدرات البشرية على حل المشكلات
		استخدام التكنولوجيا بشكل اخلاقي
		تحسين التقنيات المتوفرة التي تزيد من القدرات البشرية على حل المشكلات

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

ثبات الاداة :

قام الباحثان بتحليل المادة ذاتها ، حيث يتفقان على اسس التحليل واجراءاته ، ثم ينفرد كل منهما بالتحليل المطلوب ، وبعد ذلك الوقوف على النتائج ومدى تطابقها بين الباحثين، حيث قام الباحثين بتحليل الفصل الاول الميكانيكا لمحتوى كتاب الفيزياء للصف الاول الثانوي العلمي .

ثبات التحليل:

استخدام الباحثان معادلة هولستي (Holsti) (لحساب ثبات الاتساق عبر الأفراد، حيث قام بعملية التحليل محللان ممن لهم خبرة في تدريس الفيزياء، من خلال حساب عدد مرات الاتفاق بين المحللين مقسوما على مجموع الفئات المحللة. ويوضح جدول (١) نقاط الاتفاق بين المحللين ومعاملات الثبات.وتم استخدام الترميز في كل من التكررات (ت) والنسبة المئوية (ن).

معادلة هولستي = (٢× عدد مرات الاتفاق)/(عدد مرات المحلل الاول + عدد مرات المحلل الثاني)

جدول (٢) نقاط الاتفاق بين المحللين ومعاملات الثبات لتحليل كتاب الفيزياء للأول الثانوي العلمي

	الفصل الاول	الفصل الثاني	الفصل الثالث	الفصل الرباع	الفصل الخامس	الفصل الساس	الفصل السابع	الفصل الثامن	الفصل التاسع	الفصل العاشر	الفصل الحادي عشر	الفصل الثاني عشر	الفصل الثالث عشر
المحلل الاول	٢٤	٣٨	٤٠	٢٩	٢٦	٣٢	١٩	٣٦	٥٩	٢٢	٢٨	٢٠	٣٦
المحلل الثاني	٣٣	٣٠	٤٨	٢٧	٣٠	٢٩	٢٨	٢٩	٤٠	٢٤	٢٦	٢٣	٢٨
نقاط الاتفاق	٢٤	٣٠	٤٠	٢٧	٢٦	٢٩	١٩	٢٩	٤٠	٢٢	٢٦	٢٠	٢٨
معامل الثبات	٨٤ %	٨٨ %	%٩٠	%٩٦	%٩٢	%٩٥	%٨٠	%٨٩	%٨٠	%٩٦	%٩٦	٩٣ %	٨٧ %

خطوات الدراسة :لإجراء الدراسة قامت الباحث بالخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة المباشرة بالدراسة الحالية مثل دراسة (العطوي ،٢٠٢٠) (فريحات ،٢٠٢٠)، (المالكي ،٢٠١٤) والرجوع إلى المراجع التربوية والمواقع الإلكترونية المتخصصة في الجودة والتقويم في المناهج الدراسية، لبلورة إطار فكري عن الموضوع قيد الدراسة

٢- ترجمة نسخة المعايير الاصلية (STEM) الى اللغة العربية وفق عدد من الخطوات التي اشار اليها برسلين (Brislin,1970) او ما تعرف باسم (back-Translation)، حيث تالف الاداة في صورتها النهائية من سبعة معايير رئيسية .

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

٣- إعداد أداة الدراسة بالاعتماد على معايير (STEM).
٤- التأكد من ثبات الاداة عن طريق استخدام معادلة هوليستي.
٥- تقويم منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر وفقاً لمعايير (STEM)
٦- معالجة نتائج التحليل إحصائياً باستخدام التكرارات والنسب المئوية.
٧- رصد النتائج ومناقشتها وتفسيرها.
٨- صياغة التوصيات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، ومن ثم صياغة المقترحات بناء على النتائج .

المعالجات الإحصائية المستخدمة في الدراسة :

في ضوء طبيعة هذه الدراسة استخدم الباحث الأساليب الإحصائية معادلة هوليستي والتكرارات والنسب المئوية.

نتائج الدراسة :

للإجابة عن اسئلة الدراسة وتحقيق اهدافها تم حساب عدد التكرارات لكل مؤشر من مؤشرات معايير STEM) مع كل عنصر من عناصر المنهاج .

١- أولا: نتائج السؤال الرئيس: :ما التقديرات التقويمية لتقويم منهاج الفيزياء في ضوء معايير(STEM) للصف الحادي عشر العلمي. وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب عدد تكرارات كل معيار من معايير منحى (STEM) السبعة الرئيسة ومؤشراتها، و حساب نسبة المؤشرات في كل عنصر من العناصر في عينة الدراسة استخدمت المعادلة التالية :النسبة المئوية = (عدد تكرارت العناصر) (مجموع عدد تكرارات مؤشرات المعيار ككل × ١٠٠ % ونقدم المثال الآتي لإلقاء مزيد من الإيضاح على طريقة تحديد هذه النسبة، فمثلاً في جدول (٣) التالي، يشير العدد (٠) إلى عدد مرات تكرار المؤشر الأول (فهم محتوى STEM من خلال تقديم شروحات وافية في عينة التحليل، ويشير العدد (٤٩) إلى مجموع عدد تكرارات توافق الاهداف مع مؤشرات المعايير ، وعليه، فإن نسبة توافق العنصر الاول (الاهداف) (٠) + ٤٩ = ٤٩%. أما فيما يخص حساب نسبة تكرار المعيار في المحتوى ككل، فقد تم حسابها باستخدام المعادلة التالية :نسبة وجود المعيار = (مجموع تكرارات مؤشرات المعيار) / (مجموع تكرارات مؤشرات المعايير جميعها) × ١٠٠ % ولمزيد من الإيضاح، فمثلا في جدول (٣): عدد تكرارات المجال الأول والمتمثل بـ "تعلم المحتوى الدقيق للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتطبيقه) يساوي (١٦%)

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

الجدول (٣): عدد تكرارات كل معيار من معايير منحى (STEM) السبعة الرئيسة ومؤشراتها، و حساب نسبة المئوية في منهاج الفيزياء للحادي عشر العلمي

	المؤشر	الاهداف		اللغة والشكل		محتوى الكتاب		الانشطة		التقويم		القيم والاتجاه		مجموع	
		ت	ن%		ت	ن%	ت	ن%	ت	ن%	ت	ن %	ت	ن	ت
	تحقق المعيار الاول تعلم المحتوى الدقيق للعلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة وتطبيقه													%١٥	٣٦
١	فهم محتوى (STEM) من خلال تقديم شروحات وافية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢	توظيف محتوى (STEM) في الاجابة عن مفاهيم معقدة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣	البحث في القضايا العالمية	١	٣	٠	٤	١٢	٤	١٢	١	٣	٣	١٠	٤٢	١٣	
٤	تقديم حلول للتحدايات و المشاكل الحقيقة التي تواجه البيئة المحيطة و العالم	٨	٢٥	٠	٣	١٠	٨	٢٥	٢	٦	٢	٦	٧٤	٢٣	
	تحقق المعيار الثاني دمج محتويات للعلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة													%١٩	٤٦
٥	ربط موضوعات مجالات (STEM) والمجالات الاخرى	٠	٠	٠	١	٣	٠	٠	١	٣	٠	٠	٦	٢	
٦	الدمج بين محتويات مجالات (STEM) بطريقة تكاملية	٩	٢٩		٥	١٦	٤	١٢	٣	١٠	٠	٠	٦٨	٢١	
٧	جعل الطلبة قادرين على الاجابة على الاسئلة المعقدة	٤	١٣	٠	٢	٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٩	٦	
٨	اتاحة الفرصة للطلبة للبحث في القضايا التي يواجهها العالم لتجعلهم قادرين علي وضع حلول لتلك القضايا	٢	٦		٢	٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٣	٤	
٩	تناول المعلومات المناسبة من مجالات وتحليلها (النصوص ، المرئي والمسوع)	٢	٦	٣	٣	١٠	١	٣	٢	٦	٢	٠	٤٢	١٣	
	تحقق المعيار الثالث تفسير وتوصيل المعلومات من العلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة													%٢٤	٥٨
١٠	استخدام لغة علمية رصينة في التعبير عن موضوع علمي	٤	١٣	٤	٢	٦	٣	١٠	٢	٦	٠	٠	٤٨	١٥	
١١	تشجيعهم على الاندماج في التفكير النقدي.	٨	٢٥	٠	٤	١٢	٣	١٠	٣	١٠	١	٠	٦١	١٩	
١٢	تقييم مصادر المعلومات المتعددة مثل البيانات الكمية والوسائط المتعددة بطرق مختلفة	٢	٦	٠	٢	٦	١	٣	٠	٠	٠	٠	٢٣	٧	
١٣	التواصل بشكل فعال مع الاخرين	٣	١٠	٠	٢	٦	٨	٢٥	٣	١٠	٠	٠	٥٢	١٦	
١٤	تحفيزهم على استخدام الجدل و المناظرة العلمية	١	٣	٠	٠		٠		٠	٠	٠	٠	٣	١	
	تحقق المعيار الرابع الانخراط في الاستقصاء													%٥	١٢
١٥	التحديات والمشكلات العالمية.	١	٣	٠	٢	٦	٢	٦	٣	١٠	٢	٦	٣٢	١٠	
١٦	عمل استقصاء حقيقي لمجالات (STEM)تساعد في اللوصول لاجابات عن التحديات والمشكلات العالمية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
١٧	تنقيح الاسئلة وتطوير اسئلة جديدة تساعد في فهم وحل المشكلات	٠	٠	٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٦	٢	
	تحقق المعيارالخامس الانخراط في التفكير المنطقي													%١٧	٤٠

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

١٨	المشاركة في التفكير الناقد.	٨	٢٥	٠	٠	٤	١٣	٣	١٠	٣	١٠	١	٣	١٨	٥٨
١٩	بناء افكار ابداعية ومبتكره	٥	١٦	٠	٠	٣	١٠	٣	١٠	٣	١٠	٠	٠	١٤	٤٥
٢٠	تحليل تأثير القضايا والمشكلات التي تواجه العالم	٤	١٣	٠	٠	٢	٦	١	٣	١	٣	٠	٠	٨	٢٦
٢١	اتاحة الفرصة لاختيار اساليب علمية منظمة ومناسبة وتطبيقها (تطبيقات هندسية وتكنولوجية)	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	تحقق المعيار السادس التعاون كفريق(STEM)													٣٠	%١٣
٢٢	تحديد مجال معين من مجالات	٣	١٠	٠	٠	٢	٦	٢	٦	٣	١٠	٠	٠	١٠	٣٢
٢٣	تحليل مجال معين من مجالات	٤	١٣	٠	٠	٢	٦	١	٣	٣	١٠	٠	٠	١٠	٣٢
٢٤	تطبيق مجال معين من مجالات	٥	١٦	٠	٠	٢	٦	١	٣	٢	١٠	٠	٠	١٠	٣٢
٢٥	مشاركة الافكار مع الجهات المختصة لتحقيق الاهداف	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	تحقق المعيار السابع استخدام وتطبيق التكنولوجيا بشكل استراتيجي													١٦	%٧
٢٦	تحليل فرص العمل المتوفره ضمن مجالات (STEM) التي تتعلق بهدف الفريق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٧	تحديد وفهم الحاجات التكنولوجية الازمة لتطوير حلول للمشكلات والقضايا العالقة	٣	١٠	٠	٠	٢	٦	٢	٦	١	٣	١	٣	٩	٢٩
٢٨	دراسة مخاطر وتأثير التكنولوجيا	٢	٦	٠	٠	١	٣	١	٣	١	٣	٢	٦	٧	٢٣
٢٩	تحسين وابتكار تقنيات جديدة تزيد من القدرات البشرية على حل المشكلات	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٠	استخدام التكنولوجيا بشكل اخلاقي	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣١	تحسين التقنيات المتوفرة التي تزيد من القدرات البشرية على حل المشكلات	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	المجموع													٢٣٨	

جدول ٤: الترتيب والتكرارات والنسبة المئوية لتوافر معايير STEM في منهاج الفيزياء للاول الثانوي العلمي

	المعيار	التكرار	النسبة المئوية
١	تفسير وتوصيل المعلومات من العلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة	٥٨	%٢٤
٢	دمج محتويات للعلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة	٤٦	%١٩
٣	الانخراط في التفكير المنطقي	٤٠	%١٧
٤	تعلم المحتوى الدقيق للعلوم والتكنولوجيا و الرياضيات والهندسة وتطبيقه	٣٦	%١٥
٥	التعاون كفريق(STEM)	٣٠	%١٣
٦	استخدام وتطبيق التكنولوجيا بشكل استراتيجي	١٦	%٧
٧	الانخراط في الاستقصاء	١٢	%٥
	المجموع	٢٣٨	%١٠٠

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

نلاحظ من جدول ٤ ان كتاب الفيزياء الاول الثانوي العلمي اشتمل على جزء بسيط من المعايير في حين ان بعض المؤشرات لم توجد ولم يتم تضمينها في الكتاب .

ثانيا : النتائج المتعلقة بالسؤال ما مستوى جودة كتاب الفيزياء للاول الثانوي العلمي وفقاً لتلك المعايير؟ بناءا على ذلك جاءت الإجابة على السؤال الثاني على النحو التالي

١- تتركز معظم المعايير في المحتوى الدراسي، وما يدل على ذلك وجود أعلى النسب المئوية في بند المحتوى، مما يدل على أنه هناك كم كبير من المعلومات موجود بين دفتي الكتاب، والتي كان من الأجدر تقليصها وزيادة الأنشطة التي تساعد على البحث والتقصي ليصل الطالب للمعلومة بنفسه، فمع الانفجار المعرفي الحادث اليوم لن يتمكن الكتاب تغطية كافة جوانب العلم، وهنا يكمن توجيه الطالب للوسائل المتنوعة للحصول على المعرفة، وانتقائها بما يخدم المحتوى المطلوب

٢- فيما يتعلق بالأهداف والتقويم نجد أن معايير الجودة تقل نسبة تواجدها مقارنة بالمحتوى، حيث وجد أن معظم الأهداف وأساليب التقويم تخدم الجانب المعرفي بنسبة كبيرة، كما أنها تركز على المستويات الدنيا لتصنيف بلوم، فمعظم الأسئلة في نهاية الدرس أو الوحدة هي في مستوى المعرفة - الفهم - التطبيق وقلت أسئلة التحليل - التركيب - التقويم والتي تخدم مهارات التفكير العليا.

٣- فيما يتعلق بالأنشطة فقد وردت الكثير من الأنشطة التي تخدم المحتوى وتعززه وتوصل الطالب لكثير من المعارف والمعلومات باستخدام التقنيات الحديثة أساليب التعلم المختلفة التعلم التعاوني ربط بالبيئة والمجتمع، فقد كانت هناك العديد من الادوات التي يمكن استخدامها في التجارب المخبرية التي تعزز الفهم لدى الطلاب

٤- اما فيما يتعلق باللغة والقيم والاتجاهات فقدت تلك المؤشرات في احتوائها لذلك لم يكن لها أي قيمة بالنسبة للمعايير

جدول ٥ التكرارات النسب المئوية لكل عنصر من عناصر المنهاج

	الاهداف	اللغة والشكل	محتوى الكتاب	الانشطة	التقويم	القيم والاتجاه
التكرار	٤٩	٦	٥٠	٤٨	٣١	١٤
النسبة المئوية	%٢٣	%٣	%٢٥	%٢٤	١٦	%٧

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة أن كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي التي تم تطويرها من وزارة التربية والتعليم الفلسطينية عام (٢٠١٩)، والمطبقة الآن في جميع المدارس الثانوية الحكومية والخاصة التابعة لوزارة التربية والتعليم، لم تشتمل على جميع معايير منحى (STEM) الذي يقوم على المكاملة بين محتوى ومهارات

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

تخصصات العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات .(STEM) ا نما اشتمل كتاب الفيزياء على نسب متدنية من معايير (STEM)، وهذا يعد امرا ملحا في اعادة بناء المنهاج وتصميمه، ععلما على أن كتاب الفيزياء قد أخذت صياغته بالتوجهات العالمية في بنائها، ولا سيما أن(STEM) هو أحد أهم الاتجاهات والمداخل العالمية في تصميم المناهج الآن والتي اثبتت فاعليتها في كثير من دول العالم المتقدمة، وجاء هذا في الوقت الذي تسعى فيه فلسطين إلى تضمين المعايير الحديثة في منهاهجها، ولا سيما مناهج العلوم .وان هذه الكتب لم تبى في الاصل على منحى (STEM).

التوصيات:

انطلاقا من نتائج الدراسة التي كشفت عن فقدان كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي على معايير منحى (STEM) بنسب متدنية ومتفاوتة وغير متوازنة، فإن الدراسة توصي بما يلي- :

١- إعادة النظر في كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي ، وتطويره بشكل يتماشى مع التوجهات العالمية التي تؤكد على ضرورة اشتمال مناهج العلوم على تلك المعايير .

٢- استثمار محتوى كتاب الفيزياء الحادي عشر العلمي لتحقيق أهداف منحى (STEM)، من خلال تضمين معايير منحى (STEM) بصورة متوازنة، وبنسبة تجعل هذه الكتب قادرة على تحقيق الأهداف المرجوة.

٣- تصميم منهج مرافق للمقرر الرسمي لكتب الفيزياء وفق معايير منحى (STEM).

٤- إجراء دراسات لوضع تصور مقترح لمنهاج الفيزياء بحيث تحقق التكامل بين مجالات منحى (STEM)

٥- بناء برامج وتنفيذ دورات تدريبية لمعلمي العلوم والفيزياء لأن المحتوى يتطلب أن يكون المعلمين مؤهلين بقدر مناسب مع منحى (STEM).

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

المصادر والمراجع :

١- آل فيصل، حنان حسين (٢٠١٦). تقويم مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء مسابقات أولمبياد الفيزياء الدولي، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع (٧٩)، ٣٥٧-٤٠٥.

٢- نازو، هيثم حنا (٢٠٢٠). تقويم كتاب مرشد مدرس الفيزياء للصف الثالث المتوسط من وجهة نظر المدرسين والاختصاصيين التربويين وفقا لعناصر المنهج، *مجلة دراسات تربوية*، بغداد، ع(٥٢)، ١٠٩-١٣٤.٤

٣- العطوي د. عطا الله بن عوده. (٢٠٢٠). تضمين معايير STEM في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية مدى تضمين معايير STEM في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية .مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية الاجتماعية ،.(5) 2020 .

٤- فريحات، رائد محمد (٢٠٢٠). تقويم كتاب الفيزياء للصف العاشر الأساسي من وجهة نظر المدرسين في محافظة رام الله والبيرة، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، (26) 4، 100-118.

5- Aldughaim, K. (2017). Science preservice teachers' structural knowledge of (STEM) (Science and Technology and Engineering and Mathematics) and Teaching Science. Journal of Curricula and Instructions Studies, (226), 86-121

6- (م. د سماح عبد الكريم عباس الفتلي. (٢٠٢٠. Trajest model and its effect on the development of scientific survey among second grade students is average in physics and their academic achievement. *Misan Journal of Academic Studies*, *19*(المؤتمر الافتراضي الأول–ملحق ٣٨).

7- hiappetta, E, Sentha, G., & Fillman, D. (1991). A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes. Journal of Research in Science Teaching, 28(10), 939-951.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

8- Maryland State Department of education. (2012). Maryland State STEM Standards of Maryland. Washington, DC: The National Academies Press.

9- Al-Maliki, Abeer Abbas. (2014). Evaluation of middle school physics books in light of the comprehensive quality standards (unpublished Master Thesis). Al-Qadisiyah University, Diwaniyah

10- - Al-Duhaimi, Hameed Mohammad Hamza & Al-Kafaji, Rahman Moslem Hamza. Evaluation of the Book of Physics for the First Intermediate Class According to Teachers and Specialized Educationalists. Basic Education College Magazine of Educational and Humanities Sciences,2014,464-481.)18(

11- Brislin, R. (1970). Back-translation for crosscultural research. Journal of Cross-Cultural Psychology, 1 (3), 185-216

12- Wai, J., Lubinski, D., Benbow, C. P., & Steigner, J. H. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to STEM educational dose: A 25-year longitudinal study. Journal of Educational Psychology, 102(4), 860-871.

13- Nadelson, L. S., Shadle, S. E., & Hettinger, J. K. (2013). A journey toward mastery teaching: STEM faculty engagement in a year-long faculty learning community. *Learning Communities Journal*.

14- Lee, M. H., Chai, C. S., & Hong, H. Y. (2019). STEM education in Asia Pacific: Challenges and development. The Asia-Pacific Education Researcher, 28, 1-4.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

15- Kizilay, E., Yamak, H., & Kavak, N. (2019). High school students that consider choosing science, technology, engineering, and mathematics (STEM) fields for their university education. Science Education International, 30(1).

16- -Daugherty, J. L., Reese, G. C., & Merrill, C. (2010). Trajectories of mathematics and technology education pointing to engineering design.4-Denson, C. D., Avery, Z. K., & Schell, J. W. (2010). Critical inquiry into urban African-American students' perceptions of engineering. Journal of African American Studies, 14(1), 61-74.

17- -Denson, C. D., Kelley, T. R., & Wicklein, R. C. (2009). Integrating engineering design into technology education: Georgia's Perspective...

18- -Hall, C., Dickerson, J., Batts, D., Kauffmann, P., & Bosse, M. (2011). Are we missing opportunities to encourage interest in STEM fields?.

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

20- -Heldman, B. (2010). Where's the C in STEM?. Learning & Leading with Technology, 38(1), 16-19.

21- -Jeon, S. R., & Lee, T. W. (2012). A strategy using writing based on STEAM instruction for information gifted students' creative problem-solving. Journal of the Korea society of computer and information, 17(8), 181-188.

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

22- -Khachatryan, V., Sirunyan, A. M., Tumasyan, A., Adam, W., Bergauer, T., Dragicevic, M., ... & Hammer, V. M. (2011). Measurements of inclusive W and Z cross sections in pp collisions at\ sqrt {s}= 7 TeV. Journal of High Energy Physics, 2011(1), 1-40.

23- -Kwon, S., Nam, D., & Lee, T. (2011). The effects of convergence education based STEAM on elementary school students' creative personality. InProceedings of the 19th International Conference on Computers in Education, Chiang Mai: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

24- -Locke, E. (2008). Proposed model for a streamlined, cohesive, and optimized K-12 STEM curriculum with a focus on engineering.

25- -Maor, D. (2000). Video Analysis: Adding Another Dimension to Qualitative Research?

26- -Marshall, S. P. (2008). Blessed Unrest: The Power of Unreasonable People to Change the World..

27- -Marshall, S. P. (2009). Re-imagining specialized STEM academies: Igniting and nurturing decidedly different minds, by design. Roeper Review, 32(1), 48-60.

28- -Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. (1966). The Dewey school: The laboratory school of the University of Chicago, 1896-1903. Transaction Publishers.

29- -Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges.

30- -Newton, L. D., Newton, D. P., Blake, A., & Brown, K. (2002). Do primary school science books for children show a

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472

concern for explanatory understanding?.Research in Science & Technological Education, 20(2), 227-240

ISSN: 2537-0464 eISSN: 2537-0472