منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن

أمل محمود عبد الرحيم الحاج داوود

تاريخ الاستلام: 2022/11/20 تاريخ القبول:2023/02/01

الملخص

هدفت الدراسة الكشف عن منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وشملت عينة الدراسة كتب الفيزياء وعددها (4) كتب للصف التاسع الأساسي في الأردن في الفترة (1993–2000) تم بناء أداة تحليل تكونت من (35) فقرة موزعة على ثمانية مجالات تم التحقق من صدقها وثباتها وقد توصلت الدراسة الى النتائج التالية: أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2005) قد تراوح بين (صفر إلى 130) أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2016) قد تراوح بين (صفر إلى 130) أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2020) قد تراوح بين (1 إلى 280)، وقد أوصت الدراسة بضرورة اجراء مزيد من الدراسات حول منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE).

الكلمات المفتاحية: منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، كتب الفيزياء، الصف التاسع الأساسي.

The Integration Trend between Science, Technology, Society and Environment (STSE) in Physics Textbooks for the Ninth Grade in Jordan

Amal Mahmoud Abdel Rahim Haj Daoud

Abstract

The study aimed to reveal the integration trend between science, technology, society and environment (STSE) in physics books for the Ninth grade in Jordan in the period (1993-2020) a follow-up study, the descriptive analytical method was used. In Jordan an analysis tool was built that consisted of (35) items distributed over eight areas whose validity and reliability were verified. Physics for the Ninth grade in the year (2005) ranged between (zero to 130) that the frequencies of the integration trend between science, technology, society and the environment (STSE) included in the physics book for the Ninth grade in the year (2016) ranged between (zero to 130) that The frequencies of the integration trend between science, technology, society and the environment (STSE) included in the physics book for the Ninth grade in the year (2020) ranged between (1 to 280), and the study recommended the need to conduct more studies on the integration curve between science, technology and the environment. for Society and the Environment (STSE).

Keywords: integration approach between science, technology, society and the environment (STSE), physics books, Ninth grade.

المقدمة:

يشهد العالم المعاصر تقدماً في مجال التكنولوجيا والمعرفة؛ مما يفرض عدداً من التحديات على النظام التعليمي، الأمر الذي يتطلب إحداث العديد من التغيرات والتطورات في البيئة التعليمية، والبحث عن آفاق جديدة لعملية التعلم والتعليم من خلال استخدام المستحدثات التكنولوجية، واستثمار الإمكانيات في خدمة الجوانب المختلفة لحياة المتعلم في زمن العولمة؛ لذا فإنه في هذا العصر أي عصر التكنولوجيا يتحتم على أنظمة التربية والتعليم تطوير المناهج بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص للحفاظ على المعرفة بتعليم الطالب كيف يتعلم، وأين يجد المعرفة، وكيف يستثمرها بما ينفع ويفيد.

وتعد مناهج العلوم جزءاً من هذا التطور الهائل، وهي وعاء الخبرة غير المباشرة التي ينهل منها الطالب ما يحتاجه من هذا العلم؛ لذلك لا بد من تطوير هذه المناهج بما يواكب التقدم العلمي الهائل والتسارع المذهل في شتى جوانب المعرفة، مع الأخذ بعين الاعتبار طبيعة كل من العلم والتكنولوجيا والعلاقات المتداخلة والمترابطة بينهما، حيث أصبح هذا التداخل والترابط يؤثر على المجتمع والبيئة، إذ لم تعد المعرفة فقط مجرد تجميع للمعلومات بل هي بناء فكري ناضج قائم على ربط تلك المعلومات النظرية بما يحتاجه المجتمع من أدوات للنهوض والتقدم وتحمل مسؤولياته، ومن هنا جاءت فكرة الربط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة المناهج وخاصة مناهج المواد العلمية؛ كمحاولة لإصلاح التعليم وتطويره في هذا المجال والمجالات التربوية الأخرى؛ وذلك لأن أي محاولة للإصلاح تعتبر أولوية وطنية يسعى من خلالها المسؤولون إلى تقييم وتقويم ما يقدم للمجتمع من مناهج باستمرار، بل ويتعدى ذلك إلى إعادة النظر في هذه المناهج وإصلاحها، وكل هذه الجهود تهدف إلى بناء ثقافي علمي يستطيع أن يواجه التطور في المعرفة في الحاضر والمستقبل (العبيد الله، 2019).

وتقوم عملية الربط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع على برامج تربوية هادفة جاءت للتوعية بفوائد التطور السريع للمعرفة على المجتمع، وجاءت أيضاً لدق ناقوس الخطر بأهمية التربية البيئية لمعالجة الآثار السلبية الناجمة عن التقدم العلمي والتكنولوجي السريع للمجتمعات على البيئة، حيث يؤكد المدخل البيئي على تكامل المعرفة، وربط ما يدرسه المتعلم بالبيئة التي يعيش فيها، ويظهر إمكانية تطبيق المعرفة في الحياة العملية، وهكذا يبرز الدور الوظيفي للمتعلم في بيئته من خلال مشاركته في حل مشكلات بيئته المحلية، الأمر الذي ينمي لديه حساسية اجتماعية نحو البيئة العالمية.(السيد، 2020).

ومن المؤتمرات التي اهتمت بدراسة التربية البيئية والتي بدأت تؤثر بعمق في توجيه الحياة البشرية، مؤتمر استوكهولم (1972) الذي أعلن فيه أن الحماية البيئة وتحسينها من أجل الأجيال الحاضرة والمقبلة هدف أساسي للبيئة، ومؤتمر لندن (1989) لحماية طبقة الأوزون، مؤتمر القاهرة (2001) للإدارة والتكنولوجيا البيئية، والذي أكد على التوعية البيئية والتعليم البيئي، وجاءت توصيات المؤتمرات السابقة مؤكدة على دور تفعيل التربية والثقافة البيئية في مناهجنا الدراسية قبل المدرسة وأثناء المدرسة وبعدها، وضرورة بناء البرامج والمشروعات البيئية الهادفة القادرة على التوفيق بين التطور العلمي والمعرفي الهائل في العلوم دون إحداث الضرر لبيئة الكوكب الذي نعيش عليه (أحمد،2008).

ولقد بدأت حركة إصلاح التربية العلمية في السبعينيات وربط العلم بالتكنولوجيا والمجتمع في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي بداية الثمانينات وتحديدًا في عام (1982) عندما نشرت الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association) والمعروفة اختصارًا (NSTA،1982)، ورقة بعنوان (علم – تكنولوجيا – مجتمع (أو تعليم العلوم بالثمانينات، حيث عرفت (NSTA) منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع بأنه: استخدام المهارات والمعلومات العلمية

والتكنولوجية وتطبيقها عند اتخاذ القرارات الشخصية والمجتمعية، ودراسة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في سياق العلم المرتبط بالقضايا المجتمعية. (العبيد الله، 2019).

ويشير الرمحي (2004) إلى الأسباب الكامنة وراء ظهور منحى العلوم والتكنولوجيا والمجتمع منها: عدم تركيز مناهج العلوم على العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وعدم إبراز مناهج العلوم للجانب الاجتماعي للعلم، وظهور قضايا علمية وتكنولوجية اتخذت طابعًا عالميًا، وعدم تلبية المناهج للحاجات الشخصية للطلبة.

ولزيادة الربط بين توظيف العلم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى كتب العلوم للمرحلة الأساسية وبالذات الفيزياء، فقد أصبح هناك علاقة وطيدة ما بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STSE) وما بين أهداف التربية البيئية (EE) Environmental Education))، ليصبح منحى التكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) وتوظيفها في سياق الحياة.(Aiknhead,2000)، من هنا جاء اهتمام وزارة التربية والتعليم الأردنية بمنحى(STSE) في المناهج كوسيلة تثقيف للمتعلمين وترجمة عملية لوظيفة المناهج، بحيث يصبح لدينا تفاعل واضح بين المعلم والمتعلم، ويتعدى ذلك إلى التفاعل بين قضايا المجتمع البيئية المختلفة، لإحداث التكامل ما بين محور العملية التعليمية التعلمية وهو الطالب مع واقع حياته العملية.

الإطار النظري:

تعد مناهج العلوم عامة والفيزياء خاصة هي الأكثر قربًا وإحاطةً بالمشكلات البيئية وأثرها على المجتمع، من هنا جاءت فكرة عقد المؤتمرات واللقاءات والندوات، وخططت العديد من المشروعات على الصعيدين المحلي والعالمي للتوعية بأهمية الربط بين العلم والمجتمع والبيئة، وأن هذا الربط يجب أن يكون شمولياً، فكما نهتم بالتقدم العلمي والمعرفي والتكنولوجي يجب أن يصاحب ذلك وعيًا وعلاجًا للقضايا البيئية المختلفة، وذلك حماية لهذا الكوكب الذي نعيش عليه بحيث يصبح مستدامًا لنا وللأجيال من بعد.

مفهوم منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE):

يعرف بنشام وزولز (Benchaim & Zoller،2017) منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) على أنه اتجاه يتوقع سلوك الفرد في المستقبل نحو العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وذلك عن طريق الاعتقاد والانتباه لإدراك العلاقات الاجتماعية والبيئية التي ترتبط مع العلوم.

ويؤكد زيتون (2020) أن منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) مدخل لتنظيم مناهج العلوم يقوم على توضيح العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وذلك لربط المعرفة العلمية مع تطبيقاتها التكنولوجية في البيئة والمجتمع الذي يعيش فيه الفرد لمساعدته على التكيف الذكي والأمثل والتعامل بسهولة مع نواتج العلم والتكنولوجيا.

والمتتبع للتعريفات السابقة يرى بأن هناك توافقًا فيما بينها من حيث ربط المعلومات والمعرفة التي يحصل عليها الطالب بالممارسات العملية، وتوظيف ذلك في خدمة القضايا الحياتية التي قد يواجهها في مجتمعه، ويعد منحى (STSE) أسلوب تفكير يستطيع المتعلم استخدامه وتوظيفه في حياته، كما أن المناهج عامة والعلوم خاصة، يلحظ أنها مرت بمراحل إصلاح وتطوير عالمية مختلفة منذ عام 1900م، حيث كانت بداية برامج التربية العلمية، وصولًا إلى تقرير " أمة في خطر " الذي غير من وجهة التعليم في أمريكا بما أفرزه من حركات إصلاحية في التربية العلمية، كما في حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، وملامح الثقافة العلمية، والمعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES)، ومشروع (2061).

مكونات ومجالات منحى (STSE):

تعتمد الفلسفة التربوية لمناهج العلوم في التأكيد على مواجهة المستقبل والمحافظة على البيئة وإعداد جيل قادر من العلماء القادرين على التنمية العلمية والتكنولوجية والتأكيد على أهمية العلم النظري إلى الجانب العلمي التطبيقي له من خلال الأنشطة التعليمية المختلفة (النجدي وآخرون،2003).

وقد ظهرت فلسفات عديدة لتعليم العلوم على المستويين العالمي والإقليمي مثل العلوم للجميع، والتنور العلمي والتكنولوجي للجميع، وهدفت هذه الفلسفات إلى تعلم التلاميذ العلوم لأطول فترة ممكنة، وأن توجه تعليم العلوم إلى خدمة قضايا البيئة والتنمية والمجتمع من خلال إعداد مناهج حديثة تعنى بذلك (شتيوي، 2005).

وقد حدد زيدلر (Zeidler،2019) مكونات مدخل (STSE) في التطوير القابل للاستمرار واتخاذ القرار والتفسير الخُلقي والعقلي والأبعاد السياسية والشخصية والإعادة الهيكلية الاجتماعية والنقدية والحدث وطبيعة مادة العلوم. وذلك على النحو التالي:

1- التطوير القابل للاستمرار: ويتضمن التعليم بمنحى (STSE) دراسة نظامية واستغلال أمثل للموارد والأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات طويلة الأمد، في محاولة لإيجاد بيئة تتسم بتوفير حياة قابلة للاستمرار.

2- التفسير الخُلقي والعقلي: يحاول مدخل التعليم بمنحى (STSE) دمج العلوم والقيم، وهذا يختلف عن المناهج التوليدية السابقة، والتي ترى أن العلم حر عن أي تقييم عقلي وخُلقي.

3- اتخاذ القرار ويشمل فهم واضح لكيفية اتخاذ القرار على المستويات الحكومية والقومية والإقليمية.

4- الأبعاد السياسية والشخصية: وتشمل مناهج (STSE) مناقشات للأمور السياسية والعلمية، ولا يقتصر التعليم وفق هذا المدخل بالسؤال التقليدي الخاص بما إذا كان العلم علمًا جيدًا أم لا؟ بل يتعداه إلى معرفة من سوف يستفيد ومن سوف يتضرر من هذا العلم.

5- الإعادة الهيكلية الاجتماعية النقدية: ينتج تعليم (STSE) للأفراد توظيف مهارات أخلاقية وفكرية في تحديد إيجابيات وسلبيات أي تقدم علمي وتكنولوجي، بهدف فحص المنافع المحتملة وتقدير التكاليف، بالإضافة إلى التعرف على القوة الاجتماعية والسياسية الكامنة التي تقود عملية التطوير وتوزيع المعرفة التقنية والعلمية والمخترعات الحديثة.

6- الحدث: يفرز الحدث قوة البشر؛ مما يؤدي إلى تغيير على مستوى الفرد والجماعة، ويعد المواطنين للتعامل بنوع من المسؤولية والإيجابية، ولا يكفي فقط القدرة على التطوير المحتمل لتحويله إلى حدث، ولكن القدرة على مواجهة النقد.

7- طبيعة مادة العلوم: وتضمن تعرف المعرفة العلمية التي من طبيعتها التغير، وأنها تقوم على الملاحظات لما يحدث في العالم، وأنها قابلة للنقد، والتأثر ثقافيًا واجتماعيًا وبيئيًا.

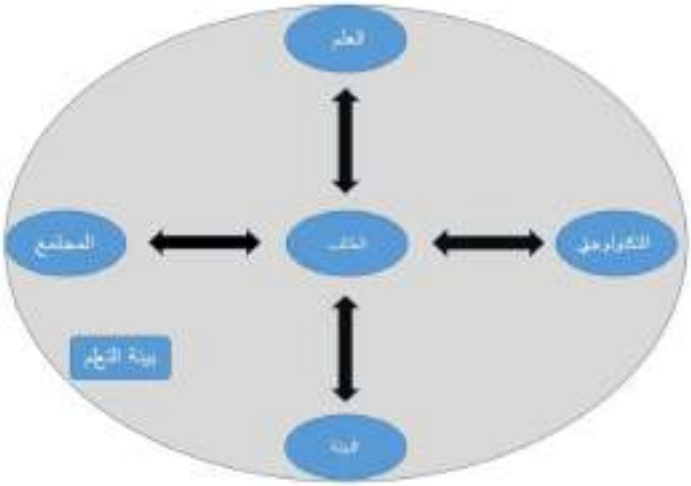
أهمية منحى (STSE):

يهدف منهج العلم والتكنولوجيا والمجتمع إلى تطوير وعي المتعلم بطبيعة العلوم والتكنولوجيا، وإقامة العلاقة المتبادلة بينهما وبين المجتمع، عن طريق إعداده كمواطن في مجتمع تتطور فيه العلوم والتكنولوجيا كقوتين تسهمان في صياغة الحياة بشكل كبير، فتحول المتعلمين إلى علماء صغار يشاركون في ممارسة عمليات العلم والتعميم وغيرها من المهارات العقلية والمخبرية (الخوالدة وأبو بيد،2017).

ويعتمد منهج العلم والتكنولوجيا والمجتمع على استخدام مصادر متنوعة للتعلم، حيث يكثر استخدام المصادر المتوفرة في البيئة المحلية، ويتمركز منهج العلم والتكنولوجيا والمجتمع حول المتعلم، ويركز على اهتماماته.

ويقوم منهج العلم والتكنولوجيا والمجتمع على افتراض أن الطلبة يتعلمون بصورة أفضل من خلال الممارسة والخبرة الذاتية بينما يقوم التدريس في النظام التقليدي على افتراض أن الطلبة يتعلمون بصورة أفضل عند تنظيم المعارف، وعرضها عليهم في صورة مبسطة. لذا يلجأ المعلم في هذه الحالة إلى تنظيم المعلومات وتلخيصها للطلبة.

وبذلك يتضح لنا أنه يمكن تلخيص منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة على شكل نموذج تدريسي مبسط، يجعل من الطالب محور العملية التعليمية التعلمية، وأن هناك علاقة تبادلية تكاملية بينه وبين عناصر منحى (STSE) وجعله جزءًا وركيزة أساسية في بنية التعلم.



شكل(1) يمثل تفاعل الطالب مع منحى ((STSE

حيث نلاحظ من اتجاهات الأسهم أن هناك علاقة تكاملية وتبادلية متسلسلة ومنظمة بين الطالب (محور العملية التعليمية التعلمية) وعناصر (STSE) بما يضمن انخراطه في العلوم وتطبيقاتها التكنولوجية والاجتماعية والبيئية.

كيفية تنظيم مناهج العلوم وفق منحى (STSE)، وعلاقة هذا المنحى بالمناهج الأردنية.

يذكر زيتون (2020) أن رابطة العلوم القومية الأمريكية (National Scientific Teacher Association)(NSTA) قدمت تصوراً يقوم على اعتبار أن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع يمثل التربية العلمية في عقد الثمانينات مع التركيز على ضرورة الاهتمام بالتربية التكنولوجية والعلمية والاهتمام بالتنور العلمي لكل التلاميذ، ونتج عن هذا التصور التوصيات الآتية:

1- تطوير العمليات العلمية والتكنولوجية ومهارات التقصي.

2 – التأكيد على المعلومات العلمية والتكنولوجية.

3- استخدام مهارات ومعلومات العلم والتكنولوجيا بم يتفق مع قرارات الشخص ومجتمعه.

4- استحسان الاتجاهات والقيم وتقدير قيمة العلم والتكنولوجيا.

5- دراسة تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في سياق خاص مرتبط بالقضايا المجتمعية.

وهذه التوصيات السابقة أفرزت تكاملاً بين مفاهيم العلم والتكنولوجيا والمجتمع مع المشكلات والقضايا المختلفة بالاعتماد على تحليل متعدد المجالات بالمشكلات المتصلة بالعلم والتكنولوجيا بما يلائم طبيعة المتعلم وحاجاته.

وتشير التميمي (2021) إلى العلاقة ما بين مناهج العلوم في الأردن وتطبيق منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) بما يأتي:

1- يسهم تطوير مناهج العلوم وفق منحى(STSE) إلى تحسين العملية التعليمية التعلمية من خلال رفع قدرة المعلم على تحقيق الأهداف التربوية المنشودة.

2 - يساعد الطالب على فهم العلاقة بينه وبين بيئته والتفاعل معها.

3- يعزز مفهوم المنهاج المتمركز على المعلم والبيئة.

4- تنمية شعور الانتماء لدى الطالب بالاعتماد على تكامل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وجعل ذلك جزء من ثقافة الطالب.

5- أصبح المعلم عنصراً بارزاً ومؤثراً في تنمية الثقافة العلمية والتكنولوجية المرتبطة بالبيئة لدى الطالب، وإمداده بالمعلومات والحقائق العلمية التي يحتاجها في هذا المجال.

ومما لا شك فيه أن الآثار الإيجابية لمنحى التدريس بطريقة (STSE) قد جعلت من المختصين في مجال التربية والعلوم يدعون إلى إدراج هذا المنحى في مناهج العلوم لبناء منظومة متكاملة لدى الطالب تستطيع الربط ما بين ما يتعلمه من مبادئ ومفاهيم مجردة، وما بين قضاياه ومشكلاته الحياتية، وهذا يعود بالنفع على الطالب أولاً وعلى المجتمع ثانياً.

وفي المقابل اتضحت الآثار السلبية المترتبة على عدم تطبيق منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في العملية التعليمية التعلمية من خلال ما أظهرته نتائج الامتحانات الدولية من تراجع في تحصيل الطلبة في الأردن، الأمر الذي يؤكد على ضرورة إعطاء المناهج العلمية في الأردن الأولوية في التطوير من خلال بلورة المناهج بحلة عصرية تعمل على غرس حب الوطن والانتماء له وإثارة التفكير الناقد وإكسابهم مهارات تمكنهم من المساهمة في بناء أردن قادر على المنافسة على المستوى العالمي (البطانية، 2018).

مشكلة الدراسة

من خلال استطلاع كتب الفيزياء من قبل الباحثة في الفترة (1993–2020) لوحظ أن هناك عدم توازن في تضمين منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي ووجود قصور في اقتراح مجالات عملية وعلمية أخرى لهذا المنحى تربط ما بين ما يتعلمه الطالب نظريًا وما يواجهه في حياته العملية.

كما أن هذه المشكلة ظهرت في عدة نواحٍ منها:

1- تلوث البيئة كتلوث التربة والهواء والماء والتلوث الحراري والتلوث الإشعاعي وغيرها.

2- الاعتداء على البيئة المتمثل باستنزاف الموارد البيئية والتصحر.

3- وجود فجوة بين ما يتعلمه الطالب نظرياً وما يمارسه في حياته العملية، وقد لوحظت هذه المشاكل في المناهج العربية ومثال عليها كتب المرحلة الأساسية في فلسطين تعرض الحقائق والمفاهيم العلمية بدرجة كبيرة، ولكنها بعيدة عن مشكلات الطالب الحياتية أو قضايا مجتمعه، كما أن تضمينها لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة لا يتم ضمن منهجية واضحة أو بالقدر المطلوب، واشراك المهتمين بالتربية البيئية والمتخصصين بمجال البيئة ضمن اللجان القائمة على إعداد وتأليف المناهج، وإبراز المشكلات والقضايا البيئية من خلال تفعيل دور التلاميذ في تعلم هذه القضايا وكيفية علاجها، بالإضافة الى زيادة الوعي بقضايا العلم والتكنولوجيا والبيئة المتعلقة بالماء والهواء والتربية والصحة والغذاء وتكنولوجيا الاتصالات.

كما تظهر مشكلة الدراسة في نقص الدراسات التي تناولت منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي ومدى تضمين هذا المنحى في الكتاب لأهميته مما يبرر اجراء الدراسة الحالية.

ومما تقدم يتضح لنا بضرورة وجود منهجية واضحة لتضمين منحى (STSE) في المناهج العربية عامة والمناهج الأردنية خاصة في الفيزياء.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة بشكل رئيس للإجابة عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما هي مجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المقترح تضمينها في محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي؟

السؤال الثاني: ما درجة تضمين كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في الفترة (2020–1993) لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة بشكل أساسي إلى الآتي:

1– تطوير قائمة بأهم مجالات العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المقترح توافرها في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي.

2– التعرف على مدى تضمين كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الفترة (2020–1993) لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE).

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أن لها جوانب نظرية وجوانب عملية تطبيقية.

الجانب النظري: تبرز أهمية الدراسة من الناحية النظرية من أهمية المعلومات التي سيتم الحصول عليها من مصادرها والتي تتعلق بمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع مما يشكل إضافة جديدة للمكتبة العربية، كما تبرز هذه الأهمية في تطوير أداة لتحليل الكتب تتضمن مجالات (STSE) المقترحة.

الجانب العملي (التطبيقي): تبين هذه الدراسة أهمية منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، إلى أنها قد تصبح معينًا للمختصين في وزارة التربية والتعليم في الأردن في اتخاذ قراراتهم عند بناء أو تطبيق أي منهج من مناهج العلوم والفيزياء، وتهدف إلى مساعدة المعلمين والطلبة وإرشادهم إلى كيفية ربط العلم بالحياة العملية.

ونأمل أن تساعد هذه الدراسة في مجالات بحثية أخرى تساهم في إثراء الأدبين النظري والعملي في هذا المجال، وأن تكون أداة الدراسة معينًا في ذلك.

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة:

منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE): ويعرف على أنه ربط قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) الناجمة عن استخدام الإنسان للعلم والتكنولوجيا وربط المجتمع والبيئة في عدة قضايا مثل الهواء والماء والتربة والبيئة المتعلقة بالطاقة والصحة وغيرها، وكيفية إيجاد الحلول لهذه المشكلات(الخوالدة وأبو بيد، 2017).

ويقاس إجرائيًا بدرجة تضمين محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في الفترة (2020–1993) لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ومجالاتها التي تضمنتها أداة التحليل والدراسة.

كتب الفيزياء: هي تلك الكتب التي تهتم بدراسة بنية المادة والتفاعلات بينها. وهو علم الطاقة والمادة والحركة، وكلمة فيزياء في الأصل هي كلمة يونانية فكانت تسمى (فيسيكوس)، وتتضمن جوانب الطبيعة على المستويين الذي نراه بالعين المجردة أو بالمجهر، وهذا العلم يتضمن دراسة القوى الطبيعية وقوى الجاذبية والقوة الكهربائية والمغناطيسية والنووية وغيرها. والهدف من دراسة الفيزياء هو وضع مبادئ وقوانين لكل هذه الظواهر التي تحدث من حولنا (ملكاوي وابراهيم، 2019).

الصف التاسع الأساسي: وهو نهاية مرحلة التعليم الأساسي الإلزامي حسب السلم التعليمي الذي أقرته المملكة الأردنية الهاشمية.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت الدراسة على (4) كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية في الفترة ما بين (2020–1993) وهي مرتبة على النحو التالي:

– كتاب الفيزياء للصف التاسع الذي أقر تدريسه اعتبارًا من العام الدراسي (1993/1994).

– كتاب الفيزياء للصف التاسع الذي أقر تدريسه اعتبارًا من العام الدراسي (2006/2007).

– كتاب الفيزياء للصف التاسع الذي أقر تدريسه اعتبارًا من العام الدراسي (2016/2017).

– كتاب الفيزياء للصف التاسع كتاب الطالب الذي أقر تدريسه اعتبارًا من العام الدراسي (2020/2021)، وقد ألحق به كتاب الأنشطة والتجارب العلمية بجزأيه الأول والثاني.

الدراسات السابقة:

تعتبر الدراسات السابقة التي اهتمت في منحى (STSE) في كتب الفيزياء المدرسية قليلة، ولكن سنحاول عرض عينة من الدراسة المقاربة والمشابهة في كتب العلوم.

ومن هذه الدراسات:

هدفت دراسة التميمي (2021) إلى التعرف إلى درجة تضمين معايير منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والبيئة (STSE) في كتب الأحياء والفيزياء وعلوم الأرض والكيمياء للصف العاشر الأساسي في الأردن، ومعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في درجة التضمين تعزى لاختلاف الكتاب، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من كتب الأحياء والفيزياء وعلوم الأرض والكيمياء المقررة للصف العاشر الأساسي للعام الدراسي (2021/2020). ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء أداة تحليل تكونت بصورتها النهائية من (32) مؤشر موزعة على ثمانية مجالات ثم التحقق من صدقها وثباتها. وأظهرت النتائج أن نسب تضمين معايير منحى (STSE) كانت الأعلى في كتاب الأحياء للصف العاشر بنسبة (41%)، يليه كتاب علوم الأرض بنسبة (32%)، ثم كتاب الكيمياء بنسبة (16%) وبدرجة تضمين منخفضة، وأخيرًا كتاب الفيزياء بنسبة (11%) وبدرجة منخفضة وذلك بالمقارنة مع نسبة تضمين معايير منحى (STSE) في كتاب الأحياء للصف العاشر الأساسي، كما توصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين معايير منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في وكان

من أبرز ضرورة تطوير مناهج الفيزياء للصف العاشر الأساسي وذلك بمراعاة معايير منحى (STSE) وتضمين الكتب بقضايا مرتبطة بالبيئة ومجتمع الطالب.

وجاءت دراسة ملكاوي وإبراهيم (2019) للكشف عن مدى تضمين معايير منحى (STEM) في محتوى كتب الفيزياء المتطورة للمرحلة الثانوية في الأردن وتكونت عينة الدراسة من الفصول الأربعة الأولى المتضمنة في الجزء الأول من كتابي الفيزياء المطور للصفين الأول والثاني الثانوي العلمي وانبعث المنهج الوصفي التحليلي، من خلال محتوى تكونت من (30) مؤشراً موزعة على سبعة مجالات رئيسية وتم التحقق من ثباتها باستخدام معادلة هولستي وكابا وحساب ثبات التحليل وأشارت الدراسة الى تدني نسبة تضمين معايير(STEM) في كتب الفيزياء، حيث كان معيار الانخراط في استقضاء القضايا العالمية أقل نسبة في تضمين كتاب الفيزياء المطور، بينما معيار التعاون كفريق (STEM)هو الأعلى نسبة في تضمين كتاب الفيزياء المطور.

وأجرت العبيد الله (2019) دراسة هدفت إلى تحليل كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في السعودية في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، والتعرف على مدى اشتمال كتاب العلوم للصف الخامس في المملكة العربية السعودية على مجالات العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) حيث كانت عينة الدراسة من كتاب الصف الخامس في العلوم بجزأيه الأول والثاني، وقد تم إعداد أداة التحليل للمحتوى وفق ثمانية مجالات للعلاقات المتبادلة بين (STSE)، وأشارت النتائج إلى أن المفاهيم البيئية وبنسبة (23%) جاء في المرتبة الأولى، أما في المرتبة الثانية العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا وبنسبة (16%) وقد تبعه بالمناصفة المجالات الثالث والسابع بنسبة (30%) وهما أثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا، والمشكلات البيئية وأثرها على المجتمع في العلم والتكنولوجيا على التوالي وقد أوصت الدراسة بأهمية بناء المناهج بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص على مناحي: العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بالموازنة بين المجالات الثمانية وأبعادها وتضمينها بالمنهج، لعدم ظهورها بشكل متوازن وبنحو ضعيف.

أما دراسة الثلاب والشمري والزركابي (2018) هدفت الى تحليلي كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة وفق قضايا (STSE) ومدى امتلاك مدرس المادة لها في العراق، حيث تضمنت أداة الدراسة (40) فقرة وزعت على ثماني مجالات وهي جودة الهواء والغلاف الجوي والمفاعلات النووية والحروب والتكنولوجيا والتلوث وأنواعها التلوث وحفظ الطاقة، وتم التحقق من ثبات أداة الدراسة باستخدام معادلتي هولستي وكابا، وخلصت الدراسة الى ضرورة تضمين مجالات منحى (STSE) في كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة بدرجة أكبر.

وأما دراسة القدرة (2018) التي هدفت إلى تحليل محتوى كتاب الثقافة العلمية للصف الثاني الثانوي وفقًا لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وقياس مدى فهم الطلبة لها، وقد أسفرت النتائج عن: ضعف في تناول محتوى منهاج الثقافة العلمية للصف الثاني الثانوي لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وعدم وصول الطلبة لحد الكفاية (70%) مما يدل على انخفاض في مستوى فهم الطلبة لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

وفي دراسة عيطة (2013) هدفت إلى الكشف عن مدى تضمين قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأولى بفلسطين، وأتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقام بإعداد قائمة ببعض تلك القضايا التي استخدمها في عملية التحليل، وكان من أبرز نتائج تلك الدراسة أن حين توافر هذه القضايا في محتوى كتب العلوم العامة للصفوف الأربعة جاءت على النحو التالي على الترتيب: (73.03%) من محتوى كتاب العلوم العامة للصف الرابع (48.62%) من محتوى كتاب العلوم العامة للصف الثاني، (39.07%) من محتوى كتاب

العلوم العامة للصف الأول، (26.82%) من محتوى كتاب العلوم العامة للصف الثالث، كما جاءت نسب توافر قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) الرئيسية في محتوى كتب العلوم العامة للصفوف الأربعة على النحو التالي على الترتيب: الغذاء والصحة بنسبة (20%)، والهواء بنسبة (9.11%)، والبيئة والطاقة بنسبة (8.61%)، والماء بنسبة (5.19%)، والتربة بنسبة (2.28%)، وتكنولوجيا الاتصالات بنسبة (1.39%). وقد أوصت هذه الدراسة بضرورة الاهتمام بشكل أكبر بتضمين منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في المقررات التربوية، وأن هذه الدراسة مفيدة في اتخاذ القرارات بالنسبة للقادة التربويين.

وهدفت دراسة كالادو وشرافنبرج وبونجر (Calado, Scharfenberg & Bonger، 2018) إلى تحليل قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة المتضمنة في كتب علم الأحياء المدرسية الألمانية والبرتغالية من منظور اجتماعي وثقافي، حيث تكونت عينة الدراسة من 8 كتب مدرسية، أربعة كتب مدرسية برتغالية (اثنان لكل من الصف التاسع والثاني عشر) وأربعة كتب مدرسية ألمانية (اثنان لكل من الصف التاسع والثاني عشر)، وأظهرت النتائج أن هناك نقصًا كبيرًا في جميع الكتب المدرسية والمؤشرات الوطنية بالنسبة لقضايا وسياقات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المكتشفة.

ويتضح لنا من دراسة (توبياز Tobias،2017) التي تم فيها تحليل أطر المناهج لخمسين ولاية من الولايات المتحدة الأمريكية بهدف التأكد من امتثالها للمعايير الوطنية لتعليم العلوم بدمج موضوعات ((STSفي المدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية، وأظهرت نتائج التحليل أن هناك اختلافًا كبيرًا في مدى إدراج مواضيع ((STS بين المدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية، كما أظهرت النتائج زيادة الثقافة العلمية للطلبة لما تم إدراجه من مواضيع ((STS.

وأجرى ديزنجر (Disinger،2017) دراسة لتحديد التداخل بين منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مناهج المرحلة الابتدائية والثانوية بأمريكا، وتم توزيع استبانة على عدد من الجهات الحكومية، ومشرفي التخصصات العلمية في (40) ولاية، وأشارت النتائج بأن هناك تداخلًا بين الأبعاد الأربعة في مختلف المناهج، ولا يمكن الفصل بين تأثير كل منهما في الآخر، فالبيئة تشمل مختلف مكونات الجوانب الثلاثة وتتفاعل معًا، وأوصت الدراسة بضرورة وجود دراسات لتقييم الأوزان النسبية لقضايا هذا المنحى بمختلف المناهج.

الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة:

المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي القائم على تحليل المحتوى، وهو أحد أساليب البحث العلمي، وهو يهدف إلى وصف الظاهرة أو المحتوى المراد دراسته وتحليله وصفًا موضوعيًا وكميًا منظمًا.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من كتب الفيزياء التي أقر تدريسها للصف التاسع الأساسي، وكل كتاب يتكون من جزأين (الأول والثاني) وكل جزء يدرس في فصل دراسي واحد وقد اقتصرت عينة الدراسة على (4) كتب للفيزياء للصف التاسع الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية في الفترة ما بين (1993–2021).

وبلغ مجموع صفحات هذه الكتب (944) صفحة، وعدد الوحدات الدراسية في هذه الكتب (14) وحدة دراسية. توزعت محتويات الكتب المعنية حسب الصف والسنة والأجزاء والوحدات كما هو مبين في الجدول (1).

الجدول (1): توزيع محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي المراد تحليلها حسب الصف وعدد الوحدات والصفحات.

السنة	الجزء	عدد الوحدات	عدد الصفحات

1994/1993	الأول الثاني	1 1	84 57
2006/2005	الأول الثاني	1 1	100 121
2017/2016	الأول الثاني	3 1	135 114
2021/2020	الأول (كتاب الطالب) الثاني (كتاب الطالب) الأول (كتاب الأنشطة) الثاني (كتاب الأنشطة)	3 3 3 3	110 132 39 52
		14	944

أداة الدراسة:

تم بناء قائمة بأهم المجالات يقترح تضمينها في كتب الفيزياء، حيث تم تحليل هذه الكتب بالاستعانة بها، حيث تم مراجعة الكتب والأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة والرجوع للدراسات السابقة بمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، وقد ارتكزت أداة الدراسة على الأخذ بآراء المختصين في هذا المجال، والإطار العام للمناهج للكتب المعنية، بالإضافة إلى الاطلاع على الأطر العامة للمناهج (2013) والذي حدد أولويات وزارة التربية والتعليم وأهدافها بالإضافة إلى المجالات والقضايا التي يجب وينبغي تضمينها في كتب الفيزياء وفق منحى (STSE) وقد تكونت أداة الدراسة بصورتها الأولية من (38) فقرة وبعد الفحص والتدقيق من المحكمين والمختصين في المجال التربوي أصبحت بصورتها النهائية مكونة من (35) تشمل المجالات التالية: الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئية، والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، وأثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا، ومحددات العلم والتكنولوجيا، والمفاهيم البيئية، والمشكلات البيئية وأثرها على المجتمع، والمحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا.

صدق أداة الدراسة:

تم التحقق من صدق أداة الدراسة بصورتها النهائية بعد عرضها على (10) من المحكمين والمتخصصين في علم النفس التربوي وفي المناهج وطرق التدريس في العلوم، من خلال الأخذ بآرائهم حول أداة التحليل من حيث، وضوح الفقرات، والصياغة اللغوية السليمة، والصحة والدقة العلمية، وانتماء الفقرات للمجالات، ومناسبة أداة التحليل لعينة الدراسة، والاداة في صورتها النهائية تضمنت (35) فقرة.

ثبات أداة الدراسة:

تم التأكد من ثبات أداة الدراسة بطريقتين:

- الثبات عبر الزمن

قام الباحث بتحليل أول وحدة دراسية من كل طبعة من الكتب المعنية ثم حلل مرة أخرى بعد عشرة أيام من عملية التحليل الأولي، تم حساب معامل (الاتفاق حسب معادلة هولتسي) وهي:

معامل الثبات = عدد مرات الاتفاق في المرتين/(عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف)* 100%

وبعد حساب معامل الثبات حسب المعادلة السابقة تبين لنا أن معامل الثبات هو (92%).

- الثبات عبر الأشخاص

إذ قامت الباحثة ومحلل آخر يعمل مدرسًا لمادة الأحياء ويحمل درجة الدكتوراه في علم النفس التربوي، بتحليل وحدة دراسية من كل طبعة، وتم المقارنة بين ما توصل إليه الباحث والمحلل الآخر، وبعد حساب معامل الثبات حسب معادلة هولستي، وقد أظهرت النتائج أن معامل الثبات هو (90%) وهذا المعامل مرضي لاستكمال الدراسة، واستخراج النتائج والتوصيات لهذه الدراسة.

إجراءات تطبيق الدراسة

في هذه الدراسة تم اتباع خطوات متسلسلة ومنظمة للوصول إلى النتائج وهذه الخطوات تتلخص فيما يأتي:

- تحديد مجتمع الدراسة وعينتها.
- وصف مجتمع الدراسة موضوعيًا وكميًا.

تحديد أداة الدراسة بناء قائمة بأهم المجالات يقترح تضمينها في كتب الفيزياء، وذلك ليتم تحليل هذه الكتب بالاستعانة بها، حيث تم مراجعة الكتب والأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة والرجوع للدراسات السابقة بمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) من خلال العودة الى عدد من الدراسات السابقة كدراسة التميمي (2021) وملكاوي وإبراهيم (2019)

- تحديد فئة التحليل وهي (8) مجالات وهي: الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئية والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا ومحددات العلم والتكنولوجيا والمفاهيم البيئية والمشكلات البيئية وأثرها على المجتمع والمحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا.
- تحديد وحدة التحليل وهي: الفكرة التي قد تكون كلمة، أو جملة، أو فقرة، أو رسم، أو صورة، أو الأنشطة، ولا نأخذ عند التحليل صفحات الغلاف، والمقدمة، والفهرس، ومسرد المصطلحات، وقائمة المراجع.
- القيام بعملية تحليل المحتوى لكتب الفيزياء.
- اختيار أساليب جمع البيانات وإعدادها.
- وضع قواعد لتصنيف البيانات والابتعاد عن الغموض.
- تقنين أساليب جمع البيانات وتوضيحها.
- تحليل البيانات إحصائيًا.
- عرض نتائج الدراسة.
- وصف النتائج وتفسيرها في عبارات واضحة ومحددة.
- مناقشة النتائج ووضع التوصيات بناءً على هذه النتائج للدراسة الحالية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذه الدراسة:

تم استخدام حساب مجموع التكرارات والنسب المئوية، واستخدام معادلة هولتسي (Holsti)، لحساب ثبات أداة التحليل، وهذه الأساليب الإحصائية السابقة تم اعتمادها للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية.

نتائج الدراسة:

تضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة كما تم طرحها في أسئلة الدراسة وهي على النحو التالي:

نتائج السؤال الأول والذي ينص على: ما هي مجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المقترح تضمينها في محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي؟

تم تحديد مجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المقترح تضمينها في محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، وهي كما يلي:

الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة

الاستفادة من فوائد العلم والتكنولوجيا التطبيقية في الحياة والبيئة والمجتمع.

ترسيخ العادات والتقاليد من خلال الاستفادة من العلم والتكنولوجيا.

أثر العلم في تصحيح المفاهيم والأفكار العلمية.

المساعدة على تنمية أنواع التفكير واتخاذ القرارات المناسبة.

إعطاء الطلبة توجيهات للمحافظة على صحتهم.

الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة

أثر التكنولوجيا والعلم السلبي على الحروب.

استخدام التكنولوجيا والعلم للإضرار بالبيئة والمجتمع المحلي.

توظيف العلم والتكنولوجيا في استنزاف موارد البيئة.

العلاقة بين التكنولوجيا والعلم والبطالة.

إلحاق الضرر بعناصر البيئة الحية من خلال استخدام التكنولوجيا والعلم.

أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا

دور منظمات المجتمع المدني في دعم العلم والتكنولوجيا.

المشكلات الاجتماعية الناتجة عن الاستخدام السيء للتكنولوجيا.

أثر ممارسة النشاطات على اختلافها ودور العلم والتكنولوجيا في تعزيزها.

تطوير العلم والتكنولوجيا من قبل الأفراد.

ما يقدم من دعم لتطوير العلم والتكنولوجيا.

العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا:

توظيف العلم والتكنولوجيا في تصنيع الأجهزة الحديثة.

دور العلم والتكنولوجيا في تطوير الابتكارات والاختراعات المختلفة.

التأثير المتبادل بين العلم والتكنولوجيا سلباً وإيجاباً.

أهمية تطوير الاكتشافات العلمية للإنسان.

زيادة عدد الأبحاث العلمية بهدف تسهيل حياة الأفراد.

محددات العلم والتكنولوجيا:

الصعوبات التي يواجهها العلماء في مجال البحث العلمي.

عدم قدرة العلم والتكنولوجيا على تقديم تأثيرات عن الظواهر الطبيعية.

عدم قدرة التكنولوجيا على حل المشكلات.

المفاهيم البيئية:

وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.

تعدد المفاهيم البيئية.

ارتباط المفاهيم البيئية بالمجتمع.

المشكلات البيئية وأثرها على المجتمع:

وجود مشكلات بيئية متنوعة.

تأثير المشكلات البيئية على المجتمع.

إيجاد حلول للمشكلات البيئية.

الصعوبات الناتجة عن المشكلات البيئية.

المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا:

توظيف التكنولوجيا والعلم في حماية البيئة.

العمل على تدوير النفايات.

التعاون بين المنظمات في حماية البيئة.

الحفاظ على المحميات الطبيعية.

سن التشريعات لحماية البيئة.

تحليل نتائج السؤال الثاني والذي ينص على: ما درجة تضمين كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في الفترة (2020–1993) لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)؟

تم حساب التكرارات والنسبة المئوية والجدول (2) يوضح ذلك.

الجدول (2): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي عام (1993)

المجال	الفيزياء	
	التكرار	النسبة المئوية
الاثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	16	7.5%
الاثار السلبية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	4	1.9%
أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا	13	6%
العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا	8	3.8%
محددات العلم والتكنولوجيا	4	1.9%
المفاهيم البيئية	130	58%
المشكلات البيئية واثرها على المجتمع	35	16.4%
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا	4	1.9%
المجموع	214	100%

تبين من خلال الجدول (2) أن تكرارات منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (1993) تراوحت بين أدنى تكرارات (4) في الآثار السلبية للعلم

والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة، محددات العلم والتكنولوجيا، المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا وأعلى التكرارات (130) في مجال المفاهيم البيئية.

وفيما يلي التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، والجدول (2) يوضح ذلك.

الجدول (3): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (1993) حسب الفقرات

الرقم	الفقرة	التكرار	النسبة المئوية
	الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:		
	الاستفادة من فوائد العلم والتكنولوجيا التطبيقية في الحياة والبيئة والمجتمع.	4	25%
	ترسيخ العادات والتقاليد من خلال الاستفادة من العلم والتكنولوجيا.	5	31.3%
	أثر العلم في تصحيح المفاهيم والأفكار العلمية.	3	18.8%
	المساعدة على تنمية أنواع التفكير واتخاذ القرارات المناسبة.	3	18.8%
	إعطاء الطلبة توجيهات للمحافظة على صحتهم.	1	6.1%
	المجموع	16	
	الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:		
	أثر التكنولوجيا والعلم السلبي على الحروب.	4	50%
	استخدام التكنولوجيا والعلم للإضرار بالبيئة والمجتمع المحلي.	1	12.5%
	توظيف العلم والتكنولوجيا في استنزاف موارد البيئة.	1	12.5%
	العلاقة بين التكنولوجيا والعلم والبطالة.	1	12.5%
	إلحاق الضرر بعناصر البيئة الحية من خلال استخدام التكنولوجيا والعلم.	1	12.5%
	المجموع	8	
	أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا:		
	دور منظمات المجتمع المدني في دعم العلم والتكنولوجيا.	4	30.8%
	المشكلات الاجتماعية الناتجة عن الاستخدام السيء للتكنولوجيا.	4	30.8%
	أثر ممارسة النشاطات على اختلافها ودور العلم والتكنولوجيا في تعزيزها.	2	15.4%
	تطوير العلم والتكنولوجيا من قبل الأفراد.	2	15.4%
	ما يقدم من دعم لتطوير العلم والتكنولوجيا.	1	7.8%
	المجموع	13	
	العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا:		
	توظيف العلم والتكنولوجيا في تصنيع الأجهزة الحديثة.	2	25%
	دور العلم والتكنولوجيا في تطوير الابتكارات والاختراعات المختلفة.	1	12.5%
	التأثير المتبادل بين العلم والتكنولوجيا سلباً وإيجاباً.	2	25%
	أهمية تطوير الاكتشافات العلمية للإنسان.	1	12.5%
	زيادة عدد الأبحاث العلمية بهدف تسهيل حياة الأفراد.	2	25%
	المجموع	8	
	محددات العلم والتكنولوجيا:		
	الصعوبات التي يواجهها العلماء في مجال البحث العلمي.	2	50%

	عدم قدرة العلم والتكنولوجيا على تقديم تأثيرات عن الظواهر الطبيعية.	1	25%
	عدم قدرة التكنولوجيا على حل المشكلات.	1	25%
المجموع		4	
المفاهيم البيئية:			
	وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.	60	46.2%
	تعدد المفاهيم البيئية.	59	45.4%
	ارتباط المفاهيم البيئية بالمجتمع.	11	8.4%
المجموع		130	
المشكلات البيئية وأثرها على المجتمع:			
	وجود مشكلات بيئية متنوعة.	10	28.6%
	تأثير المشكلات البيئية على المجتمع.	5	14.3%
	إيجاد حلول للمشكلات البيئية.	15	42.9%
	الصعوبات الناتجة عن المشكلات البيئية.	5	14.3%
المجموع		35	
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا:			
	توظيف التكنولوجيا والعلم في حماية البيئة.	1	25%
	العمل على تدوير النفايات.	1	25%
	التعاون بين المنظمات في حماية البيئة.	1	25%
	الحفاظ على المحميات الطبيعية.	1	25%
	سن التشريعات لحماية البيئة.	-	-
المجموع		4	

يتضح من الجدول (3) أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي قد تراوح بين (صفر –130) حيث حصلت فقرة (وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة) على أعلى تكرار (60) تكراراً وحصلت الفقرة سن التشريعات لحماية البيئة على بدون تكرار (0).

الجدول (4): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي عام (2005)

المجال	الفيزياء	
	التكرار	النسبة المئوية
الاثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	40	8.5%
الاثار السلبية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	10	2.1%
أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا	70	14.9%
العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا	20	4.3%
محددات العلم والتكنولوجيا	10	2.1%
المفاهيم البيئية	250	53.2%
المشكلات البيئية واثرها على المجتمع	50	10.6%
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا	20	4.2%
المجموع	470	100%

تبين من خلال الجدول (4) أن تكرارات منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2005) تراوحت بين أدنى تكرارات (10) في الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة، محددات العلم والتكنولوجيا وأعلى التكرارات (250) في مجال المفاهيم البيئية.

وفيما يلي يستعرض الباحث التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، والجدول (5) يوضح ذلك.

الجدول (5): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2005) حسب الفقرات

الرقم	الفقرة	التكرار	النسبة المئوية
	الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:		
	الاستفادة من فوائد العلم والتكنولوجيا التطبيقية في الحياة والبيئة والمجتمع.	25	62.5%
	ترسيخ العادات والتقاليد من خلال الاستفادة من العلم والتكنولوجيا.	10	25%
	أثر العلم في تصحيح المفاهيم والأفكار العلمية.	2	5%
	المساعدة على تنمية أنواع التفكير واتخاذ القرارات المناسبة.	2	5%
	إعطاء الطلبة توجيهات للمحافظة على صحتهم.	1	2.5%
	المجموع	40	
	الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:		
	أثر التكنولوجيا والعلم السلبي على الحروب.	2	20%
	استخدام التكنولوجيا والعلم للإضرار بالبيئة والمجتمع المحلي.	2	20%
	توظيف العلم والتكنولوجيا في استنزاف موارد البيئة.	3	30%
	العلاقة بين التكنولوجيا والعلم والبطالة.	2	20%
	إلحاق الضرر بعناصر البيئة الحية من خلال استخدام التكنولوجيا والعلم.	1	10%
	المجموع	10	
	أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا:		
	دور منظمات المجتمع المدني في دعم العلم والتكنولوجيا.	35	50%
	المشكلات الاجتماعية الناتجة عن الاستخدام السيء للتكنولوجيا.	25	35.7%
	أثر ممارسة النشاطات على اختلافها ودور العلم والتكنولوجيا في تعزيزها.	5	7.1%
	تطوير العلم والتكنولوجيا من قبل الأفراد.	3	4.3%
	ما يقدم من دعم لتطوير العلم والتكنولوجيا.	2	2.9%
	المجموع	70	
	العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا:		
	توظيف العلم والتكنولوجيا في تصنيع الأجهزة الحديثة.	10	50%
	دور العلم والتكنولوجيا في تطوير الابتكارات والاختراعات المختلفة.	5	25%
	التأثير المتبادل بين العلم والتكنولوجيا سلباً وإيجاباً.	2	10%
	أهمية تطوير الاكتشافات العلمية للإنسان.	2	10%
	زيادة عدد الأبحاث العلمية بهدف تسهيل حياة الأفراد.	1	5%
	المجموع	20	

محددات العلم والتكنولوجيا:			
	الصعوبات التي يواجهها العلماء في مجال البحث العلمي.	4	40%
	عدم قدرة العلم والتكنولوجيا على تقديم تأثيرات عن الظواهر الطبيعية.	4	40%
	عدم قدرة التكنولوجيا على حل المشكلات.	2	20%
	المجموع	10	
المفاهيم البيئية:			
	وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.	125	50%
	تعدد المفاهيم البيئية.	100	40%
	ارتباط المفاهيم البيئية بالمجتمع.	25	10%
	المجموع	250	
المشكلات البيئية وأثرها على المجتمع:			
	وجود مشكلات بيئية متنوعة.	25	50%
	تأثير المشكلات البيئية على المجتمع.	10	20%
	إيجاد حلول للمشكلات البيئية.	5	10%
	الصعوبات الناتجة عن المشكلات البيئية.	10	20%
	المجموع	50	
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا:			
	توظيف التكنولوجيا والعلم في حماية البيئة.	10	50%
	العمل على تدوير النفايات.	4	20%
	التعاون بين المنظمات في حماية البيئة.	4	20%
	الحفاظ على المحميات الطبيعية.	-	-
	سن التشريعات لحماية البيئة.	2	10%
	المجموع	20	

يتضح من الجدول (5) أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي قد تراوح بين (صفر –130) حيث حصلت فقرة (وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.) على أعلى تكرار (125) تكراراً وحصلت الفقرة الحفاظ على المحميات الطبيعية على بدون تكرار (0).

الجدول (6): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي عام (2016)

المجال	الفيزياء	
	التكرار	النسبة المئوية
الاثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	60	10.9%
الاثار السلبية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	50	9.1%
أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا	75	13.6%
العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا	30	5.4%
محددات العلم والتكنولوجيا	20	3.6%
المفاهيم البيئية	240	43.5%
المشكلات البيئية واثرها على المجتمع	65	11.8%

المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا	12	2.2%
المجموع	552	100%

تبين من خلال الجدول (6) أن تكرارات منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2016) تراوحت بين أدنى تكرارات (12) المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا، محددات العلم والتكنولوجيا وأعلى التكرارات (240) في مجال المفاهيم البيئية.

وفيما يلي يستعرض الباحث التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، والجدول (7) يوضح ذلك.

الجدول (7): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2016) حسب الفقرات

الرقم	الفقرة	التكرار	النسبة المئوية
	الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:		
	الاستفادة من فوائد العلم والتكنولوجيا التطبيقية في الحياة والبيئة والمجتمع.	30	50%
	ترسيخ العادات والتقاليد من خلال الاستفادة من العلم والتكنولوجيا.	20	33.3%
	أثر العلم في تصحيح المفاهيم والأفكار العلمية.	5	8.3%
	المساعدة على تنمية أنواع التفكير واتخاذ القرارات المناسبة.	3	5%
	إعطاء الطلبة توجيهات للمحافظة على صحتهم.	2	3.4%
	المجموع	60	
	الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:		
	أثر التكنولوجيا والعلم السلبي على الحروب.	10	20%
	استخدام التكنولوجيا والعلم للإضرار بالبيئة والمجتمع المحلي.	15	30%
	توظيف العلم والتكنولوجيا في استنزاف موارد البيئة.	15	30%
	العلاقة بين التكنولوجيا والعلم والبطالة.	5	10%
	إلحاق الضرر بعناصر البيئة الحية من خلال استخدام التكنولوجيا والعلم.	5	10%
	المجموع	50	
	أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا:		
	دور منظمات المجتمع المدني في دعم العلم والتكنولوجيا.	40	53.3%
	المشكلات الاجتماعية الناتجة عن الاستخدام السيء للتكنولوجيا.	25	33.3%
	أثر ممارسة النشاطات على اختلافها ودور العلم والتكنولوجيا في تعزيزها.	4	5.3%
	تطوير العلم والتكنولوجيا من قبل الأفراد.	4	5.3%
	ما يقدم من دعم لتطوير العلم والتكنولوجيا.	2	2.7%
	المجموع	75	
	العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا:		
	توظيف العلم والتكنولوجيا في تصنيع الأجهزة الحديثة.	10	33.4%
	دور العلم والتكنولوجيا في تطوير الابتكارات والاختراعات المختلفة.	18	6%
	التأثير المتبادل بين العلم والتكنولوجيا سلباً وإيجاباً.	6	2%

	أهمية تطوير الاكتشافات العلمية للإنسان.	2	6.8%
	زيادة عدد الأبحاث العلمية بهدف تسهيل حياة الأفراد.	2	6.8%
	المجموع	30	
محددات العلم والتكنولوجيا:			
	الصعوبات التي يواجهها العلماء في مجال البحث العلمي.	10	50%
	عدم قدرة العلم والتكنولوجيا على تقديم تأثيرات عن الظواهر الطبيعية.	6	30%
	عدم قدرة التكنولوجيا على حل المشكلات.	4	20%
	المجموع	20	
المفاهيم البيئية:			
	وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.	180	75%
	تعدد المفاهيم البيئية.	40	16.7%
	ارتباط المفاهيم البيئية بالمجتمع.	20	8.3%
	المجموع	240	
المشكلات البيئية وأثرها على المجتمع:			
	وجود مشكلات بيئية متنوعة.	50	76.9%
	تأثير المشكلات البيئية على المجتمع.	10	15.5%
	إيجاد حلول للمشكلات البيئية.	3	4.6%
	الصعوبات الناتجة عن المشكلات البيئية.	2	4%
	المجموع	65	
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا:			
	توظيف التكنولوجيا والعلم في حماية البيئة.	1	8.3%
	العمل على تدوير النفايات.	5	41.7%
	التعاون بين المنظمات في حماية البيئة.	2	16.7%
	الحفاظ على المحميات الطبيعية.	2	16.7%
	سن التشريعات لحماية البيئة.	2	16.7%
	المجموع	12	

يتضح من الجدول (7) أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي قد تراوح بين (صفر –130) حيث حصلت فقرة (وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.) على أعلى تكرار (125) تكراراً وحصلت الفقرة الحفاظ على المحميات الطبيعية على بدون تكرار (0).

الجدول (8): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي عام (2020)

المجال	الفيزياء	
	التكرار	النسبة المئوية
الاثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	70	9%
الاثار السلبية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	40	5.2%
أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا	112	14.5%
العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا	114	14.8%

محددات العلم والتكنولوجيا	26	3.4%
المفاهيم البيئية	280	36.4%
المشكلات البيئية واثرها على المجتمع	90	11.7%
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا	38	4.9%
المجموع	770	100%

تبين من خلال الجدول (8) أن تكرارات منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2020) تراوحت بين أدنى تكرارات (26) في محددات العلم والتكنولوجيا وأعلى التكرارات (280) في مجال المفاهيم البيئية.

وفيما يلي يستعرض الباحث التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، والجدول (9) يوضح ذلك.

الجدول (9): التكرارات والنسب المئوية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في العام (2020) حسب الفقرات

الرقم	الفقرة	التكرار	النسبة المئوية
الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:			
	الاستفادة من فوائد العلم والتكنولوجيا التطبيقية في الحياة والبيئة والمجتمع.	32	45.7%
	ترسيخ العادات والتقاليد من خلال الاستفادة من العلم والتكنولوجيا.	17	24.3%
	أثر العلم في تصحيح المفاهيم والأفكار العلمية.	10	14.3%
	المساعدة على تنمية أنواع التفكير واتخاذ القرارات المناسبة.	9	12.9%
	إعطاء الطلبة توجيهات للمحافظة على صحتهم.	2	2.9%
	المجموع	70	
الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة:			
	أثر التكنولوجيا والعلم السلبي على الحروب.	10	25%
	استخدام التكنولوجيا والعلم للإضرار بالبيئة والمجتمع المحلي.	12	30%
	توظيف العلم والتكنولوجيا في استنزاف موارد البيئة.	6	15%
	العلاقة بين التكنولوجيا والعلم والبطالة.	7	17.5%
	إلحاق الضرر بعناصر البيئة الحية من خلال استخدام التكنولوجيا والعلم.	5	12.5%
	المجموع	40	
أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا:			
	دور منظمات المجتمع المدني في دعم العلم والتكنولوجيا.	80	71.4%
	المشكلات الاجتماعية الناتجة عن الاستخدام السيء للتكنولوجيا.	12	10.7%
	أثر ممارسة النشاطات على اختلافها ودور العلم والتكنولوجيا في تعزيزها.	7	6.3%
	تطوير العلم والتكنولوجيا من قبل الأفراد.	5	4.5%
	ما يقدم من دعم لتطوير العلم والتكنولوجيا.	8	7.1%
	المجموع	112	
العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا:			
	توظيف العلم والتكنولوجيا في تصنيع الأجهزة الحديثة.	85	74.6%

	دور العلم والتكنولوجيا في تطوير الابتكارات والاختراعات المختلفة.	25	21.9%
	التأثير المتبادل بين العلم والتكنولوجيا سلباً وإيجاباً.	4	3.5%
	أهمية تطوير الاكتشافات العلمية للإنسان.	2	1.8%
	زيادة عدد الأبحاث العلمية بهدف تسهيل حياة الأفراد.	2	1.8%
	المجموع	114	
محددات العلم والتكنولوجيا:			
	الصعوبات التي يواجهها العلماء في مجال البحث العلمي.	12	46.2%
	عدم قدرة العلم والتكنولوجيا على تقديم تأثيرات عن الظواهر الطبيعية.	8	30.8%
	عدم قدرة التكنولوجيا على حل المشكلات.	6	23.1%
	المجموع	26	
المفاهيم البيئية:			
	وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.	170	60.7%
	تعدد المفاهيم البيئية.	70	25%
	ارتباط المفاهيم البيئية بالمجتمع.	40	14.3%
	المجموع	280	
المشكلات البيئية وأثرها على المجتمع:			
	وجود مشكلات بيئية متنوعة.	70	77.8%
	تأثير المشكلات البيئية على المجتمع.	10	11%
	إيجاد حلول للمشكلات البيئية.	5	5.6%
	الصعوبات الناتجة عن المشكلات البيئية.	5	5.6%
	المجموع	90	
المحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا:			
	توظيف التكنولوجيا والعلم في حماية البيئة.	17	44.7%
	العمل على تدوير النفايات.	12	31.6%
	التعاون بين المنظمات في حماية البيئة.	6	15.8%
	الحفاظ على المحميات الطبيعية.	2	5.3%
	سن التشريعات لحماية البيئة.	1	2.6%
	المجموع	38	

يتضح من الجدول (9) أن التكرارات لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي قد تراوح بين (1–280) حيث حصلت فقرة (وجود عدد من المفاهيم البيئية غير الواضحة.) على أعلى تكرار (170) تكراراً وحصلت الفقرة سن التشريعات لحماية البيئة على تكرار (1).

مناقشة النتائج والتوصيات:

هدفت هذه الدراسة التعرف على منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في الفترة (2020–1993)

مناقشة نتائج السؤال الأول والذي ينص على: ما هي مجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المقترح تضمينها في محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي؟

تم تحديد مجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) المقترح تضمينها في محتوى كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، وهي كما يلي: الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئية والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، أثر المجتمع على العلم والتكنولوجيا والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا ومحددات العلم والتكنولوجيا والمفاهيم البيئية والمشكلات البيئية وأثرها على المجتمع والمحافظة على البيئة ومواردها البيئية من خلال استثمار العلم والتكنولوجيا.

فالعلم بناء ونشاط إنساني يهدف الى تفسير الظواهر الكونية لخدمة الإنسان للعيش بأمان واستقرار ضمن ضوابط محددة ومقبولة تسعى في النهاية الى الاستغلال الأمثل والايجابي للتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ضمن منحى من التكامل وهو(STSE) ولعل تطوير أداة لقياس هذا التفاعل على الأرض الواقع يجيب على العديد من التساؤلات التي طرحناها حول هذا الموضوع في دراستنا هذه التي نسعى من خلالها الى الوصول الى النتائج التالية:

1- حماية البيئة من الاعتداء سواءً باستنزاف الموارد البيئية أو التصحر.

2- التقليل ما أمكن من ملوثات البيئة الاشعاعية والكيميائية والبيولوجية وغيرها.

3- ربط العلم الذي يتعلمه الطالب نظرياً في المدرسة بحياته وواقعه العملي.

4- وجود تفاهمات بين القادة والشعوب لمنع نشوب الحروب والنزاعات التي تؤثر على المجتمعات والبيئة.

5- تنمية الشعور لدى المتعلمين بضرورة الحفاظ على البيئة.

6- الاستخدام الأمثل لموارد البيئة دون إسراف مثل الموارد المائية والمعدنية وغيرها.

7- تنمية دور منظمات المجتمع المدني في دعم التفاعل الإيجابي بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

8- تنمية قدرة المتعلم على حل المشكلات التي تتعلق بالبيئة.

9- تشجيع عقد المؤتمرات البيئية وذلك لتبادل الخبرات في مجال العلوم المختلفة والبيئة.

وهذه الدراسة كغيرها من الدراسات تسعى الى التأكيد على ضرورة عمل أبحاث ودراسات إضافية في مجال (STSE) وتضمين ذلك ضمن المناهج الدراسية حيث يؤكد كل من:

- عطية (2013) على ضرورة ربط القضايا البيئية المختلفة مثل الاستنزاف والتلوث والتصحر واستدامة الموارد البيئية، لمنحى (STSE) في المناهج الدراسية في فلسطين وبشكل متوازن ومقبول يسعى لربط ما يتعلمه الطالب نظرياً بواقعه ومشكلاته الحياتية.
- أما الثلاب والشمري والزركابي (2018) فقد أكدوا على ضرورة تضمين مجالات دراسية بحثية مثل جودة الهواء والغلاف الجوي والحروب والمفاعلات النووية والتكنولوجيا والتلوث وأنواع التلوث ضمن المناهج الدراسية في العراق، المكادة الفيزياء في المرحلة المتوسطة وأن هناك تداخلاً وترابطاً بين هذه القضايا وضمن العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) والتأكيد على ضرورة رفع قدرات المعلمين والطلبة على حل المشكلات البيئية وفق منحى(.(STSE
- أما ديزنجر(disinger،2005) فقد خلص الى التدخل الكبير بين القضايا البيئية والمجتمعية والتكنولوجية ضمن منحى (STSE) ووجوب إجراء دراسات أكثر لتقييم أوزان ضمن (STSE)في المناهج لتقييم أوزان ضمن (STSE) في المناهج الدراسية في أمريكا.
- وفي دراسة بيتي (batey، 1993) التي ربطت بين الطاقة والتلوث والهندسة الوراثية والمصادر الطبيعية والقضاء والأمن القومي والتقدم التكنولوجي على المجتمعات في كتب العلوم للمرحلة الثانوية بأمريكا، والتي أظهرت مدى

الترابط الكبير بين المجالات السابقة ومنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) والى ضرورة الموازنة بين تلك الموضوعات والجمالات في كتب العلوم في المرحلة الدراسية المختلفة، لأن المرحلة من الصفوف (7–9) كانت تهتم بمنحى (STSE) أكثر من المرحلة (10–12).

- وبذلك يتشكل لدينا إدراك حول أهمية المجالات السابقة في دراستنا والتداخل الكبير بينهما وبين منحى (STSE)وهذا يقودنا الى الإجابة على السؤال الثاني، والذي يتعلق بتضمين منحى(STSE) في كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي للفترة (1993– 2020) في الأردن.

مناقشة نتائج السؤال الثاني والذي ينص على: ما درجة تضمين كتب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في الفترة (2020–1993) لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)؟

من خلال استعراض التحليل لكتب الفيزياء نجد أن هناك تفاوت في التكرارات والنسب المئوية للمجالات الثمانية فعلى سبيل المثال لوحظ على بعد الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة جاءت على النحو التالي، كتاب الفيزياء للصف التاسع للعام (1993) (16) تكراراً، وفي كتاب الفيزياء للعام (2005) (40) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للعام (2016) (60) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للعام (2020) (70) تكراراً، أما بالنسبة للآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع جاءت على النحو التالي كتاب الفيزياء للصف التاسع للعام (1993) (4) تكراراً، وفي كتاب الفيزياء للعام (2005) (10) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للعام (2016) (50) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للعام (2020) (40) تكرار أو هكذا بالنسبة لكل المجالات الأخرى.

كما لوحظ أن التكرارات على جميع المجالات كانت ترتفع في كتاب الفيزياء للعام (2005) ثم العام (2016) ثم العام (2020) حيث كان اقل التكرارات في كتاب الفيزياء للعام (1993)، فمثلاً عند تناول الاثار الإيجابي للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة نلاحظ ان الفقرة (1) وهي:" الاستفادة من فوائد العلم والتكنولوجيا التطبيقية في الحياة والبيئة والمجتمع" قد بلغ عدد تكراراتها في كتاب الفيزياء للعام 1993 (4) تكرارات وفي العام 2005 (25) تكراراً ثم عاد وانخفض في العام 2005 (30) تكراراً ثم ارتفع في العام 2020 ليصبح (32) تكراراً.

كما لوحظ من خلال الجداول التي حللت كتاب الفيزياء للصف التاسع في الأعوام المختلفة أن هناك ازدياد في الاهتمام بموضوع التكنولوجيا حيث أن الفقرات التي اتصلت في التكنولوجيا على جميع الأبعاد قد شهدت ارتفاعاً في التكرارات ومثال ذلك الفقرة (14) " تطوير العلم والتكنولوجيا من قبل الافراد" حيث كانت في كتاب الفيزياء للصف التاسع (2) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للصف التاسع للعام 2005 (3) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للسف التاسع في العام 2016 (4) تكرارا وفي كتاب الفيزياء للصف التاسع في العام 2020 (5) تكراراً.

ويمكن تفسير ذلك أن القائمين على تطوير مناهج العلوم، وخاصة كتب الفيزياء قد استفادوا من توصيات المؤتمرات التربوية التي تم عقدها لتطوير المناهج بما ينسجم مع مفهوم اقتصاد المعرفة، حيث تم التركيز على محور التكنولوجيا والعلم وجميع المجالات السابقة بحيث يحقق الكتاب الغاية المرجوة منه حيث أن التوصيات المختلفة ركزت على ضرورة الاهتمام بتطوير المناهج بما ينسجم مع الاقتصاد المعرفي وبما يجعل الطالب محوراً للعملية التعليمية التعلمية وبما يساهم في نقل أثر التعلم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة العبيدالله (2019) والتي أظهرت أصول مجال المفاهيم البيئية على أعلى نسبة تكرار في كتاب العلوم للصف الخامس في السعودية.

وتختلف هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عابد (2001) والتي توصلت إلى أن درجة تضمين كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي لمنحى العلم والتكنولوجيا في المجتمع كانت بدرجة مرتفعة، كما اختلفت مع نتيجة دراسة القدرة (2008) والتي توصلت إلى انخفاض مستوى فهم الطلبة لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عيطة (2013) والتي توصلت إلى توافر قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في محتوى كتاب العلوم في الصف الرابع الأساسي، وتختلف مع نتيجة دراسة التميمي (2021) والتي توصلت إلى أن درجة تضمين منحى (STSE) في كتاب الفيزياء قد جاءت بدرجة قليلة.

ومن خلال استطلاع تحليل الكتب وجد الباحث أن كتب الفيزياء للصف التاسع في العام (1993) والعام (2005) والعام (2016) والعام (2020) قد تضمنت جميع أبعاد أداة الدراسة ولكن الاختلاف كان في التكرارات والنسب المئوية لكل بعد من الأبعاد والفقرات المتضمنة في تلك الأبعاد حيث أخذت بالارتفاع بشكل واضح وكانت التكرارات لأبعاد منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والبيئة في العام (1993) حيث بلغ (240) تكراراً وفي كتاب الفيزياء للعام (2005) (470) تكراراً وفي كتاب الفيزياء (2016) (552) تكراراً وفي كتاب الفيزياء (2020) (770) تكراراً، كما لوحظ أن هناك تركيز على العلم والتكنولوجيا والمفاهيم البيئية وهذا ينسجم مع توصيات المؤتمرات التربوية التي عقدت في الأردن وغيرها من الدول الأخرى كالمؤتمر التربوي الذي عقد في الأردن في العام (1987) ومؤتمر التطوير التربوي حيث كان من أبرز توصياته التركيز على الاقتصاد المعرفي والتكنولوجيا والمعرفة وجعل الطالب محوراً للعملية التعليمية التعلمية وكذلك ضرورة تطوير المناهج الدراسية في جميع المراحل الدراسية التي لوحظ أن المواد فيها قد تبنت مفهوم الاقتصاد المعرفي خاصة فيما يتصل بالكتب العلمية كالرياضيات والفيزياء والاحياء وبقيت المواد الدراسية الأخرى وكذلك المؤتمر التربوي الذي عقد في الأردني في العام (2015) والذي كان من توصياته ضرورة الاهتمام بالتكنولوجيا وكذلك تطوير بنية السلم التعليمي والمناهج الدراسية والبيئة التعليمية وتطوير الامتحانات والاختبارات وتدريب المعلمين والمبادرات التعليمية وبرنامج تكنولوجيا التعليم والمعلومات وبرنامج التربية الخاصة والاهتمام بالتدريب المهني والاهتمام بالإدارة والتشريعات والإشراف التربوي والاعتماد المدرسي والتشاركية المجتمعية والأبنية المدرسية وبرنامج التعليم الخاص لذلك نجد أن كتب الفيزياء للصف التاسع قد شهدت تطوراً ملحوظاً في بنيتها منذ العام (1993) والعام (2005) والعام (2016) والعام (2020) حيث أن كتب الفيزياء أخذت تشهد اهتماماً ملحوظاً بمجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) وخاصة في العام (2020) حسب ما ظهر من خلال التحليل الاحصائي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عيطة (2013) والتي توصلت إلى توافر قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في محتوى كتاب العلوم في الصف الرابع الأساسي، وتختلف مع نتيجة دراسة التميمي (2021) والتي توصلت إلى أن درجة تضمين منحى (STSE) في كتاب الفيزياء قد جاءت بدرجة قليلة.

وعطفاً على ما سبق يلاحظ المتتبع لمنحى (STSE) في كتب الفيزياء في الفترة (1993–2020) أن هناك تطوراً في مواكبة المؤتمرات التربوية من حيث:

1- الأهداف.
2- المحتوى.
3- الأنشطة.
4- أساليب وطرق التدريس.

5- تطوير مصادر التعلم.
6- تعزيز مهارات وقدرات الفرد المتعلم.
7- تنمية قدرة الفرد على الكشف عن المشكلات وحلها بأسلوب علمي.
8- تنمية الانتماء الوطني لدى الفرد وتعزيز ثقته بنفسه.

ثانياً: التوصيات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها فإن الباحثة توصي بما يلي:

1. ضرورة إجراء مزيد من الدراسات التي تتناول منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب الفيزياء وكتاب الأحياء للصف التاسع الأساسي في الأردن للكشف عن مدى تضمين المجالات المختلفة فيها بما يساهم في إثارة الدافعية للطلبة وتحسين التفكير الناقد لديهم.
2. ضرورة دعم محتوى كتاب الفيزياء للصف التاسع بكراسة الأنشطة بما يزيد من موهبة الطلبة.
3. ضرورة تضمين كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي بالعديد من مصادر المعرفة المختلفة التي تساعد الطلبة على استمرارية التعلم.
4. ضرورة الاستفادة من خبرات متخصصين في مناهج الفيزياء للصف التاسع وذلك بوضع خطة مدروسة لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تلك الكتب.
5. التركيز على أهمية العلماء في تضمين العلم والمعرفة وضرورة التحلي بأخلاق العلماء في مجال العلم.
6. ضرورة البحث عن السلبيات التي تفرزها التكنولوجيا والعلوم من أجل البحث عن الحلول للقضاء عليها.

المراجع

المراجع العربية

أحمد، آمال سعد (2019). فعالية وحدة مقترحة في التربية البيئية لتنمية الوعي البيئي والمفاهيم البيئية لطالبات الأقسام العلمية في كلية التربية بأبها. *مجلة التربية العلمية* 11(4): 206-230.

التميمي، هداية رضوان (2021). تضمين معايير منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب الأحياء والفيزياء وعلوم الأرض والكيمياء للصف العاشر الأساسي في الأردن: دراسة تحليلية. *رسالة ماجستير غير منشورة*. الجامعة الأردنية. عمان.

الثلاب سعيد علي، الشمري محمد هاني شنين، الزركابي، أحمد صلاح هادي (2019) تحليل كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة وفق قضايا (STSE) ومدى امتلاك مدرسي المادة لها في العراق، *مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية*، 8(20): 272-298.

الخوالدة، محمد وأبو بيد، محمد (2017). تطوير النظام التربوي في الأردن، *مجلة الثقافة والتنمية*، 1(1): 1-15.

الرمحي، حمود بن سليمان (2004). تحليل كتب العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بسلطنة عمان في ضوء منحى العلم والتقانة والمجتمع والبيئة (.(STSE)، *رسالة ماجستير غير منشورة*. جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

زيتون، عايش (2020)، *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. (ط1).

السيد، يسري (2020). *التربية العلمية والبيئية وتكنولوجيا التعلم*، إربد، عالم الكتب الحديث.

شتيوي، آمال عبد الجليل (2005). تطوير منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، *أطروحة دكتوراه غير منشورة*. كلية البنات. جامعة عين شمس، مصر.

العبيد الله، تمارة عوض (2019). تحليل كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في السعودية في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE). *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*، 19(1): 117-131.

عيطة، بسام (2013). قضايا العلم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة المتضمنة في مقررات العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأولى بفلسطين. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 21(1): 113-150.

القدرة، ماجد (2018). قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع المتضمنة في محتوى منهاج الثقافة العلمية لطلبة الصف الثاني الثانوي ومدى فهمهم لها، *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة البحرين، البحرين.

ملكاوي، أمال، وإبراهيم اليوسف (2019) تضمين معايير منحى (STEM) في كتب الفيزياء المطورة للمرحلة الثانوية في الأردن، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 15(2): 201–218.

المراجع الاجنبية:

Aiknhead,G. (2020). STS Science in Canada: from policy to student Evaluation,In Kumar, D. and Chuin,D,Sciece, Technology, Society,New York: Kluwer Academic.

Benchaim, D. & Zoller, U. (2017). The science Technology and Society(STS)Outlook Profiles of International High School Students and Their Teacher, International Journal of Science Education, 13(4),447-467.

Calado, F. Scharferenberg, F & Bogner, F.(2018). Science-technology-Society-environment issues in German and Portuguese biologyTextbooks: influenced by the socio-cultural context?.International Journal of Science Education, 8(3), 645-66.

Disinger, J.(2017). Current Practices in Science/Society/ Environment Education: A Survery of the State Education Agencies ERIC Document (ED281709).

Tobias, K. (2017). **A** Comparative Analysis of Science-Technology-Society Standards in Elementary, Middle, and High SchoolScience Curriculum Frameworks. PhD Dissertation, Florida Atlantic University.

Zeidler, D. lewis (2019). The Role of Moral Reasoning on Socio scientific Issus and Discourse in STSE education. Kluwer Academic Publishers, spring, New York.