Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 1, 2020

Deanship of Scientific Research

Perceptions of Mathematics and Sciences Teachers According to the Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach and their Relation to Some Variables

Ma'moon Mohmammad Alshunnaq[1], Osama M. Kraishan[2]

[1]Faculty of Education, Yarmouk University, Jordan

[2]Faculty of Educational Sciences, Al-Hussien Bin Talal University, Jordan

Received: 14/3/2019
Revised: 11/4/2019
Accepted: 12/6/2019
Published: 1/3/2020

Citation: Alshunnaq, M. M. ., & Kraishan, O. M. . (2020). Perceptions of Mathematics and Sciences Teachers According to the Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach and their Relation to Some Variables. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(1), 170-182. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/1714

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

This study aimed to identify the perceptions of mathematics and sciences teachers according to science, technology, society, and environment (STSE). It also aimed to investigate any differences in their perceptions in relation to gender, specialization, educational stage, experience, and qualification. The sample was (172) mathematics and science teachers from both genders and from Ma'an governarate. A questionnaire with (18) items was distributed to the participants. The results showed that about two-thirds of the mathematics and science teachers have a realistic (positive) perception of the interactive relationship of the (STEM) approch, while the rest of the sample has acceptable perceptions. With regard to gender and specialization, the results also showed that the perceptions of female teachers of the interactive relationship exceeded the perceptions of their male teachers' counterparts, and that the perceptions of science teachers were more positive than mathematics teachers. The teachers' perceptions of the interactive relationship of the STSE approach in relation to education stage, experience, and qualification, the teachers who study the higher grades were better than those of their peers of the lower grades. Finally, no statistically significant differences due to the experience and qualification were found.

Keywords: Percetions, mathematics, science teachers, STEM.

تصوّرات معلّمي الرياضيات والعلوم لمنحى العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وعلاقتها ببعض المتغيّرات

مأمون محمد الشناق، أسامة مرزوق كريشان[2]

[1]كلية التربية، جامعة اليرموك

[2]كلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال، الأردن

ملخّص

هدفت الدراسة إلى تعرُّف تصوّرات معلّمي العلوم/ الرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، وإلى تعرُّف تصوّراتهم باختلاف الجنس، والتخصص، والمرحلة التعليمية، والخبرة، والمؤهل العلمي. وتكونت عينتها من جميع معلّمي ومعلّمات الرياضيات والعلوم ممّن يدرسون جميع المراحل الدراسية في مدينة معان وعددهم (172) معلّم ومعلّمة. ولتحقق هدف الدراسة طور الباحثان استبانة مكونة من (18 فقرة) حسب مقياس ليكرت الخماسي، وتم التأكّد من صدقها وثباتها. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن لدى (66%) معلّمي الرياضيات والعلوم تصوّر واقعي (إيجابي) للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة، أما بقية أفراد العينة فلديهم تصوّرات مقبولة. وفي ما يتعلق بالجنس، والتخصص أظهرت نتائج الدراسة أنّ المعلّمات تفوّقن في تصوّراتهنّ للعلاقة التفاعلية على تصوّرات نظرائهنّ المعلّمين، وأن تصوّرات معلّمي العلوم واقعية وإيجابية حول طبيعة العلاقة مقارنة بتصوّرات معلّمي الرياضيات. أما في ما يتعلق بتصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية لمنحى (STSE) بالمرحلة الدراسية، والخبرة، والمؤهل العلمي فإن المعلّمين والمعلّمات ممّن يدرّسون المرحلتين الثانوية والأساسية للصفوف العليا أفضل من تصوّرات نظرائهم ممّن يدرسون المرحلة الأساسية للصفوف الدنيا، كما لا توجد فروق دالة إحصائيا تعزى لمتغيّري الخبرة والمؤهل العلمي.

الكلمات الدالة: تصوّرات معلّمي الرياضيات والعلوم، ومنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

المقدمة:

إن العصر الذي نعيشه الآن هو عصر العلم والتكنولوجيا؛ حيث يتوالى تراكم الاكتشافات والنظريات العلمية وتطبيقاتها التكنولوجية، الأمر الذي يؤثر في حياة كل فرد من أفراد المجتمع: علميين كانوا أو غير علميين، والثورة العلمية أظهرت حاجات جديدة للمواطنين ينبغي على الجهات المسؤولة أن تقوم بتوفيرها والوفاء بمتطلباتها، وهي ما تسمى بالحاجة إلى الثقافة العلمية التنور العلمي(scientific literacy) والفهم لطبيعة كل من العلم والتكنولوجيا وتفاعلهم معًا، وأثر ذلك في المجتمع، إضافة إلى إدراكهم للمشكلات البيئية التي تنجم عن مثل هذا التفاعل بين ثلاثية العلم والتكنولوجيا والمجتمع وقدرتهم على اتخاذ قرارات إزاء هذه المشكلات البيئية.

المعرفة ليست هدفا رئيسيا للتعلم، بل التعلم يتعلق بتجسيد الثقافة العلمية لتمكن الطالب من الطرق والأساليب التي يعبر بها عن فهمه للعالم وما يدور حوله من مشكلات، وتحديد القيم والمعتقدات التي يؤمن بها، والمعارف التي اكتسبها. فإن كل إنسان عليه أن يترجم قدرته على إنجازه الشخصي المرتبط بفهمه لطبيعة العصر الذي يعيش فيه، من خلال: الاهتمام المتسارع لفهم طبيعة العلم، وتطبيق المعرفة العلمية بالمشاكل اليومية، وإدراك العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، والإفادة من عمليات العلم، وتجسيد القيم والاتجاهات والاهتمامات المرتبطة بالعلم. وهذا يوضح أن الثقافة العلمية هدفا جوهريا، (National Research Council (NRC), 1997)للتربية العلمية

ومن صفات الشخص المختص علميًا أن يكون قادرا على: فهم طبيعة العلم بكل جوانبه (نواتج العلم، وطرق العلم، ومهارات العلم، والاتجاهات العلمية، وأخلاقيات العلم)، وقدرتة على اكتساب جوهر المعرفة في العلوم، والفهم العميق لطبيعة العلم تجعله مثقفا علميا.(Lederman et al, 2002)

كما يهدف متخصّصو العلوم والرياضيات والمؤسسات التربوية الكبيرة بصورة متزايدة إلى إعداد طلاب مؤهلين علميًا، مثل الرابطة الأمريكية للتقدم العلمي ;(NRC, 1996 (American Association for the Advancement of science -AAAS, 1993) قادرين على فهم مكونات المعرفة العلمية والمهارات العلمية والرياضية وإدراك العلاقات المتطورة والمتداخلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وقدرتهم على تطوير فهمهم لطبيعة العلم بشكل تطبيقي.

وتبنى مناهج العلوم والرياضيات لتلبي حاجات المجتمع الأردني الحالية والمستقبلية وتعزز إمكانات تطوره وتقدمه الحضاري من خلال اكتساب ثقافة تقنية تمكن من فهم الآثار المتبادلة لكل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، كما تنمّي القدرة على فهم البيئة المحيطة والتعامل معها بحكمة ورشاد.

وتشير أدبيات البحث الى أن التعليم البنائي قد تم قبوله على نطاق واسع في العلوم والرياضيات في بداية ثمانينيات القرن العشرين، ويؤكّدُ التعليمُ البنائيُّ التفكيرَ والفهم والاستدلال وتطبيق المعرفة ولا يهملُ المهارات الأساسية، وهو يعتمد على الفكرة التي ترى أن الطالب يبني معرفته بنفسه من خلال تفاعله مع بيئته الطبيعية والاجتماعية واستخدام حواسه وخبراته الذاتية وجهده العقلي لبناء المعرفة من قبل الجهاز المعرفي للفرد (زيتون، 2007).

وفي هذا السياق، أكَّد ويتلي أنّ التعلم المتمركز حول المشكلة والتعلم التعاوني ينسجمان مع البنائية(Wheatley,1991) ، ويقوم المعلّم بدور وسيط يتيح للطلبة المناقشة والتفاوض حول القضايا والمشكلات المتعلقة بالبيئة والتكنولوجيا والمجتمع. ونتيجة لوجود تداخل وتبادل مستمر سواء كان إيجابا او سلبا بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، هذا وقد أدى التداخل إلى تقدم مستمر وإلى زيادة سيطرة الإنسان على الكون وتسخيره لصالحه، ولكن من ناحية أخرى لم يكن هذا التقدم العلمي والتكنولوجي بدون ثمن فلقد أدى إلى كوارث مدمرة منها انفجار مفاعل تشير نوبل النووي بالاتحاد السوفيتي وتسرب الغازات السامة من مصانع يونيو كارباید بالهند، ونجاح مشروع منهاتن لإنتاج القنبلة النووية الأولي، كما أسهمت هذه العوامل في ميلاد حركة فكرية تتخذ من التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science& Technology& Society& Approach محورًا فكريًا لها، وتدعو لتطوير مناهج الثقافة العلمية بشكل يناسب كافة أفراد المجتمع، وكان أول من نبه إلى ذلك الجانب المظلم للتطور العلمي التكنولوجي هم خبراء التربية العلمية حيث أحس هؤلاء بمسؤوليتهم تجاه ترجمة أفكار حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع إلى واقع في المناهج المدرسية Yager et ; Yager,1990) (al,1992; Ramsey,1993؛ الخليلى،1991؛ عبد الواحد، 1993؛ قنديل،2001.(

وفي منتصف السبعينات من القرن الماضي بدأت حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS -Science-Technology-Society-) في الظهور كحركة تربوية علمية جديدة في تدريس العلم في الولايات المتحدة الأمريكية، ويسعى هذا المنحى بشكل عام الى تزويد الطلبة جميعهم بتربية علمية (ثقافة علمية-تكنولوجية) مناسبة تهيئهم للحياة بكفاءه في القرن الحادي والعشرين.(Yager, 1993)

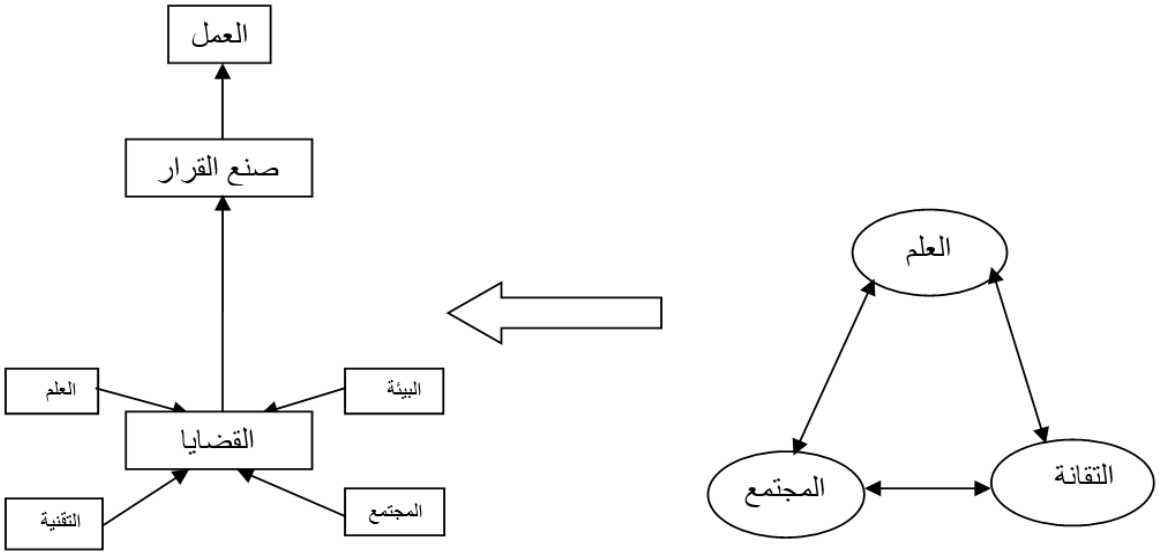
ونتيجة التطور العلمي والتكنولوجي والانفجار المعرفي في بداية القرن الحادي والعشرين تكونت علاقة وثيقة الصله بين العلم والمجتمع والتكنولوجيا حيث يتفاعلوا ويؤثروا في بعضهم بعضًا، فالمجتمع يتطور بالعلم والتكنولوجيا، والعلم يتسارع بالظروف والحاجات السائده في المجتمع. فأصبح من الصعب تجاهل دور العلم والتكنولوجيا في تغيير طبيعة وانماط الحياة وبسرعة متزايدة؛ فتحول الاهتمام بمهارات التعلم من السعي إلى تحقيق المهارات التقليدية الثلاث 3 (The three Rs-Reading, Writing, and Arithmetization) Rالقراءة، والكتابة، والحساب في القرن العشرين إلى تحقيق ثلاث مهارات لدى الطلبة في القرن الحادي والعشرين بما يسمّى ب 3 – (Children, Computer, Communication) Cمهارة تنشئة وتربية الطفل، ومهارة

الكمبيوتر، ومهارة الاتصال والتواصل (زيتون، 1999، عبد السلام، 2001.(

ونتيجة الانتقادات الشديدة الموجهة للمناهج التقليدية من حيث تركيزها على الجوانب النظرية وإهمالها الجوانب التطبيقية والاجتماعية للعلم، وتقديمها للمعلومات بطريقة مجردة، ظهرت حركات إصلاح لهذه المناهج ومن بين هذه الحركات مدخل إصلاح المناهج في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويشكل هذا المدخل القوى المحرك لتشكيل الأهداف والمحتوى وأساليب التدريس والتقويم كما يتيح مراعاة معايير معينة أثناء اختيار طبيعة هذه المكونات ومراعاة طبيعة الطالب وعملية التعلم، وطبيعة المجتمع وحاجاته وطبيعة المادة الدراسية. يشير Tamir و Yagerإلى أن مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يتميز بالبدء من اهتمامات الطلاب ويبني على المصادر المحلية المتوافرة، كما أنه يتميز بإعطاء المعلّم مهمة اتخاذ القرار فيما يتعلق بتركيب المنهج والمداخل التدريسية التي ينبغي استخدامها (القدرة، 2008، 16(

وفي ذات السياق، فإن تعلم العلوم وتعليمها ضمن منحى STS)) وهذا ما ينطبق على الرياضيات يؤدي إلى إكساب الطلبة مفاهيم علمية متطوّرة وقدرة على تطبيق مهارات العلم وعملياته وتحسين القدرات الابداعية والاتجاهات الإيجابية نحو تعلم العلوم لدى الطلبة. والقدرة على توظيف المقدره العلميه في حياتهم اليومية وفي إتخاذ القرارت المنطقيه الواقعيه (زيتون, 1999). علاوة على ذلك، تشير (MacLeod, 2015) ويجب أن تضمن البرامج التدريبية لمعلّمي العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص ما قبل الخدمة فهم STSE حتى يتمكنوا من التدريس وفقًا لذلك، وتشير أيضا إلى الطرق الممكنة التي من خلالها يمكن تعليم الفيزياء العمل سويًا من أجل ربط تعلم الطلاب وكذلك استكشاف الطرق التي يمكن لـ STSE إثراء دورات الفيزياء المختلفة التي نقوم بها التدريس في المرحلة الثانوية وما بعد الثانوية.

ومع تقارب أهداف منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع مع أهداف التربية البيئية، حيث ان المنحيان يسعيان الى الحد من سوء الادارة وسوء الاستخدام لمخرجات العلم والتكنولوجيا؛ وزيادة الحس بتوظيف العلوم والرياضيات وتطبيقاتهما، وجعل العلوم والرياضيات تتمتع بجاذبية اكثر للميول والاهتمامات عند الطلبة، وأحد المواضيع التي نشأت كانت الرغبة في فهم موقع (STS) في المنهاج كاملا، والتي تعتبر جزء مكمل للمنهاج المنتظم حسب رأي(Aikenhead & Ryan, 1992) ، فقد تم تطوير النموذج، كما هو موضح في الشكل (1)، بإضافة البعد البيئي ليصبح منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.(STSE)

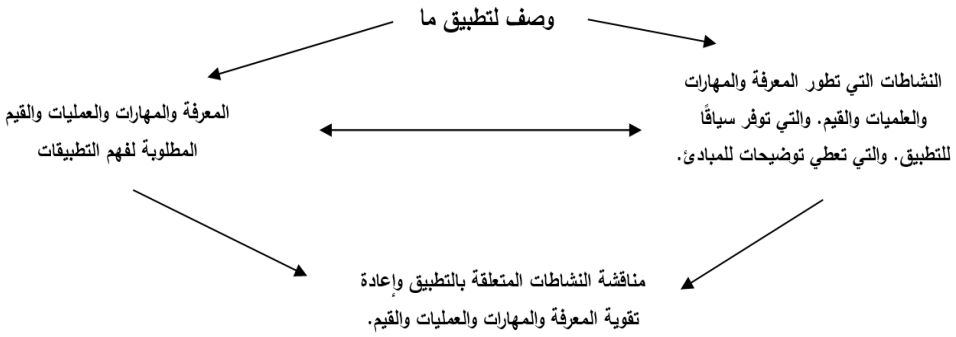


الشكل (1) التحول من منحى ال STSالى منحىSTSE

بحيث إن التكنولوجيا (التقنيات) تؤدي إلى التفاعل بين المفاهيم العلمية والرياضية والمهارات والمجتمع. ويعني تدريس المحتوى العلمي والمهارات المتضمنة في سياق تكنولوجي بيئي ذي معنى بالنسبة للطالب، بما يحقق المسؤولية الاجتماعية والبيئية للطالب،حيث يرى التربويون ان تحقيق الثقافة العلمية التكنولوجية يعتمد على (STSE) الذي يوازن بين دافعية الطلبة والتطبيقات العلمية والتكنولوجية الحياتية((Aikenhead, 2000

كما أشار بدرتي (Pedretti, 1996) إلى نموذج STSE الذي طوره ستيف (Steve) وهو نتاج عمل متواصل وتحليل نقدي لمنحى STS وجاء ليساعد المعلّمين وتوضيح فهمهم لتعليم STS ويمكنهم من تطوير منهاجاً اعتمادًا على منحى STSE ويمكن أن يتضمن الاهتمام بالقضايا المحلية والوطنية والعالمية

ووضعها في سياق شخصي واكتشاف القضايا الاجتماعية ويساعد المعلّمين في تطبيق وممارسة فهمهم النظري في التعليم لأنه يركز على تطوير المهارات من خلال الأنشطة ليفهم الطلاب العلم بعد التطبيق وربط التعليم بالمجتمع وحاجاته وعند تجسيد منحى الـ STSE في المنهاج يتطلب من المعلّم جعل التعلم قابل للتطبيق في حياة الطالب، كما هو موضح في الشكل (2).



الشكل (2) منهاج العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) لتعليم العلم

وتعد المشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع المحور الأساس للمشكلات البيئية –لأي مجتمع– وعلينا أن نسعى جاهدين إلى إيجاد حلول لها، فهي نتاج للاتصال الوثيق والتفاعل بين كل من العلم ببنائه المعرفي، المتوصل إليه بطرائق وأساليب علمية عديدة ودقيقة -من جهة- والتكنولوجيا وما تمده به من أدوات ووسائل عديدة يستعين بها الإنسان على اكتشاف المزيد من أسرار العلم -من جهة ثانية- والمجتمع دائم التأثر بكل من العلم والتكنولوجيا والمؤثر فيهما -من جهة ثالثة- حيث يوجه المجتمع العلم لحل مشكلاته التي يعاني منها مستخدمًا في ذلك ما تمده به التكنولوجيا من أدوات وإمكانات، ولقد كان لهذا الاتصال الوثيق والتفاعل بين هذه الأطراف الثلاثة مشكلات بيئية خطيرة (صديق، 1993).

في سبعينات القرن الماضي بدأ منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) يدخل مجال تدريس العلوم وهذا ما ينطبق على الرياضيات للعلاقة التكاملية بينه وبين العلوم. ففي دراسة سابقة لـ ((Gallagher, 1971, P337 إشار لأهمية STSE في تدريس العلوم، وفهم العلاقات المتبادلة بين العلم، التكنولوجيا، المجتمع والبيئة ربما يكون مهم لفهم مفاهيم وعمليات العلم وضروري لمستقبل المواطنين في المجتمعات الديمقراطية، وبناءا على هذا المبدأ يعتبر المنحى مهم في تدريس العلوم والرياضيات، لأنه يشمل فهم الابعاد المفاهمية والاجرائية للعلم وعلاقتها بالتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

أن تطور الدول نحو مجتمع المعرفة يعتمد على مراجعة النظام التربوي فيها، والمعرفة تحقق التوافق والانسجام لجميع أفراد المجتمع وأنتطور العلوم يؤثر في المجتمع والتكنولوجيا والبيئة سلبًا اوإيجابًا، والعلم سوف يتطور من خلال متطلبات وحاجات المجتمع والتكنولوجيا، وهو تطبيق المعرفة النظرية يورك(Yörük, 2008) ، وهذا التطور أثر في طريقة تدريس موضوعات العلم والفلسفات التربوية المعاصرة التي يجب أن تترجم من خلال الـSTSE لأنه لا يركز على الطالب بالطريقة التقليدية بل المشاركة الفعالة لحاجات الطلبة والتجريب والبحث والاستقصاء والملاحظة اضافة الى ذلك تجعل الطلبة يطبقون خبراتهم المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا خارج المدرسة وتجذبهم نحو رغباتهم وتحسن اتجاهاتهم نحو العلم والعلماء وتزيد دافعيتهم للعلم بمختلف المواضيع وتمكنهم من التنبؤ بتوقعاتهم في المستقبل(Aikenhead, 2005)

على الرغم من التاكيدات الصريحة من قبل التربويين حول العالم(Solomon & Aikenhead, 1994; Zoller, 1991) ، فإن منحى STSE يواجه تحديات فكرية (ايدلوجية) من جهة وبطبيعته العملية من جهة أخرى. وكتب الكثير عن التحديات التي تواجه التربويين (Aikenhead, 2005; Pedretti, 2005; Pedretti, et al, 2008; Tsai, 2000)التي تشمل الحاجة إلى الوقت والمصادر وأساليب التقويم وازدواجية العلم والأخلاق، وتسييس العلم.

ويؤكد مجلس وزراء التربية ((Council of Ministers of Education (CMEC, 1997) المشار اليه (Zhang, et al 2017) إلى أن نجاح منحى (STES) يعتمد على تشجع على الفهم المركب (المعقد)، والقدرة على بناء المعرفة، وتسهيل التطبيقات في المواقف المختلفة، والحكم الناقد، والقدرة على إتخاذ القرارات، والتفكير في الاختلافات.

وتأسيسا على ما سبق، تظهر ضرورة إعداد الفرد المتنور بيئيًا والقادر على فهم المنظومة البيئية المعقدة، بِعَدِّهِ جزءًا منها مهيمنا عليها، والمساهم إيجابيا في حل مشكلاتها، ولا يكون ذلك إلا عن طريق التنور البيئي Environmental Literacy الذي يتضمن إدراك ومعرفة المباديء الأساسية للبيئة والوعي بتأثيرات الأنشطة البشرية على الغلاف الحيوي والمشاركة الفعالة في استراتيجيات حل المشكلات البيئية وذلك ما ينبغي أن يكون عليه الفرد المتنور بيئيا.

ولتحقيق ذلك ينبغي اعادة النظر في مناهج الرياضيات والعلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وخصوصا المشكلات

التي يواجهها المجتمع في الدول الإسلامية وأن تكون ذات صلة بمبادئ الدين الإسلامي الحنيف.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تتمثل مشكلة الدراسة في اعتقاد الباحثان بأن عملية تطوير مناهج العلوم والرياضيات في الأردن مستمرة منذ مؤتمر التطوير التربوي عام 1987م، بحيث تواكب متطلبات القرن الحادي والعشرين من إنفجار معرفي هائل وتطور تكنولوجي في مختلف مجالات الحياة وتسارع في متغيّرات متطلبات وحاجات المجتمع. الأمر الذي دفع القائمين على عملية تطوير عناصر العملية التربوية إلى تجسيد وتبني واستراتيجيات ومداخل ومناحي حديثة تترجم الفلسفات التربوية الحديثة مثل الفلسفة البنائية التي تدعو إلى تفعيل دور الطالب بإستخدام طرائق تدريس وأساليب تقويم حديثة، وهذا يتطلب تدريب المعلّمين وتأهيلهم للتعامل مع هذه المستجدات بكل كفاءه لتنعكس على سلوكهم وممارساتهم في غرفة الصف، مثل منحى (STSE) وتجسيده في مناهج الرياضيات والعلوم بشكل خاص، وطرائق التدريس التي تحقق أهداف هذا المنحى لدى الطلبة ومخرجات عملية التعلم والتعليم نحو ثقافة علمية تكنولوجية لجميع أفراد المجتمع.

ومن خلال عمل الباحثين في التدريس الجامعي والإشراف في بعض الاحيان على المعلّمين في الميدان، لاحظا إن الكثير من المعلّمين يحملون أفكار تقليدية حول او تصوّرات دون المستوى المقبول طبيعة العلم، مما قد يؤدي إلى تدني طلبتهم في مستواهم العلمي بشكل عام، وضعف في معرفة العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، إضافة إلى ذلك أشارت نتائج تلك الدراسات إلى ذلك Celik & Bayrakceken. 2006 ;) الزعبي، 2009). وبشكل أكثر تحديدًا، تتلخص مشكلة الدراسة في الإجابة عن الاسئلة التالية:

1- ما تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة؟
2- هل تختلف تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة باختلاف الجنس، والتخصص؟
3- هل تختلف تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة باختلاف المرحلة التعليمية، والخبرة، والمؤهل العلمي؟
4- ما درجة الارتباطات بين تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة وطرائق التدريس المختاره؟

أهيمة الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها:

1- بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة في الأردن، لم يجد الباحثان أي دراسة بحثت في تصوّرات معلّمي الرياضيات والعلوم لمنحى (STSE)معا.
2- تعتبر مهمة اذا استطاعت أن تبين ما هو واقع منحى (STSE) في المناهج وانعكاسه على فهم وممارسة معلّمى الرياضيات والعلوم لهذا المنحى في غرفة الصف.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الأجرائية:

لقد وردت في هذه الدراسة بعض المصطلحات التي تحتاج إلى تعريف، ومن هذه المصطلحات:

تصوّرات معلّمي الرياضيات والعلوم: معرفة آراء معلّمي الرياضيات والعلوم حول العلاقة التفاعلية بين العلم، التكنولوجيا، المجتمع، والبئية. وتعرف إجرايئا بالعلامة التي يحصل عليها من خلال استجابتة لفقرات الاستبانة حيث تتروح العلامة من (18- 90)

التخصص: ويقصد به تخصص المعلّم في الجامعة وهو الرياضيات أو العلوم بفروعه المختلفة. حيث إن عدد قليل من المعلّمين تخصصاتهم ليست رياضيات أو أي فرع من فروع العلوم مثل الهندسة وتكنولوجيا المعلومات والحاسوب تم عدُّهم إلى التخصص الأقرب الى الرياضيات او العلوم (كونهم يدرسون مواد العلوم او الرياضيات.(

المرحلة الدراسية: ويقصد بها المرحلة التي يدرسها المعلّم / المعلّمة وتم تقسيمها إلى (3) مراحل: المرحلة الأساسية للصفوف الدنيا من الصف (الأول الأساسي – السادس)، المرحلة الأساسية للصفوف العليا من الصف (السابع- العاشر الأساسي)، والمرحلة الثانوية للصفين الأول الثانوي والثاني الثانوي). حيث تم إعتبار المعلّم الذي يدرس في اكثر من مرحلة ضمن المرحلة التي يدرس فيها عدد اكثر من صفوف.

طرائق التدريس: ويقصد بها الطرائق التي ينبغي على المعلّمين معرفتها لتحقيق أهداف هذا المنحى والمنسجمة مع الفلسفة البنائية مثل التعلم التعاوني، الأستقصاء، وحل المشكلات.

الدراسات السابقة:

بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة، تبين أنه لا توجد دراسات كافية حول منحى STSE)) في تدريس العلوم ومعتقدات المعلّمين لهذا المنحى في الأردن والدول العربية مقارنة بالدراسات الاجنبية. وفي حدود معرفة وإطلاع الباحثان، لم يجدوا أي دراسة بحثت أثر هذا المنحى على تدريس الرياضيات ومعرفة معلّمي الرياضيات بهذا المنحى. وقد تم الحصول على أهم الدراسات على المستويين العربي والأجنبي ومنها:

أولًا: الدراسات التي أجريت في الأردن ومنها: أجرى عابد والمومني (2002) دراسة هدفت إلى تعرُّف مدى تضمين كتب العلوم في مرحلة التعليم الأساسي للصفوف (من الصف الخامس إلى الثامن) للعلاقات المتبادلة لمنحى العلم والتكنولوجيا، والمجتمع .(STS) ولتحقيق هدف الدراسة طور الباحثان اداة لتحليل الجوانب المختلفة للعلاقات المتبادلة بين عناصر هذا المنحى. واظهرت النتائج أن نسبة تضمين كتب العلوم بشكل عام للعلاقات المتبادلة للمنحى تجاوزت 50%، وايضا أن كتاب العلوم للصف السادس من اكثر الكتب تضمينا لهذا المنحى بنسبة تعدت الـ 70%، بينما كتاب العلوم للصف السابع كان من أقل الكتب تضمنيا للعلاقات المتبادلة بنسبة أقل من 45.%

كما وأجرى العطار (2005) دراسة هدفت الى معرفة اثر منحى الـ STSE)) في الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثامن الاساسي (الذكور) في البقعة-عمان واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم بين المجموعتين التجريبية (الطلبة الذين تم تدريسهم وفق منحى STSE)– والمجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم وفق الطريقة التقليدية). ولغاية تحقيق هدف الدراسة طور الباحث إختبار لقياس الثقافة العلمية (إختبار المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية في صنع القرارات، فهم طبيعة العلم، وفهم العلاقة التفاعلية بين العلم، التكنولوجيا، المجتمع، والبيئة)، ومقياس إتجاهات الطلبة نحو تعلم العلوم. وأظهرت النتائج بانه توجد فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة لمتوسطات علامات الطلبة في اختبار الثقافة العلمية بشكل عام وفي أختبار كل من المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية في صنع القرارات، فهم طبيعة العلم، وفهم العلاقة التفاعلية بين العلم، التكنولوجيا، المجتمع، والبيئة على حدا، وكذلك هناك فروق دالة إحصائيا لاتجاهاتهم نحو تعلم العلوم وجميعها كانت لصالح المجموعة التجريبية.

وبالاضافة إلى ذلك، أجرى داود (2008) دراسة هدفت إلى تعرُّف تصوّرات معلّمات العلوم لطبيعة العلاقة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، ومعرفة درجة إستخدامهن لهذا المنحنى في التدريس ومدى تأثيره باختلاف تصوّراتهن. وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلّمات العلوم اللواتي يدرّسن الصف الثامن في الزرقاء وعددهن (30) معلّمه. واختارت الباحثة جميع المعلّمات ليمثلن عينة الدراسة. ولتحقيق هدف الدراسة طورت الباحثة اداتين لجمع البيانات، الأولى استبانة لمعرفة تصوّراتهن حول العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والثانية أداة ملاحظة شبه المنظمة لوصف درجة استخدامهن لهذا المنحى في التدريس، وأظهرت النتائج وجود درجة مقبولة من التصوّرات الواقعية للمعلّمات حول طبيعة العلاقة لمنحى الـ STS)) ووجود درجة ضعيفه لاستخدامه في التدريس. كما وأظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين درجة استخدام التصوّرات الواقعية والمقبولة للممارسات التدريسية المتعلقة بالاستراتيجيات التي تجسد العلاقة بين العناصر الثلاثة لهذا المنحى.

ثانيًا: الدراسات التي أجريت على المستويين العربي والأجنبي:

تبيّن من اطلاع الباحثين أن بعض الدراسات لم تتطرق بشكل مباشر إلى طبيعة العلاقة لمنحى (العلم، التكنولوجيا، المجتمع، والبيئة)، ولكن بحثت في فهم المعلّمين لطبيعة المعرفة أو فهمهم للثقافة العلمية والتي تتضمن منحى الـ STSE) (بشكل عام(Adams, 2006 ، زيدان والجلاد، 2007.(

وفي دراسة (Aikenhead, 1988) حول تدريس العلوم من خلال طريقة العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبئية دليل المعلّم للغرفة الصفية "دليل تدريسي". وهذا الدليل لمعلّمي العلوم في Saskatchewan في كندا للصفوف من (7- 12) الذين يرغبون بمعرفة المزيد من ميزات مناهج العلوم الجديدة المقترحة في منطقتهم. الهدف من ذلك هو توضيح السجل المتنامي لاستراتيجيات تدريس العلوم التي ستعمل على تطوير المعلّم، كما تتضمن اقتراحات حول كيفية استخدام الاستراتيجيات الجديدة. ناقش هذا الدليل ووصف ايضا الاستراتيجيات التدريسية التي غالبا ما يستخدمها المعلّمون في تدريس العلوم وفق منحى (STSE) ومن أهم هذه الأستراتيجيات: التفكير المتشعب، مجموعات العمل الصغيره، حل المشكلات، المحاكاه، إتخاذ القرارات، المناقشة، الحوار المركز على الطلبة، مصادر الكتب، وسائل الاعلام العامة، وحل الخلافات والمعضلات.

أما دراسة Adams (2006) هفدفت إلى اكتشاف العلاقة لفهم معلّمي المرحلة الأساسية لأربعة معلّمين لطبيعة المعرفة العلمية وممارساتهم التدريسية في بريطانيا. وأظهرت النتائج أن فهم المعلّمين للمعرفة العلمية مرتبط بمعتقداتهم حول التعليم والتدريس، وان هذه المعتقدات تشكل عامل هام للمعلّمين في إتخاذ القرارات لإستخدام الاستراتيجيات التدريسية في الصف.

وكذلك دراسة زيدان والجلاد (2007) التي هدفت إلى معرفة فهم معلّمي العلوم لفهم الثقافة العلمية للمرحلة الأساسية وعددهم (252) في فلسطين – طولكرم، وايضا معرفة أثر متغيّرات كل من الجنس، المؤهل العلمي (دبلوم مقابل بكالوريوس)، وسنوات الخبرة، ومكان الدراسة لفهم الثقافة العلمية. وتوصل الباحثان إلى وجود تدني واضح لفهم الثقافة العلمية لديهم، ووجود فروق دالة إحصائيا لمستوى الثقافة العلمية تعزي للمؤهل العلمي فقط ولصالح البكالوريوس.

كما أجرى (Pedretti et al , 2006) دراسة حول القضايا المتعلقة بتصوّرات معلّمي العلوم لمنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة: مشكلات الهوية والايدلوجيه. تم إختيار (64) معلّم ما قبل الخدمة في احد الجامعات الكندية الكبرى من الذين سيدرسون المرحلة الثانوية. وهدفت الدراسة إلى معرفة استجابات المعلّمين حول القضايا القائمة على تدريس منحى (STSE) وكيف تتضارب شخصية معلّمي العلوم مع وجهة نظرهم لمنحى .(STSE) وأظهرت نتائج الدراسة بالرغم من شعور المعلّمين بالثقة والدافعية فيما يتعلق بتدريس هذا المنحى، إلا أن هناك انخفاض احتمالية تدريس تصوّراتهم نحو هذا المنحى في السنوات الأولى من تدريسهم، خاصة التوترات ومشاكل الممارسة العملية والتي ظهرت باستمرار في تفسير هذه المفارقة بما في ذلك القضايا المتعلقة بـ: السيطرة، الاستقلال، الدعم والانتماء، الخبرات، التسييس، العمل، والتحيزات الأيدلوجية والميول.

وقد قام يورك ومورجل، وسكن (Yörük, Morgil, & Seçken, 2009) بدراسة تضمنت تدريس "فصل المخاليط" لمادة الكيمياء لطلبة الصف التاسع الأساسي في تركيا وفق منحى العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة، لمعرفة فيما إذا كان هناك تاثير في تحصيل الطلبة وعلى قراراتهم في إختيار مهنة المستقبل. لغاية تحقيق هدف الدراسة، تم تطبيق إختبار لتحصيل الكيمياء واستبانة لاختيار المهنة المناسبة. وتم تطبيق الأداتين على 4 مجموعات (2 مجموعة ضابطة و2 تجريبية) عدد كل مجوعة 43 طالب (حيث أن المجموعة الضابطة درست بالطريقة التقليدية،اما التجريبية درست وفق منحى ((STSE)باختبارين قبلي وبعدي. وبينت نتائج الدراسة ان تدريس الكيمياء وفق منحى (STSE) ادى إلى التنوع في فرص إختيار المهنة المستقبلية من خلال تغير وجهة نظرهم نحو العلوم، كما أظهرت النتائج تحسنًا في تحصيل الطلبة في مادة الكيمياء ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي نفس السياق أجرى يورك ومورجل، وسكن (Yörük, Morgil, & Seçken, 2010) دراسة هدفت إلى معرفة تأثير العلاقات التفاعلية للعلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة في مواضيع الكيمياء على الطلبة من خلال تدريس الكيمياء لطلبة المرحلة الثانوية للصف التاسع في مدرستين ثانويتين في انقرة / تركيا من خلال منحى .(STSE) استخدمت هذه الدراسة اختبارات قبلية مثل اختبار مهارة التفكير المنطقي (LTST) واختبار عقلي(MRT)، واختبار بعدي في تحصيل الكيمياء (CAT)للمجموعتين الضابطة والتي درست بالطرق التقليدية وعددها 58 طالبا، والمجموعة التجريبية والتي تم تدريسها باستخدام منحى (STSE) لموضوع "فصل المخاليط" لمدة أربعة أسابيع وعددها 61 طالبا. وأظهرت النتائج زيادة ملحوظة في مستويات التحصيل لدى المجموعة التجريبية والتي تلقت معلومات حول العلاقة التفاعلية لمنحى(STSE) ، وبينما الفرق في مستويات التحصيل للمجموعة الضابطة لم يكن دالا احصائيا، واخيرا اظهرت النتائج ايضا اختلاف في مستويات التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة دوجرو وسكر ((Doğru, & Şeker, 2012 التي هدفت إلى معرفة آراء طلبة المدارس الأساسية حول العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة وأثر متغيّرات (الصف، الجنس، ونوع المدرسة) على هذه الآراء، فتكونت عينتها من (408) طلاب (228 إناث و180 ذكور) وتوزعت على مدرسة خاصة ومدرستين حكوميتين بتركيا. ولتحقيق هدف الدراسة طور الباحثان استبانة لتقيس آراء لطلبة للصفوف السادس، والسابع، والثامن. وأظهرت النتائج أن استجابات طلبة الصف السابع كانت أكثر إيجابية من طلبة الصفين الأخرين على الاستبانة، وفي ما يتعلق بالجنس أظهرت النتائج بأن هناك فروقًا دالة إحصائيًّا في ما يتعلق باستجابات الطلبة على فقرات الاستبانة ولصالح الإناث بحسب قيم معاملات .(Cramer V) وأما نوع المدرسة فبينت النتائج تفوق طلبة المدرسة الخاصة في استجاباتهم على فقرات الاستبانة المتعلقة بموضوعات (STSE) على طلبة المدارس الحكومية وبدلالة إحصائية.

وفي دراسة أجراها عطية (2013) هدفت إلى تعرُّف درجة تضمين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في كتب العلوم للمرحلة الأساسية في فلسطين، وتمثلت أداتها في تحليل محتوى الكتب في قائمة من المشكلات الناتجة من تفاعل مكونات(STSE) ، أضهرت نتائجها أن نسبة توافر هذه المشكلات والقضايا هي ما تقارب (47%) من محتوى كتب العلوم.

يتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة أن بعض الدراسات بحثت في منحنى (STS) ومدى تضمينه في مناهج العلوم ومعرفة تصوّرات المعلّمين لطبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. وبعضها بحثت في فهم المعلّمين لطبيعة المعرفة والثقافة العلمية التي تجسد منحى (STSE) وعلاقتها بممارساتهم التدريسية (داود، 2008؛ زيدان & الجلاد، 2007؛ عطية، 2013؛.(Adams, 2006

وبعض الدراسات بحثت في تدريس العلوم من خلال منحى (STSE) وتحديد الاستراتيجيات التدريسية التي تناسب هذا المنحى وبعضها بحث في تدريس بعض مواضيع العلوم مثل مادة الكيمياء وفق منحى (STSE) وأثره على تحصيل الطلبة وعلى هوية المعلّمين ومعتقداتهم ,Yörük) ; (Pedretti et al ,2006 Morgil, & Seçken, 2010 ;Zoller, 1991).

أما هذه الدراسة فتختلف عن الدراسات السابقة كونها بحثت في تصوّرات المعلّمين لمنحى (STSE) وعلاقتها باختيارهم لاستراتيجيات التدريس المناسبة لهذا المنحى وأثر بعض المتغيّرات على هذه التصوّرات. وبحدود إطلاع الباحثا إنها الدراسة الأولى التي تناولت هذا المنحى في الرياضيات وبالتالي ستتعرف تصوّرات معلّمي الرياضيات ومقارنتها بتصوّرات معلّمي العلوم للعلاقة التفاعلية للعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، كما أنها اختلفت في منهجية البحث عن الدراسات السابقة حيث اتبعت منهج البحث الكمي والنوعي.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلّمي الرياضيات والعلوم الذين يدرسون جميع المراحل (من الصف الأول الأساسي الى الصف الثاني عشر) في المدارس الحكومية لمدينة معان. حيث تكون مجتمع الدراسة من 172 معلّم ومعلّمه في 34 مدرسة كما هو موضح في الجدول (1أ، ب). وتم اختيارعينة الدراسة من جميع معلّمي الرياضيات والعلوم ليمثلو الجنس والمرحلة الدراسية. والسبب في اختيار العينة لتمثل مجتمع الدراسة ككل وذلك لصغر حجم مجتمع الدراسة. والسبب في إختيار جميع المراحل الدراسية في هذه الدراسة، وذلك للتعرف على اوجه الأختلاف في تصوّرات المعلّمين من مرحلة إلى اخرى (الأساسية للصفوف الدنيا- الأساسية للصفوف المتوسطة- والثانوية) ومن خلال الخبرة العملية للباحثان في مجال التدريس سابقا والاشراف على المدارس يتوقعوا أن المرحلة المتوسطة هي الأكثر انسجاما وتوافقا مع منحى (STSE) والمحتوى فيه متنوع بينما المرحلة الأساسية للصفوف الدنيا لا تجسد مناهجها هذا المنحى لربط العلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة والواقع ان حدود هذا المنهاج لا يتعدى جدران المدرسة. اما المرحلة الثانوية يكون هدف المدرس إنهاء المنهاج وتهيأة الطلبة لامتحان الثانوية العامة ولحاجة هذا المنحى للجهد والوقت الاضافي، اما الهدف من اختيار مدينة معان كعينة قصدية لتسهيل وتيسير عمل الباحثان في الحصول على معلومات دقيقة موضوعية كونها قريبة من مكان عمل الباحثان وقت إجراء الدراسة.

الجدول (1أ) يبين اعداد عينة الدراسة حسب الجنس والتخصص والصف والخبرة

المتغيّر	الخبرة (بالسنوات)**			الصف- الصفوف*			التخصص		الجنس	
التصنيف	10 فما فوق	6 -9	0 - 5	12- 11	7- 10	1 –6	رياضيات	علوم	إناث	ذكور
العدد	29	33	110	35	81	56	87	85	112	60
المجموع الكلي	172			172			172		172	

* 1: تعني الصفوف من 1-6 2: الصفوف من 7 – 10 3: الصفوف من 11-12

** 1: تعني الخبرة من 0 الى 5 سنوات 2: الخبرة من 6 -9 3: الخبرة من 10 فما فوق

الجدول (1ب) يبين أعداد معلّمي الرياضيات والعلوم حسب الجنس والخبرة والصف - الصفوف

التخصص	الصف- الصفوف			الخبرة			الجنس	
	3	2	1	3	2	1	إناث	ذكور
رياضيات	15	35	40	16	22	52	56	34
علوم	21	45	16	13	11	58	51	31
المجموع الكلي	36	80	56	29	33	110	107	65

نعنى الرموز في الجدول (1ب) نفسها في الجدول (1أ)

أداة الدراسة وخطوات إعدادها:

لقد قام الباحثان بتطوير اداة الدراسة بالرجوع إلى الأدب النظري السابق والاطلاع على عدد من استبانات تصوّرات المعلّمين لمنحى (STS) وأثر استخدامه في الثقافة العلمية للطلبة(Kim, 2011; Pedretti et al, 2008) ، العطار، 2005) وبعدها تم اعتماد فقرتين من فقرات استبانة Kim المكونة من سؤالين مفتوحة النهاية بعد تعديلهما. أما دراسة Pedretti et al فتكونت استبانتها من (10) فقرات، تم تعديل (8) فقرات منها لتتاسب مع البيئة الأردنية والمناهج التعلمية، واخيرا تم إختيار عدد من فقرات دراسة العطار والتي تتعلق باختبار علاقة التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة والتي تكونت من (14) فقرة، حيث اجرى الباحثان تعديل على (8) فقرات منها، والتي اعتقد الباحثان إنها اكثر مناسبتا للدراسة. وتم إختيار الفقرات السابقة لتحقيق هدف الدراسة ومناسبتها لطبيعة المعلّمين في محافظة معان والمناهج الأردنية.

في ضوء ما سبق تم تحديد (20) فقرة لتمثل العلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة وكل فقرة تحدد درجة تفضيلها من وجهة نظر المعلّم على مقياس ليكرت خماسي الاستجابة (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) بالدرجات (2،4،3،5، 1) على التوالي، حيث أحتوى المقياس 5 فقرات سلبية تم عكس درجاتها. وبعد تحكيم الاستبانة من قبل مختصين والاخذ بأرائهم تم حذف فقرتين لعدم مناسبتهم لغرض الدرسة، اصبح عدد فقراتها (18)، وبناء على ذلك تكون المدى لتصوّرات المعلّمين من (18 – 90) وتم تقسيم هذا المدى على ثلاثة مستويات متساوية، وبطول فترة (24) وعلى النحو التالي: من 18 – أقل من 42 حيث يعتبر تصوّر ساذج (ويمثل تصوّرا سلبيا وغير واقعي لطبيعة العلاقة في هذا المنحى)، من 42 – أقل من 66 يعتبر تصوّر مقبول (ولا يمثل تصوّرا إيجابيا، ولكنه يحتوى بعض التصوّرات الإيجابية والصحيحة لطبيعة العلاقة

في هذا المنحى)، من 66- 90 تصوّر واقعي (ويمثل تصوّرا إيجابيا، وواقعيا لطبيعة العلاقة في هذا المنحى.(

ولتعرف قدرة المعلّمين في إختيار طرائق التدريس المناسبة لمنحى الـ (STSE) تم إضافة سؤال نوعي شبه مقنن للاستبابة، بحيث أن المعلّمين الذين اختارو طرائق التدريس المنسجمة مع هذا المنحى والقائمة على الفلسفة البنائية وتحقق فهم طبيعة العلم، مثل الأستقصاء، التعلم التعاوني، وحل المشكلات يعتبر أن لدية تصوّر صحيح لهذا المنحى. اما المعلّمين الذين اختارو طرائق تدريس غير منسجمة مع منحى ((STSE مثل طريقة المحاضرة، المناقشة والحوار لا يعتبر لدية تصوّر صحيح لهذا المنحى.

ثبات أداة الدراسة وصدقها:

حسب معامل ثبات الاستبابة عن طريق ثبات الأتساق الداخلي بطريق كرونباخ الفا، وبلغ معامل الثبات للاستبانة ككل 82.، حيث يعتبر هذا المعامل من المعاملات المقبوله لغرض الدراسه .(Madan & Kensinger, 2017) أما فيما يتعلق بصدق الأداه، فتم التحقق من صدق المحتوى من خلال إرسالها إلى عدد من المحكمين وعددهم (7) من أعضاء هيئة التدريس في كليات العلوم التربوية في تخصصي المناهج والتدريس في تخصصات الرياضيات والعلوم في عدد من الجامعات الأردنية. وبعد تحكيمها من قبلهم، تم تعديل بعض الفقرات، وحذف 3 فقرات، وإضافة فقرة واحدة بناءا على ارائهم، حتى أصبحت بصيغها النهائية بعدد فقرات (18) فقرة.

نتائج الدراسة:

نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الأول:

ما هي تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة؟

أظهرت نتائج الدراسة بان حوالي ثلثي معلّمي الرياضيات والعلوم لديهم تصوّر واقعي (إيجابي) للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة؛ أي (114 من أصل 172) أي ما نسبة (66%)، أما بقية أفراد العينة فلديهم تصوّرات مقبولة (أي يحتوي بعض التصوّرات الإيجابية لطبيعة العلاقة في هذا المنحى). ومن هذه النتيجة تبين انه لا يوجد عند أيا من أفراد العينة تصوّرات ساذجة (تصوّرات سلبية وغير واقعية) حول العلاقة التفاعلية لمنحى .(STSE)والتي أتفقت جزئيا مع دراسة (عطية، 2013) والتي نسبة تضمين هذه القضايا في كتب العلوم بدرجة متوسطة، واختلفت هذه النتجية مع ما جاءت به دراسة (الزعبي، 2009، زيدان والجلاد، 2007) والتي أشارت إلى تدني واضح لفهم معلّمي العلوم لبعض المواد العلمية.

نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الثاني:

هل تختلف تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة باختلاف الجنس، والتخصص؟

بحساب قيمة (ت) للعينات المستقلة، أظهرت نتائج الدراسة بان تصوّرات معلّمات العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة تفوقن على تصوّرات نظرائهم المعلّمين. أما فيما يتعلق بالتخصص، فاظهرت النتائج أن تصوّرات معلّمي العلوم واقعية وإيجابية حول طبيعة العلاقة التفاعلية من تصوّرات معلّمي الرياضيات وبدلالة إحصائية. والجدول (2) يبين المتوسطات الحسابية لمتغيّري الجنس والتخصص لتصوّرات المعلّمين للعلاقة التفاعلية لمنحىSTSE ، والانحرافات المعيارية، وقيمة (ت) المحسوبة، وقيمة.α))

الجدول (2): المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية للجنس والتخصص لتصوّرات المعلّمين لطبيعة العلاقة التفاعلية لمنحى (STSE)

المتغيّر		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α
الجنس	ذكور	65.66	5.50	3.292-	0.002
	إناث	69.55	5.01		
التخصص	رياضيات	66.74	5.53	2.129-	0.036
	علوم	69.67	5.25		

ويمكن أن يعزى تفوق تصوّر الإناث على الذكور إن الإناث اخترن طرائق تدريسيه مناسبة لتدريس هذا المنحى اكثر من الذكور كما هو واضح من السؤال النوعي وكنتيجه لذلك من الطبيعي ان تكون تصوّراتهم اكثر إيجابية إيجابية اكثر من الذكور، واتفقت هذه النتيجة مع دراسات (داود، 2008 , Doğru, & Şeker, 2012واتفقت جزئيا مع دراسة .(Pedretti et al , 2006) وفيما يتعلق بالتخصص من المحتمل أن تعزى النتيجة إلى ان تصوّرات معلّمي العلوم كانت اكثر(واقعية بانها نتيجة طبيعة على هذا المنحى من معلّمي الرياضيات لان هذا المحنى مجسدا اكثر في مناهج العلوم اكثر من مناهج الرياضيات وربما أن معلّمي العلوم على لديهم الالفة بهذا المنحى اكثر من غيرهم.

للإجابة عن االسؤال الثالث:

هل تختلف تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة باختلاف المرحلة التعليمية، والخبرة،

المؤهل العلمي؟

واخيرا من الأهمية معرفة فيما إذا كان هناك فروقًا دالة أحصائيًا بين المرحلة التعليمية والخبرة والمؤهل العلمي في تصوّرات المعلّمين حول العلاقة التفاعلية لمنحى .(STSE) وللتحقق من ذلك تم استخدام العديد من (ANOVA) لتصوّرات المعلّمين كمتغيّر تابع والمرحلة التعليمة والخبرة، والمؤهل العلمي كمتغيّر مستقل كلا على حدا. والجدول رقم (3) يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وقيمة (ف) وكذلك قيمة (α) لتصوّرات المعلّمين فيما يتعلق بالمرحلة التعليمة والخبرة والمؤهل العلمي.

أظهرت النتائج أن تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية لمنحى (STSE) ممن يدرسون المرحلتين الثانوية والأساسية للصفوف العليا أفضل من تصوّرات نظرائهم ممن يدرسون المرحلة الأساسية للصفوف الدنيا، حيث اتفقت مع دراسة .Pedretti et al , 2006)) كما أظهرت النتائج انه لا توجد فروق دالة إحصائيا لتصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية لمنحى STSE)) فيما يتعلق بمتغيّري الخبرة والمؤهل العلمي.

ومن خلال خبرة الباحثان العملية يمكن تفسير النتائج بان كفائة المعلّم وثقافته غير مرتبطة بالخبرة وانما بنشاط المعلّم الذاتي لتطوير معلوماتة ومهاراته؛ فبعض المعلّمين يكررون خبراتهم كل سنة دون تطوير، والإناث أكثر التزاما بالتطوير وبرامج التدريب في أثناء الخدمة، وهذا ما لمسناه من خلال استجابتهم لطبيعة العلاقة التفاعلية لمنحى ال.STSE

الجدول (3): الأوساط الحسابية ومداها للمرحلة التعليمية والخبرة ووقيمة (ف) والدلالة الأحصائية (α) لتصوّرات المعلّمين لطبيعة العلاقة التفاعلية لمنحى (STSE)

المتغيّر	المتوسط الحسابي (ع)	مدى المتوسط الحسابي للفئات المختلفة	قيمة (ف)	α
المرحلة التعليمية	68.19 (5.47)	69.37 -64.13	5.89	.004
الخبرة	68.19 (5.47)	69.71 -67.57	.675	.512
المؤهل العلمي	68.19 (5.47)	70.02-68.01	.453	.637

أما بالنسبة للمراحل التعليمية فخبرتنا بالتدريس تؤكد بأن المرحلة الأساسية العليا الأكثر انسجاما وتوافقا مع منحى ال STSE من حيث طبيعة المحتوى في منهاج العلوم والرياضيات من جهة ومن حيث الفئة العمرية لهذه المرحلة من جهة اخرى،وهذا ما توصلت اليه هذه الدراسة حيث كان لمدرسي هذه المرحلة تصوّرات إيجابية لطبيعة العلاقة التفاعلية لمنحى ال.STSE

وأما المرحلة الأساسية الدنيا فطبيعة المحتوى والفئة العمرية لهذه المرحلة لا تساعد الى حد كبير من ترجمة منحى ال STSE وربطه بالواقع. أما بالنسبة للمرحلة الثانوية فالمحتوى يحقق أهداف منحى الـ STSE ولكن الفئة العمرية لهذه المرحلة وكونها مرحلة حساسة بالنسبة لهم وما يترتب عليها من نتائج وتقرير مصيرهم بأمتحان الثانوية العامة فكل تركيزهم (الطلبة والمعلّمين) تحقيق نتائج إيجابية في امتحان الثانوية العامة، وهذا سبب لعدم تجسيد منحى ال STSE وربطه بالواقع بالتالي انعكس سلبا على تصوّرات معلّمي هذه المرحلة وهذا ما توصلت اليه هذه الدراسة.

أما السؤال الرابع:

ما هي درجة الارتباطات بين تصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات للعلاقة التفاعلية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة وطرائق التدريس المختاره؟

اتضح من استجابات المعلّمين ان المعلّمين اللذين كان عندهم تصوّرات إيجابية عن العلاقة التفاعلية لمنحى ال STSE استخدموا طرق تدريس تحقق هذا المنحى وعددهم (105) حيث تبين أن جميعهم يملكون تصوّرات إيجابية لمنحى ال STSE من اصل (172). فكانت بعض استجاباتهم على السؤال التالي " ما طرائق التدريس الأنسب لمنحى ال STSE من وجهة نظرك؟ وهذه بعض الاقتباسات من أجابات المعلّمين:

"طرائق التدريس من وجهة نظري طريقة المختبر والأستقصاء"

"طريقة التدريس الأنسب حل المشكلات"

"من وجهة نظري الطرق الأنسب لمنحى ال STSE هي مجموعات العمل الصغيره والمختبر"

"اعتقد المناقشة والحوار والمختبر والعروض العملية والرحلات."

"التعاوني، حل المشكلات، المحاكاه، إتخاذ القرارات، الحوار المتمركز على الطالب"

وكما ويوضح الجدول (4) الاتي استجابات المعلّمين اللذين كانت لديهم تصوّر واضحة عن طرائق التدريس الأنسب لمنحى الـSTSE

الجدول (4) طرائق التدريس الأنسب لمنحى الـ STSE

الرقم	طريقة التدريس	التكرار	النسبة %
1	حل المشكلات	82	47.7
2	الأستقصاء	74	43
3	المختبر	70	40.7
4	العروض العملية	50	29
5	التعلم التعاوني	46	26.7
6	الرحلات	42	24
7	المناقشة والحوار	40	23

اما استجابات بقية المعلّمين عن السؤال " ما طرائق التدريس الأنسب لمنحى ال STSE من وجهة نظرك "؟
فكانت معظمها كما يلي " والتي كانت لديهم تصوّرات مقبولة على النحو الأتي:
"ممكن المحاضرة والمناقشة والحوار"
"من وجهة نظري الطرائق التي تفعل من دور الطالب"
"اسلوب الأنشطة"
"لا اعرف"
ويمكن استنتاج خلاصة استجابات المعلّمين عن السؤال الرابع بالجدول التالي:

الجدول (5) طرائق التدريس الأنسب لمنحى ال STSE من وجهة نظر المعلّمين

المتغيّر	مناسبة لمنحى ال STSE	غير مناسبة لمنحى ال STSE	
الجنس	ذكور	22	38
	إناث	83	29
التخصص	علوم	64	21
	رياضيات	41	46

يتضح من الجدول بأن تقريبا أكثر من 60% من افراد العينة تقريبا تمكنوا من اختيار طرائق التدريس المناسبة لمنحى ال STSE وتبين ان تصوّراتهم لطبيعة العلاقة التفاعلية لمنحى ال STSE كانت إيجابية وهذا يدل على ان هناك علاقة لتصوّرات معلّمي العلوم والرياضيات لمنحى ال STSEبقدراتهم على اختيار طرائق التدريس المناسبة لمنحى ال .STSE وهذا ما توصلت له دراسة.(Aikenhead, 1988)

ويتضح من الجدول أن الإناث تفوّقنَ على الذكور في قدرتهنّ على تحديد طرق التدريس الأنسب لمنحى الSTSE ، وربما يعود ذلك الى جدية الإناث في العمل واهتمامهن بالتجديد والتطوير أكثر من الذكور.

كما ان معلّمي العلوم تفوقوا على معلّمي الرياضيات في اختيار طرق التدريس الأنسب لمنحى الSTSE ، وهذا متوقع لأن طبيعة مواد العلوم فيها جزء عملي وتحتاج الى تجارب ومرتبطة بالواقع وبالتطبيقات العملية أكثر من الرياضيات.

التوصيات والمقترحات:

-تضمين المناهج الدراسية منحى ال STSE وخاصة في العلوم والرياضيات
-تدريب المعلّمين على إستراتيجيات تحقق منحى ال STSE على ارض الواقع
-إجراء مزيد من الدراسات لمعرفة مدى تضمين منحى ال STSE في المناهج الدراسية وخاصة في العلوم والرياضيات
-إجراء مزيد من الدراسات لمعرفة أثر التدريس بإستخدام منحى ال STSE في تعلم وتعليم العلوم والرياضيات

المصادروالمراجع

العطار، ي. (2005). *أثر استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في الثقافة العلمية لدى طلبة الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم*. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية. عمان، الأردن.

داود، أ. (2008). *تصوّرات معلّمات العلوم لطبيعة العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع ودرجة استخدامهن لتلك العلاقة في التدريس*. رسالة ماجستير غير منشوره. الجامعة الهاشمية – الأردن.

الزعبي، ط. (2007). العلاقة بين مستوى فهم معلّمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية. *دراسات، العلوم التربوية*، 36(2)، 221-235

زيتون، ع. (1999). *أساليب تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، ع. (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق.

زيدان، ع. & الجلاد، ح. (2007). مستوى الثقافة العلمية لدى معلّمي العلوم في المرحلة الأساسية في محافظة طولكرم، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 8(3)، 108 - 125.

عابد، أ.، والمومني، إ. (2020). درجة تضمين كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع. *دراسات، كلية العلوم التربوية*، الجامعة الأردنية، 29 (2)، *238-245*

عبدالسلام، ع. (2001). *الأتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

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

الخليلي، خ. (1991). درجة فهم معلّمي العلوم للمرحلة الإعدادية في الأردن للمظاهرالاجتماعية للعلم والتكنولوجيا*أبحاث اليرموك - سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، 7(3)، 63-91.

عبد الواحد، ن. (1993) . *وحدة مقترحة في العلوم للمرحلة الإعدادية لتحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة شمس، القاهرة.*

قنديل، أ. (2001). تأثير التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في الثقافة العلمية والتحصيل الدراسي في العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *الدورية: مجلة التربية العلمية*، 4(3).

القدرة، م. (2008). *قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع المتضمنة في محتوى منهاج الثقافة العلمية لطلبة الصف الثاني الثانوي ومدى فهمهم لها*. رسالة ماجستير بكلية التربية بالجامعة الإسلامية، غزة.

صديق، ص. (2003). *مدى تضمين محتوى كتب العلوم بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية للقضايا والمشكلات البيئية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع، ندوة بعنوان (نحو تربية بيئية أفضل)*، جامعة الملك خالد، السعودية.

References

Adams, S. (2006). The relation between understanding of the nature of science and practice: The influence of teachers' beliefs about education, teaching and learning. *International Journal of Science*

Aikenhead, G. (1988). *Teaching science through a science-technology-society-environment approach: An instruction guide*. SIDRU Research Report No. 12.

Aikenhead, G. (2000). STS science in Canada: from policy to student evaluation. In *Science technology, society*. New York: Kluwer Academic.

Aikenhead, G. (2005). Research into STS science education. *Education Quimicia*, (16), 384-397

Aikenhead, G., & Ryan, A. (1992). The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, 76 (5), 477-491

American Association for the Advancement of science (1993*). Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.

Celik, S., & Bayrakçeken, S. (2006). The effect of a 'Science, Technology and Society' course on prospective teachers' conceptions of the nature of science. *Research in Science and Technology Education*, 24(2). 255-273

Doğru, M., & Şeker, F. (2012). Opinions of primary school sixth, seventh, and eighth grade students about subjects of science-technology -society-environment. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, Journal of human sciences, 9(1), 61-81. (In Turkish).

Education, 28, 919-944.

Gallagher, J. (1971). A broader base for science teaching. *Science Education*, 55(3), 329 – 338.

Kim, M. (2011). Science, technology and the environment: the views of urban children and implications for science and environmental education in Korea. *Environmental Education Research*, 17 (2), 261-280.

Lederman, N., Abd El-Khalick, F., Bell, R., & Schwartz, R. (2002). Views of Nature of science Questionnaire: Toward valid and Meaningful Assessment of Learners' conceptions of Nature of science. *Journal of Research in Science teaching*, 39(6), 467 – 521.

Madan, C. R., & Kensinger, E. A. (2017). Test–Retest Reliability of Brain Morphology Estimates. *Brain Informatics*, 4, 107–121

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy press.

Pedretti, E. (1996). Learning about science, technology, and society (STS) through an action research project: Co-constructingan issues-based model STS education. *School Science and Mathematics,* 96 (8), 432-440.

Pedretti, E. (2005). STSE education: Principles and practices. In *Analyzing exemplary science teaching: Theoretical lenses and a spectrum of possibilities for practice*. London: Open University Press.

Pedretti, E., Bencze, L., Hewitt, J., Romkey, L., & Jivraj, A. (2006). Promoting issues-based STSE perspectives in science teacher education: Problems of identity and ideology. *Science and Education*, 17, (8-9), 941-960.

Ramsey, J. (1993). The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. *Science Education*. 77(2), 235-258

Solomon, J., & Aikenhead, G. (1994). *STS education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.

Tsai, C. (2000). The effects of STS-oriented instruction on female tenth graders' cognitive structure outcomes and the role of student scientific epistemological beliefs. *International Journal of Science Education,* 22 (10), 1099-1115.

Wheatley, G. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics Learning. *Science Education*, 75(1), 9–21.

Yager, R. (1990). The science/ technology/ society movement in the United States: Its origin, evolution, and rationale. *Social education*, 54 (4), 198-200.

Yager, R. (1993). *What research says to the science teacher: The Science, Technology, Society movement (NSTA).* Washington. D.C. USA.

Yager, R., & Blunck, S. (1992). Science/ technology/ society as reform of science in the elementary school. *Journal of Elementary Science education,* 4 (1), 1-13.

Yörük, N. (2008). *Effects of science, technology, society and environment (STSE) approach teaching chemistry with using the 5E learning mode*l. Unpublished Ph.D. dissertation. Retrieved from: YOK Theses Center database.

Yörük, N., Morgil, I., & Seçken, N. (2009). The effects of Science, Technology, Society and environment (STSE) education on students' career planning. *US-China Education Review,* 6 (8), 68- 74.

Yörük, N., Morgil, I., & Seçken, N. (2010). The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry. *Natural Science,* 2 (12), 1417-1424.

Zhang, T., Asher, E., Zhang, M., & Yang, J. (2017). Thinking about Science: Understanding the Science, Technology, Society and Environment Education of Canada. *International Journal of Education and Social Science*, 4(2), 15-20.

Zoller, U. (1991). Teaching/ learning styles, performance, and students' teaching evaluation in S/ T/ E/ S-focused teacher education: A quasi-quantitative probe of a cause study. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(7), 593-607.