مدى تضمين محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية القضايا العلمية المجتمعية (SSI) ومستوى وعي المعلمين بها

أ. أحمد علي الضلعان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود
adhalaan@yahoo.com

أ. د. فهد سليمان الشايع
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود
falshaya@ksu.edu.sa

د. محمد عبدالله الزغيبي
وزارة التربية والتعليم بالسعودية
alzaghibi@moe.gov.sa

* أجري هذا البحث ضمن أعمال المجموعة البحثية بكرسي الشيخ عبدالرحمن بن ثنيان العبيكان لتطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود.
* Obeikan Chair of Science and Math Education, the Excellence Research Center of Science and Math Education, King Saud University.

مدى تضمين محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية القضايا العلمية المجتمعية (SSI) ومستوى وعي المعلمين بها

أ. أحمد علي الضلعان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود

أ. د. فهد سليمان الشايع
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود

د. محمد عبدالله الزغيبي
وزارة التربية والتعليم بالسعودية

الملخص

هدفت الدراسة لاستقصاء مدى تضمين القضايا العلمية المجتمعية (Socio-Scientific Issues-SSI) في كتب الطالب وأدلة المعلمين (بما مجموعه ١٢كتاباً) لمادة الفيزياء للصفوف الثلاثة (١٠-١١-١٢) بالمملكة العربية السعودية، وكذلك مدى وعي المعلمين بتلك القضايا، وطريقة تناولهم لها داخل الصف. وقد استخدمت تقنية تحليل المحتوى للكشف عن مدى تضمين القضايا العلمية المجتمعية وأنواع القضايا المضمّنة. كما استخدمت المقابلات لاستطلاع وعي المعلمين بالقضايا العلمية المجتمعية وطريقة تناولهم لها من خلال مقابلة عينة عشوائية منهم (١٢ معلماً للفيزياء). وتوصلت الدراسة إلى أنه في حين تفتقد كتب الفيزياء وأدلتها للإشارة الصريحة للقضايا العلمية المجتمعية، فقد احتوت إشارات ضمنية إلى (٦٠) قضية في (٥١) درساً من أصل (٧١) درسا. كما قد خلت كتب الطالب وأدلة المعلم من أية إرشادات صريحة للتعامل مع القضايا العلمية المجتمعية. كما وجدت الدراسة أن ثلثي أفراد العينة (٨ معلمين) أشاروا إلى وجود قضايا علمية لها علاقة بالمجتمع في كتب الفيزياء. كما توصلت الدراسة إلى أن عدم تناول المعلمين لها يعود لأسباب تتعلق بضيق الوقت، وطول المنهج، وعدم تدريبهم، أو عدم تقديرهم لأهميتها. ختاما قدّمت الدراسة توصيات حول تضمين القضايا العلمية المجتمعية، وطريقة تناولها في الصف.

الكلمات المفتاحية: القضايا العلمية المجتمعية، كتب الفيزياء، وعي المعلمين.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٣/٩/٢م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٤/٢/١٣م

The Extent of Inclusion of Socio-Scientific Issues (SSI) in the High school Physics Textbooks in Saudi Arabia, and the Level of Teachers' Awareness of These Issues

Ahmed A. Adhalaan
Education College
King Saud University

Prof. Fahad S. Alshaya
Education College
King Saud University

Dr. Mohammed A. Alzaghibi
Ministry of Education, Saudi Arabia

Abstract

The twofold aim of this study is to investigate the inclusion of the Socio-Scientific Issues (SSI) in the high school student physics textbooks and teacher guides for 10th, 11th and 12th grades in Saudi Arabia, and also the extent of teachers awareness of these issues and how they address them in the classroom. The content analysis technique is used to unveil the inclusion as well as the specific examples of SSI. In addition, a semi-structured interview is made to explore 12 teachers' awareness of these issues and how they address them in the classroom. Regarding the inclusion of SSI, the findings showed that while the student textbooks and teacher guides lack an explicit reference to SSI, there was, however, an implicit mention of 60 SSI's in (51) lessons out of 71 in the three grades. In addition, there were no guidelines to address the SSI whether in student textbooks or teacher guides. In terms of teachers' awareness of SSI, two thirds (8 teachers) mentioned the inclusion of the SSI. The study reveals that teachers do not address the SSI because of the limited allotted time, the overloaded content of textbooks, a lack of training directed to teaching SSI, or not acknowledging the importance of SSI. Recommendations for including SSI in the textbooks and addressing them in the classroom are discussed.

Keywords: socio-scientific issues, physics textbooks, teachers' awareness.

مدى تضمين محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية القضايا العلمية المجتمعية (SSI) ومستوى وعي المعلمين بها

أ. أحمد علي الضلعان
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود

أ. د. فهد سليمان الشايع
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة الملك سعود

د. محمد عبدالله الزغيبي
وزارة التربية والتعليم بالسعودية

المقدمة:

يسهم التقدم العلمي والتقني يوماً بعد يوم في تقديم حلول للمشكلات الاجتماعية والاقتصادية والطبية وغيرها. إلا أنه في الوقت ذاته قد يسبب مشكلات أخرى ذات أبعاد أخلاقية أو بيئية آنية أو على المدى الطويل، والتي تتطلب تقديم الحلول ربما من رحم العلم نفسه. بيد أن المشاركة الواعية للأفراد في اتخاذ قرارات مبنية على الحلول التي يقدمها العلم والتقنية يتطلب مستوى مقبولاً من الثقافة العلمية، ومهارات اتخاذ القرار المتضمنة تحليل المعلومات وتقويمها، وإدراك انعكاسات ذلك على القيم والأخلاق والتي تعد كلها جوانب مهمة لتخفيف آثار تلك المشكلات (Zeidler, 2001).

وقد زاد الاهتمام حديثاً في مجال التربية العلمية بالتأثيرات الأخلاقية والاجتماعية للتقدم العلمي والتقني ضمن ما يطلق عليه "القضايا العلمية المجتمعية" (Socio-Scientific Issues-SSI)؛ فقد أكدت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science-AAAS, 1989) على أنه ينبغي إعداد الطلاب للمشاركة الفاعلة في عمليات اتخاذ القرار السياسي والاجتماعي ذي الصلة بالعلم والتقنية. كما حدد المجلس الوطني الأمريكي للبحوث (National Research Council, 1996) هدفاً للتربية العلمية يتمثّل في إعداد طلاب قادرين على المشاركة الفاعلة في الحوار المجتمعي لمناقشة قضايا ذات أبعاد علمية واجتماعية. وكترجمة عملية لذلك، يشير لي وويتز (Lee & Witz, 2008) إلى تبنّي أكثر من ثلاثين ولاية أمريكية معايير للعلوم تتضمن تدريس القضايا العلمية المجتمعية.

ورغم حداثة هذا التوجّه نسبيا؛ فإن الاهتمام بالبعد الاجتماعي للعلم ليس حديثاً، بل ظهر أواخر الستينات الميلادية ضمن تركيز عدد من الباحثين في تعليم العلوم على تطوير محتواها

وتدريسها ليتضمّن التأثيرات المشتركة للعلوم والتقنية والمجتمع؛ حيث أكد هؤلاء الباحثون على أن العلوم ستصبح أكثر قبولاً للطلاب عند تقديمها في سياق يوضح تأثير العلوم على التقنية، وكيف تؤثر التقنية بدورها على توجه المجتمع، وهو ما اصطلح على تسميته بسياق العلم والتقنية والمجتمع (STS). غير أن بناء مناهج العلوم وفق سياق (STS) أظهر أن العديد من القضايا قيد الدراسة فيها مثل: الطاقة النووية والاحتباس الحراري العالمي ليست مثيرة بالقدر الكافي أو ليست ذات صلة مباشرة بالطلاب بشكل شخصي كونها ليست جزءًا من تجاربهم الشخصية اليومية التي تستحوذ على اهتمامهم في البيئة المحيطة، مما جعل بعض التربويين يدعون إلى توسيع ذلك ليشمل قضايا أكثر، تأخذ البيئة في الاعتبار، مما وسع من إطار المصطلح ليصبح "العلوم والتقنية والمجتمع والبيئة" والذي يرمز له اختصارا (STSE (Hodson, 2003; Pedretti, 1997.

ورغم أن هذه الإضافة لسياق البيئة تمثل تحسناً في استراتيجيات (STS)، فإنها في الوقت ذاته لم تعالج بصورة مباشرة شخصية الفرد وخصوصاً التنمية الأخلاقية، حيث إنها لا تؤكّد بشكل واضح ومباشر على القضايا الأخلاقية الواردة ضمن خيارات الحلول أو الوسائل والغايات أو حتى تلفت انتباه الطلاب إليها، كما لم تنجح في التركيز على البعد الشخصي كون التعليم في سياق (STS) أو (STSE) يؤكد على أثر القرارات في مجال العلوم والتقنية على المجتمع أو البيئة بشكل عام (Aikenhead, 1994) وليس على الأفراد.

لذا فإن سياق (STSE) يمكن إعادة تشكيله وتحسينه بدرجة كبيرة من خلال إضافة عنصر أساسي مفقود وهو التركيز على شخصية الطالب والتنمية الأخلاقية له، الأمر الذي استنهض التفكير في سياق جديد يغطي هذه الجوانب الأخلاقية والمعنوية والجدلية وهو ما اصطلح على تسميته "بسياق القضايا العلمية المجتمعية" Socio-Scientific Issues، ويرمز له اختصاراً (SSI).

ويمكن التفرقة بين هذه السياقات الثلاثة باستعراض الأغراض الرئيسة لكل منها؛ ففي حين يرى زيدلر وسادلر وسيمونس وهوس (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005) أن الغرض الرئيس من المنهج في سياق (STS) هو زيادة اهتمام الطلاب بالعلوم من خلال وضعها في السياق المجتمعي، فإنهم يؤكدون في الوقت نفسه على أن التعليم في سياق (SSI) يهدف أيضاً إلى تحفيز التنمية الفكرية والأخلاقية للفرد وتعزيزها، وكذلك الوعي بالترابط بين العلم والمجتمع. في الوقت الذي يشير فيه ياقر (Yager, 1996) إلى أن القضايا العلمية المجتمعية (SSI) استراتيجية تعليمية أكثر تميزاً وتطوراً وليست مجرد سياق لدراسة

العلوم كما هو الحال في سياق العلم والتقنية والمجتمع (STS). ومن ثم فإن توجّه القضايا العلمية المجتمعية (SSI) يسلّط الضوء على تمكين الطلاب من النظر إلى الأمور على أساس علمي من خلال المبادئ الأخلاقية والأسس التربوية المرتبطة بحياتهم الشخصية إضافة إلى العالم الطبيعي والاجتماعي من حولهم (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005).

وتركز القضايا العلمية المجتمعية (SSI) على تمكين الطلاب من النظر في كيفية جعل قراراتهم القائمة على أساس علمي تعكس شخصياتهم بشكل عام والمبادئ الأخلاقية والصفات الحميدة التي تشكل حياتهم بشكل خاص، فضلاً عن العالم الطبيعي والاجتماعي من حولهم (Newton & Osborne, 1999). وتبعاً لذلك تم ربط القضايا العلمية المجتمعية (SSI) بالاعتبارات الأخلاقية وأهمية بناء الأحكام العقلانية تجاه المواضيع المتعلقة بالعلم عبر النقاش والجدل العلمي والتفاعل الاجتماعي (Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002)، كما قدمت القضايا العلمية المجتمعية (SSI) روابط نظرية وتصورية بين أهم العوامل النفسية والاجتماعية والتنموية المرتبطة بدراسة تلك القضايا (Zeidler & Keefer, 2003). وبهذا فإننا ننظر للقضايا العلمية المجتمعية بطريقة تأخذ بعين الاعتبار كيفية تأثير المعضلات العلمية المجتمعية المثيرة للجدل على النمو الفكري للأفراد على الصعيدين الفردي والاجتماعي.

وتتسم القضايا العلمية المجتمعية التي ينبغي التركيز عليها في تعليم العلوم -كما يرى سادلر- (Sadler, 2011) بأنها مثيرة لاهتمام الطلاب وذات صلة بحياتهم؛ فهي قضايا متجددة باستمرار وغير محسومة (مفتوحة للجدل والنقاش)، وهذا يتطلب من المختصين والمعلمين التواصل مع الطلاب وإشراكهم للتعرف على القضايا المثيرة التي تقع ضمن اهتماماتهم، كما ينبغي على المعلمين المتبنين لهذا المنحى استخدام استراتيجيات متنوعة وواسعة لضمان مشاركة الطلاب في تلك القضايا.

وقد حدد راتكليف وقريس (Ratcliffe & Grace, 2003) تسعة من الملامح والسمات للقضايا العلمية المجتمعية، في حين أجملها سادلر (Sadler, 2004; Sadler, 2011) في أربع سمات أساسية، وهي: ١) يمكن النظر إليها كمشكلات مفتوحة ليس لها حلول حاسمة. ٢) أن حلولها تدعم بالمبادئ العلمية. ٣) تتأثر وطرق العمل المرتبطة بتنفيذ حلولها، بعدد من العوامل الاجتماعية بما فيها السياسية والاقتصادية والأخلاقية. ٤) يمكن أن تكون بطبيعتها ذات بعد عالمي أو محلي.

وقد قدمت الكثير من الدراسات نماذج يمكن أن تمثّل أدلة على أن دمج القضايا العلمية المجتمعية في تعليم العلوم من الوسائل التي تثير حماس الطلاب واهتماماتهم، وتزيد من مشاركتهم في أنشطة التعلم. كما أن ثمة شعوراً عام بأن الطلاب المشاركين في القضايا العلمية المجتمعية تتطور خبراتهم التعليمية في التعامل مع تلك القضايا ذات الصلة بحياتهم، وقد عرض إليكس (Eliks, 2010) نموذجاً لتعليم العلوم وفق القضايا العلمية المجتمعية يتكون من خمس خطوات، تبدأ بتحليل المشكلة ثم تصحيح أو تصويب المعارف العلمية، ثم إعادة التركيز على القضية يليها انخراط الطلاب في المفاوضات المتعلقة بالقضية موضع الدراسة، وأخيراً تشجيع الطلاب على التأمل.

كما قدم سادلر (Sadler, 2011) نموذجاً لتعليم العلوم في ضوء القضايا العلمية المجتمعية يتضمن أربعة أبعاد رئيسة، هي:

١) **عناصر التصميم Design Elements:** ويشمل هذا الجانب: بناء تعليمات حول القضية المطروحة، وتقديم القضية أولاً، وتوفير الركائز (Scaffoldings) من أجل ممارسات عليا كالجدل والمنطق واتخاذ القرار، وتوفير تجربة مثيرة، واستخدام وسائط الاتصال لربط النشاطات الصفية مع العالم الواقعي، وأخيرا استخدام التقنية لتسهيل خبرات تعلم الطلاب.

٢) **خبرات التعلم Learning Experiences:** ويتضمن هذا الجانب الانخراط في التفكير المنطقي وصنع القرار والجدل واتخاذ المواقف، ومواجهة ومقابلة الأفكار والنظريات العلمية ذات الصلة بالقضية التي يجري النظر فيها، وجمع وتحليل البيانات العلمية المتصلة بالقضية، والتفاوض حول الأبعاد الاجتماعية للقضية، ومواجهة الأبعاد الأخلاقية لها، وأخيرا النظر في موضوعات طبيعة العلم المرتبطة بالقضية.

٣) **البيئة الصفية Classroom Environment:** وتتضمن: توقعات عالية لمشاركة الطلاب، والتعاون والتفاعل، والاحترام المتبادل بين الطلاب والمعلمين، وشعور الطلاب والمعلمين بالأمان في البيئة التربوية.

٤) **سمات المعلم Teacher Attributes:** ويتضمن هذا الجانب: الألفة مع القضايا التي يجري النظر فيها والتي تشمل المعرفة والدراية بمحتوى العلوم ذي الصلة بالقضية وإدراك الاعتبارات الاجتماعية المرتبطة بها، والأمانة في حدود المعرفة العلمية، والاستعداد للتعامل مع الشكوك والغموض في الفصول الدراسية، والاستعداد للمساهمة في المعرفة بدلاً من السلطة الفردية في الفصول الدراسية. وهذا البعد يتطلب في المقام الأول وعياً من معلم العلوم بالقضايا العلمية المجتمعية التي تحويها الكتب المقررة.

وقد تناولت العديد من البحوث التربوية مجالات كثيرة وواسعة في سياق القضايا العلمية المجتمعية (SSI)، شملت وفق مسح قام به سادلر (Sadler, 2011): المجالات المتعلقة باستخدام العلوم والتقنية لتعزيز التنمية البشرية، وقضايا السياسات العامة. كما ظهرت العديد من الدراسات التي اتسمت باستكشاف المتعلم لقضايا البيئة المحلية أو العالمية بما في ذلك جودة المياه، ونوعية الهواء، وتغير المناخ. كما تناولت تلك الدراسات أيضا العديد من نتاجات التعلم المتعلقة بعلم الوراثة والبيولوجيا الإنجابية والعلوم البيئية والكيمياء، إضافة إلى العديد من الدراسات التي تناولت جوانب رفع المستوى الأخلاقي للطلاب وعمليات التفكير المنطقي وصنع القرار.

كما تبنى بيدريتي (Pedretti, 2003) فكرة دمج القضايا العلمية المجتمعية (SSI) عن طريق (STSE) في المناهج الدراسية، وعالج تنفيذها على أساس مسائل العلوم في الفصول الدراسية، وكان له تجارب ناجحة مع المعلمين قبل الخدمة باستخدام نموذج راتكليف (Ratcliffe, 1997) بوصفه إطاراً تنظيمياً مما ساعد الطلاب والطالبات على تطوير قدراتهم في صنع القرار وفق نماذج لطرق التدريس، وقد تضمنت ما يلي:

١) تحديد مسارات بديلة Options.

٢) وضع معايير مناسبة للمقارنة Criteria.

٣) المعرفة العلمية/الدليل على المعايير Information.

٤) بحث وتقييم إيجابيات وسلبيات كل بديل وفقا للمعايير Survey.

٥) اتخاذ قرار على أساس التحليل Choice. 6) تقييم عملية صنع القرار وتحديد التحسينات الممكنة Review.

كما طور كيفر (Keefer, 2003) نموذجاً لاتخاذ القرارات في ضوء السياقات العملية باستخدام قضايا تعزيز المواقف الأخلاقية في القضايا العلمية المجتمعية، ويتبع هذا النموذج التسلسل التالي:

١) التعرف على القضايا الأخلاقية.

٢) تحديد المعارف والحقائق ذات الصلة.

٣) طرح مشروع القرار.

٤) تقديم التبرير.

٥) النظر في سيناريوهات بديلة والنقاش للوصول إلى استنتاجات مختلفة.

٦) تحديد وتقييم العواقب الأخلاقية.

٧) عرض قرار بديل.

ومع أن الدراسات التي تمت الإشارة إليها سابقاً قد تناولت القضايا العلمية المجتمعية في تدريس العلوم بشكل مباشر، أو في تنمية الثقافة العلمية من حيث استخدام سياق القضايا العلمية المجتمعية بوصفها استراتيجية تدريسية في الصف الدراسي، أو لتحديد معايير عمرية لاستخدام هذا السياق، أو حتى لتحديد سمات محددة للقضايا التي يمكن اعتبارها علمية مجتمعية، فضلاً عن اقتراح نماذج أو أطر عمل لسياق القضايا العلمية المجتمعية، برغم ذلك فإن دراسات ليست بالقليلة قد تناولت بتركيز أكبر الجوانب الأخلاقية واتخاذ القرار في القضايا العلمية المجتمعية وعلاقتها بالقيم المعنوية للطلاب، حيث وثقت العديد من الدراسات وجود صلة بين صنع القرار والجانب الأخلاقي، كدراسة زيدلر وشافر (Zeidler & Schafer, 1984) التي شملت (١١) مجموعة من طلاب الجامعات، وحللت التفاعلات الديناميكية التي تركز على معضلة بيئية أظهرت أن مجموعات من المشاركين أدرجوا الأخلاق بوصفها عاملاً مؤثراً في صنع قرارهم.

وقد استهدفت دراسات أخرى مدى تملك الطلاب للقدرات والمهارات اللازمة للتفاعل مع القضايا العلمية المجتمعية، كما في الدراسة التي قام بها سادلر وباراب وسكوت وبريانا (Sadler, Barab, Scott & Brianna, 2007) عما يكتسبه الطلاب من انخراطهم في الدراسة وفق سياق القضايا العلمية المجتمعية. وقد تبنت هذه الدراسة إطاراً يشمل أربعة جوانب للتفكير في القضايا العلمية المجتمعية وهي: التعقيد، وجهات النظر، والاستقصاء، والشك. كما تبنى هؤلاء الباحثون مجموعة من الممارسات استنتجوها من دراسات سابقة لهم (Sadler & Zeidler, 2005; Sadler, Zeidler, & Chambers, 2004) لصنع القرار في سياق القضايا العلمية المجتمعية SSI، تتمثل في: ١) إدراك التعقيد المتأصل في سياق القضايا العلمية المجتمعية. ٢) دراسة القضايا من زوايا ووجهات نظر متعددة. ٣) أن القضايا العلمية المجتمعية تخضع للاستقصاء المستمر. ٤) استعراض الشك عند تقديم معلومات متحيزة وغير مؤكدة.

ويشير سادلر وآخرون (Sadler et al, 2007) إلى أن القضايا العلمية المجتمعية سيكون لها تأثير على تعليم العلوم في عصر تهيمن عليه السياسة والمحاسبية، ويمكن لهذا النوع من خبرات التعلم أيضا تعزيز مشاركة الطلاب في الممارسات الاجتماعية خارج الفصول الدراسية. كما تناولت دراسة زدلر ونيكولس ودالون (Zeidler, Nichols & Dalon, 2009) استخدام القضايا العلمية المجتمعية في تدريس العلوم للصف الخامس بهدف التعرف على إمكانية استخدام هذه المناهج في المرحلة الابتدائية بوصفها وسيلة لزيادة مهارات التفكير

الناقد وتعزيز تعلم الطلاب عموماً. وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن غرس مناهج العلوم مع القضايا العلمية المجتمعية SSI من شأنها تمكين الطلاب من النظر في كيفية اندماج القضايا القائمة على العلم والمبادئ الأخلاقية وعناصر الفضيلة التي تشمل حياتهم فضلا عن العالم المادي والاجتماعي من حولهم.

ويشير سادلر (Sadler, 2009) أن عددا من البحوث والدراسات المتعلقة بالقضايا العلمية المجتمعية قد طبقت على نطاق واسع في التعليم الجامعي والثانوي في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وأستراليا وهونج كونج وأسبانيا وقبرص، بيد أن تلك الدراسات لم تجب بشكل قاطع على التساؤل المتعلق بالحدود الدنيا للسن الذي يسمح باستخدام القضايا العلمية المجتمعية في تعليم العلوم.

ولكون المعلم يعد عاملاً حاسماً في نجاح أي مشروع تربوي، فقد تناولت بعض الدراسات ممارسات المعلمين حول تناول القضايا العلمية المجتمعية في تدريسهم، فقد خلص لي ويتز (Lee & Witz, 2008) إلى أن المعلمين ما زالوا يتبنون نظرة تقليدية نحو تدريس العلوم، تتمثّل في التدريس المباشر للحقائق العلمية دون انعكاساتها الاجتماعية، وأن نسبة قليلة من المعلمين يتناولون القضايا العلمية المجتمعية بصورة منتظمة. وقد لا يعود ذلك بالضرورة إلى أن المعلمين لا يدركون أهمية القضايا العلمية المجتمعية. حيث يشير ايكنهيد (Aikenhead, 2006) إلى أنه عند سؤال عن مناسبة تناول القضايا العلمية المجتمعية فإن غالبية المعلمين (٩٠٪) يرون مناسبة تناولها وأهميتها، لكن عند سؤالهم عن ممارساتهم الفعلية فإنهم يقدمون عدداً من المبررات لعدم تدريسها. وفي تلخيص لتلك المبررات أشار لي ويتز (Lee & Witz, 2008) إلى أنها تتضمن تحديات تتعلق بنقص المعرفة حول الأبعاد الاجتماعية للعلوم، وعدم وضوح الاستراتيجيات المناسبة لتناول هذا النوع من القضايا، وضعف مرونة المنهج ومن ثم صعوبة تضمين هذه القضايا، وتعارضها أحياناً مع ثقافة المدرسة والمجتمع.

كما أشار هانسون وولسون (Hanson & Olson, 1996) إلى قناعة بعض المعلمين -خصوصا معلمي الفيزياء والكيمياء- بأن مهمتهم الرئيسة هي تدريس مبادئ وعمليات العلم، وأن ما سوى ذلك يمثل عبئاً على المعلم. حتى إن المعلمين الذين يتناولون القضايا العلمية المجتمعية يعتقدون- في الوقت نفسه - كما يشير جايفورد (Gayford, 1995) أنه من غير المناسب إنفاق وقت وجهد كبيرين للقضايا العلمية المجتمعية بسبب أن منهج العلوم ينبغي أن يركّز على المعرفة العلمية وليس على تناول وجهات النظر التي تصطبغ بها القضايا العلمية المجتمعية.

ومن ثم فإن كل هذه الدراسات تشير إلى أن قناعات المعلمين تجاه القضايا المجتمعية ووعيهم بجوانبها المختلفة تعد محوراً مؤثراً في تناولها داخل الصف، وأن تضمينها داخل الكتاب المدرسي لا يضمن تدريسها فعلياً.

والملاحظ أن كل الدراسات السابقة تتمحور حول المعلم والطالب والبيئة المدرسية والتفاعل بينها، بالإضافة إلى طرح مفاهيم وخصائص ونماذج لسياق القضايا العلمية المجتمعية SSI دون التركيز على محتوى الكتاب المدرسي. وقد يكون السبب في ذلك اختلاف نظم التعليم؛ ففي البلدان التي تشهد نهضة بحثية في مجال القضايا العلمية المجتمعية نجد أن الكتاب المدرسي لا يحتل موقع الصدارة بوصفه محدداً للنظام التعليمي الذي يتميز باللامركزية ويتيح مجالات أكبر للاختلاف وحرية الطرح واحترام التعددية الثقافية، غير أنه (الكتاب المدرسي) هو الموجه والمحرك للنظام التعليمي الذي يتميز بالمركزية، وهذا هو الغالب في البلاد العربية. ويعد الكتاب المدرسي حسب أنظمة التعليم المركزية قلب المدرسة، وبدون النص لن يكون هناك مدارس (Oakes & Saunders, 2004). ويرى ماكسول (Maxwell, 1985) أن الكتب المدرسية التي نستخدمها حالياً أو تلك التي ستؤلف مستقبلاً بشكل خاص تحتاج بالتأكيد إلى تطوير لتتناسب والتوجهات الحديثة في تعليم العلوم، وكذلك يحتاج المعلمون إلى مساعدة وتدريب للاستخدام الفاعل للكتب المدرسية، كما يحتاج طلابهم لذلك أيضا.

إن هذه الأهمية القصوى للكتاب المدرسي جعلت الأنظمة التربوية في بعض الدول كوزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية تسعى لتطوير مناهج العلوم الطبيعية وكتبها الدراسية لجميع مراحل التعليم العام (ابتدائي، متوسط، ثانوي) على أن تأخذ في اعتبارها المفاهيم والاتجاهات الحديثة في تعليم العلوم، وتستفيد من الخبرات العالمية المتميزة، كما يتضح ذلك في "مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام" الذي تنفذه الوزارة بالتعاون مع بيت خبرة محلي. وقد تمثلت أبرز مبررات الحاجة لهذا المشروع في مواكبة التطور العالمي في مجال تعليم العلوم، والأخذ بالاتجاهات التربوية الحديثة في التعليم والتعلّم، والاستفادة من الخبرات العالمية والتوجهات المعاصرة في مناهج العلوم (وزارة التربية والتعليم، د. ت.).

وقد أشارت الكتب المدرسية المعدة من خلال هذا المشروع إلى أهمية ربط العلوم بالمجتمع والحياة، حيث أشار دليل المعلم لكتاب الفيزياء إلى أن كتاب الفيزياء يوضح للطلاب كيفية ارتباط الفيزياء بحياتهم وبالعالم من حولهم (وزارة التربية والتعليم-١-، ٢٠١٠)، كما أكد كتاب الطالب في مقدمته على الفلسفة التي يتبناها، ومنها: ربط المعرفة مع واقع الحياة، ومن

ذلك ربطها بالرياضيات والمجتمع (وزارة التربية والتعليم-٢-، ٢٠١٠). وبالنظر إلى الفلسفة التي يتبناها المشروع، نجد أن القضايا العلمية المجتمعية، وما يتبعها من مهارات الاستقصاء والتفكير والجدل واتخاذ القرار مع تركيزها على المجتمع والتطبيقات الحياتية والتوجهات الشخصية المعنوية تحتل مكاناً في هذه الكتب، وهي مفاهيم راسخة في سياق القضايا العلمية المجتمعية، ولعل هذا ما دعا الباحثين إلى النظر بعين فاحصة لهذه المحاولة التطويرية وفق نتائج الدراسات العلمية في مجال القضايا العلمية المجتمعية.

مشكلة الدراسة:

تعد الكتب المدرسية من أهم المصادر الرئيسة في الأنظمة التربوية المركزية؛ حيث يستمد منها الطلاب ثقافتهم العلمية، ومن خلالها تتطور قدراتهم على التفكير العلمي والجدل واتخاذ القرارات المتعلقة بالقضايا العلمية في حياتهم اليومية. فالكتب المدرسية هي قلب المؤسسة التعليمية في تلك الأنظمة، كما أنها توفر للطلاب مجموعة غنية من الوقائع المثيرة للاهتمام، وفتح الباب أمام عالم من التجارب والخبرات المتنوعة (Calfee & Chambliss, 1998). كما أبرز ماكسويل (Maxwell, 1985) ما تتمتع به الكتب المدرسية من تأثير في العملية التعليمية؛ فالنص يحدد ما يتم تدريسه، وكيف يتم تدريسه، لذا فلابد من خضوعها للنقد والمراجعة والتقويم والتطوير بين الحين والآخر، كي تبقى فاعلة في تحقيق أهدافها.

ومن ثم فإن المملكة العربية السعودية قد سعت إلى تطوير مناهج العلوم وكتبه بشكل عام، ويعد "مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام" الذي تنفذه وزارة التربية والتعليم في المملكة أحد أهم تلك المشروعات التطويرية، وتمثل كتب الفيزياء أحد منتجات ذلك المشروع، وجزءاً من منظومة العلوم في المرحلة الثانوية التي تسعى لتمكين الطلاب من اكتساب المهارات العلمية الضرورية اللازمة لهم، وتمكينهم من ممارسة حقهم في المشاركة الفاعلة في الجدل واتخاذ القرار والمواطنة المستنيرة وتنمية الثقافة العلمية في وطنهم.

وتعد المرحلة الثانوية مرحلة ممهدة للتعليم الجامعي أو سوق العمل؛ فطلبتها يمثلون شريحة مهمة وحساسة في المنظومة الاجتماعية، كما أنها المرحلة التي يتوقّع أن يشارك فيها الطلاب بفاعلية في القضايا المجتمعية والاقتصادية فضلا عن العلمية.

وتؤكد كتب العلوم الحديثة على عدد من الأبعاد التربوية قد يكون من أبرزها تنمية الثقافة العلمية وكذلك التعلم المعتمد على المتعلم (وزارة اتربية والتعليم، ٢٠١٠)، ولكلا البعدين صلة وثيقة بالقضايا العلمية المجتمعية؛ ففيما يتعلق بتنمية الثقافة العلمية نلحظ أن من مبرراتها

تشجيع المشاركة في مناقشة القضايا ذات البعد الاجتماعي سواء على المستوى الشخصي أو المستوى المجتمعي أو الوطني (Ratcliffe & Grace, 2003). كما أن القضايا العلمية المجتمعية تركّز على إبراز دور المتعلم في مناقشة القضايا وبناء الحجج بناء على التأمل الشخصي والسياق المجتمعي الخاص.

ومن خلال مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت سياق القضايا العلمية المجتمعية SSI في تدريس العلوم، يلاحظ غياب الدراسات التي تبحث عن مدى تضمن كتب العلوم في البلاد العربية للقضايا العلمية المجتمعية بشكل عام. ومن ثم فلا توجد أية دراسة من هذا النوع في المملكة العربية السعودية، بل لا توجد دراسة عربية –حسب اطلاع الباحثين- حول تضمين هذه القضايا في مناهج التعليم العام، وبالتالي يتأكد الحاجة لدراسة هذا الموضوع.

كما يعد لي وويتز (Lee & Witz, 2008) المعلم عاملاً حاسماً في تدريس القضايا العلمية المجتمعية والتفاعل معها داخل الصف المدرسي. وتضمين مثل هذه القضايا في الكتاب المدرسي لا يعني بالضرورة تدريسها، بل إن هناك عددا من العوائق تحول دون ذلك، قد يكون أبرزها صورة منهج العلوم في أذهان المعلمين كمجموعة من المفاهيم والحقائق المبنية على البراهين، وليس مجرد وجهات نظر كما هو الحال في القضايا المجتمعية (Gayford, 1995)، وقد أشار كل من هانسون و أولسون (Hanson & Olson, 1996)، إلى أن معلمي الفيزياء والكيمياء لديهم هذه النظرة أكثر من غيرهم. ومن هنا تأتي أهمية دراسة مستوى وعي المعلمين بالقضايا العلمية المجتمعية بوصفه مؤثراً أساسياً في مدى تناولهم إياها داخل الصف، وهو ما يؤكده مارتون (Marton, 1994)، فلكي نفهم المعلمين بشكل أفضل فلا بد من دراسة وعي المعلمين ومكونات ذلك الوعي.

ولعل هذا ما دفع الكثير من الباحثين إلى استهداف مستوى وعي المعلمين في دراساتهم؛ فقد استخدم بريق وبروير (Berg & Brouwer, 1991) المقابلة الفردية لتحديد مدى وعي معلمي العلوم ببعض المفاهيم البديلة لدى طلابهم في ثلاثة مجالات تتعلق بالقوة والجاذبية وكذلك الاستراتيجيات التدريسية التي يستخدمونها للتعامل مع تلك المفاهيم البديلة. كما استقصى (Costa, Marques, & Kempa, 2000) مدى وعي معلمي العلوم بنتائج البحوث التربوية، وقد تمثلت العينة في (٤٢) معلماً ممن لهم سنوات خبرة متفاوتة. كما استخدم (Oyoo, 2006) كلا من الملاحظة الصفية والمقابلة لتحديد مدى وعي تسعة من معلمي العلوم في كينيا بتأثير لغتهم الصفية.

ولكون وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية قد قدّمت كتبا جديدة للفيزياء

في المرحلة الثانوية تمت مواءمتها من سلسلة ماجروهل McGraw-Hill، من خلال مشروع "تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام"؛ فهناك تساؤلات تتعلق بمدى تضمين الاتجاهات الحديثة في تعليم العلوم في تلك الكتب الدراسية، بما في ذلك القضايا العلمية المجتمعية SSI.

لذا فإن هذه الدراسة تسعى للوقوف على مدى تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة في المرحلة الثانوية (١٠، ١١، ١٢)، ومستوى وعي المعلمين بها، وتناولهم لها؛ حيث إن المعلم وتفاعله مع القضايا العلمية المجتمعية، يمثّل بعداً إضافياً تكاملياً، ومن ثم فإن هذه الدراسة لا تقف عند معرفة ما تضمنه الكتاب المدرسي، بل تضيف إليه وعي المعلمين وممارساتهم تجاه القضايا العلمية المجتمعية.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى التعرف على القضايا العلمية المجتمعية، والإرشادات المقدمة للمعلم للتعامل معها في محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، ومستوى وعي المعلمين بها، وذلك بتحليل كتب الفيزياء وأدلة المعلمين وفق استمارة خاصة للكشف عن مدى توافرها في تلك الكتب، ومقابلة عينة من المعلمين للتعرف على مدى وعيهم بها، وطريقة تناولها داخل الصف.

أسئلة الدراسة:

١- ما مدى ونوع تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية؟

٢- ما مستوى وعي المعلمين بالقضايا العلمية المجتمعية المضمنة بكتب الفيزياء؟ وما طريقة تناولهم لها داخل الصف المدرسي؟

أهمية الدراسة:

تنبثق أهمية هذه الدراسة من أهمية سياق القضايا العلمية المجتمعيةSSI في حياة الفرد عامة والطلاب خاصة، باعتبارها موجهات للسلوك العلمي لهم، فضلاً عن إسهامها بنصيب وافر في تكوين شخصياتهم من خلال التفاعل مع الأصول الدينية والثقافية والاجتماعية والعلمية، وكذلك أهمية الكتاب المدرسي بوصفه موجها للعملية التعليمية ومدى تضمنه للتوجهات الحديثة في تعليم العلوم كالقضايا العلمية المجتمعية SSI . ويمكن تلخيص أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

١- أهمية طلاب المرحلة الثانوية، الذين هم في أمس الحاجة للإعداد العلمي التربوي، حتى يمتلكوا القدرات العلمية والاجتماعية التي تمكنهم من التفاعل مع القضايا العلمية المجتمعية، والجدل حولها، ونمو ثقافتهم العلمية، ومساعدتهم باتخاذ القرارات المناسبة.
٢- زيادة اهتمام معلمي العلوم ووعيهم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية بالقضايا العلمية المجتمعية خلال تحضير الدروس وتنفيذها بما يسهم في دعم فهم الطلاب لها، بالإضافة إلى وعي المشرفين التربويين في تطوير الأداء التدريسي.
٣- اقتراح توصيات لمخططي المناهج وللمسؤولين عن تطوير كتب العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية نحو تفعيل تضمين القضايا العلمية المجتمعية بكتب الفيزياء، وآليات تنفيذها في الصف المدرسي.

حدود الدراسة:

انحصرت حدود الدراسة الموضوعية والزمانية والمكانية على النحو التالي:

- الحد الموضوعي: ويتمثل في الآتي: القضايا العلمية المجتمعية لكتب الفيزياء لصفوف المرحلة الثانوية والإرشادات حيالها في دليل المعلم، ومدى وعي المعلمين لها وتنفيذهم إياها.

- كتاب الطالب ودليل المعلم لمادة الفيزياء للصفوف الثلاثة من المرحلة الثانوية (الأول، الثاني، الثالث) بفصليها الأول والثاني، طبعة ١٤٣٢هـ/٢٠١١م، والتي تم مواءمتها من سلسة ماجروهل McGraw-Hill، ودون أي تعميمات أو نشرات توجيهية أخرى للمعلم، واستثنت الدراسة تحليل مضمون الصور والرسومات.

- الحد الزماني والمكاني: أجريت الدراسة في العام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣هـ الموافق ٢٠١١/٢٠١٢م في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

مصطلحات الدراسة:

تبنت الدراسة مجموعة من المصطلحات، وهي:

القضايا العلمية المجتمعية: Socio-Scientific Issue - SSI تتبنى هذه الدراسة تعريف سادلر لهذا المصطلح (Sadler, 2004; Sadler, 2011) الذي حدد فيه أربع سمات أساسية للقضايا العلمية المجتمعية، وهي:

١) أنها مشكلات مفتوحة ليس لها حلول حاسمة، وتميل عادة لأن يكون لها حلول متعددة يمكن قبولها.

٢) أن حلولها تدعم بالمبادئ العلمية، والنظريات، والبيانات، لكن لا يمكن تقريرها كاملة من خلال الاعتبارات العلمية بمفردها.

٣) تتأثر طرق تنفيذ حلولها بعدد من العوامل الاجتماعية بما فيها السياسية والاقتصادية والأخلاقية.

٤) يمكن أن تكون القضايا العلمية المجتمعية بطبيعتها ذات بعد عالمي، كما يمكن أن تكون ذات بعد محلي.

كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية: وقد تمثلت في كتب الطالب وأدلة المعلم لمادة الفيزياء للصفوف الثلاثة من المرحلة الثانوية (أول-الصف ١٠، وثاني-الصف ١١، وثالث-الصف ١٢) بفصليها الأول والثاني، طبعة ١٤٣٢هـ/٢٠١١م، والتي قررت وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية تدريسها بعد ترجمتها ومواءمتها من سلسلة ماجروهل (McGraw-Hill)، ضمن "مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية". ومن ثم يكون عدد الكتب المستهدفة بهذه الدراسة (١٢) كتاباً، (٦) كتب للطالب، و(٦) أدلة للمعلم.

وعي المعلمين: ويعرف الوعي كما ورد فى المعجم الوسيط (مصطفى والزيات وعبد القادر والنجار، ١٩٦٠) بأنه الفهم وسلامة الإدراك والإحاطة والفطنة والحفظ والتقدير. في حين يعرف شحاته والنجار (٢٠٠٣) الوعي بشكل أشمل في معجم المصطلحات التربوية حيث يعده شحنة عاطفية وجدانية تتمكن في كثير من مظاهر السلوك لدى الفرد. ويتم تكوين الوعي من خلال العمل التربوي في مختلف مراحل التعليم، وكلما كان الوعي أكثر نضوجاً وثباتاً كان ذلك أكثر قابلية لدعم وتوجيه السلوك الرشيد في الاتجاه المرغوب فيه. ويمكن تعريف وعي المعلمين بالقضايا العلمية المجتمعية إجرائياً بأنه: معرفة المعلمين لسياق القضايا العلمية المجتمعية، ووضوح هدفها، والمفاهيم والقيم المرتبطة بهذه القضايا، وسماتها، وسياق طرحها.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

اتبع الباحثون المنهج الوصفي في استخدام أسلوب تحليل المحتوى الذي يعد أحد أساليب البحث العلمي، لمناسبته في الكشف عن القضايا العلمية المجتمعية المتضمنة في كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية وصولا إلى نتائج حول مدى ونوع تضمين كتب الفيزياء وأدلة المعلمين في المرحلة الثانوية للقضايا العلمية المجتمعية والإرشادات الخاصة بها.

ويعد أسلوب تحليل المحتوى أحد أنواع البحوث الوصفية التي تندرج تحت سياق البحوث المسحية، ويطلق عليها أحياناً بحوث تحليل المضمون أو تحليل الوثائق، وذلك وفق تقنية بحثية

تهدف إلى الوصف الموضوعي والمنظم والكمي للمحتوى الظاهر للاتصال (Lazarfeld & Berlson, 1948).

كما استخدم الباحثون المنهج النوعي (الكيفي) Qualitative Research والذي يعده بوقدان وبيكلن (Bogdan & Biklen, 1998) منهجية بحث في العلوم الاجتماعية تركز على وصف الظواهر وفهمها بعمق، ويختلف عن البحث الكمي الذي يركز عادة على الوصف والتجريب والكشف عن السبب أو النتيجة بالاعتماد على المعطيات العددية. فالسؤال المطروح في البحث النوعي سؤال مفتوح النهاية، ويهتم بالعملية والمعنى أكثر من اهتمامه بالسبب والنتيجة. ويلخص ذلك العبدالكريم (٢٠١٢) بأنه منهجية بحث عامة في العلوم الاجتماعية تركز على وصف الظواهر والسعي لتحقيق فهم أعمق لها من خلال المنحى الاستقرائي والتفسيري للمعلومات التي تُنتج وتجمع من السياق الطبيعي للظاهرة. وقد تم ذلك بأسلوب المقابلة لاستقصاء وعي معلمي الفيزياء بالقضايا العلمية المجتمعية وطريقة تناولهم لها من خلال مقابلة عينة منهم. وقد تكون المقابلات أكثر الطرق استخداما لقياس وعي المعلمين لكونها تتيح فرصة التعمق في قناعات المعلم وفكره لاكتشاف مدى الوعي، كما يشير لذلك مارتون في مراجعته للدراسات المتعلقة بوعي المعلمين. و قد أشار مارتن (Marton, 1994) في هذا الشأن لعدد من الدراسات التي تناولت استخدام المقابلات لقياس وعي المعلمين، ومن ذلك دراسة اندرسون ولاونيس (Andersson & Lawenius) حيث استخدما المقابلات الفردية مع المعلمين وطلب تعليقاتهم على نص تربوي، ثم مناقشتهم في تلك التعليقات لاستكشاف مدى وعيهم، كما استخدم انرستيت (Annerstedt) أيضا المقابلات الفردية مع المعلمين الطلاب ومع معلمين في الخدمة وكذلك مع معلمي المعلمين في الجامعة حيث سألهم «ما الذي يركز عليه تخصصهم؟» في محاولة منه لتحديد وعيهم في الموضوعات المرتبطة في التخصص، وقد وجد أن الغالبية يركزون على التربية بشكل عام دون الارتباط بتخصصهم، كما سعى جوانسون (Johansson) لتحديد كيف ينظر المعلمون في رياض الأطفال إلى تخصصهم واستخدم المقابلات الفردية للوصول لوعي المعلمين بتخصصهم.

وقام الباحثون بإعداد أداة للمقابلة شبه المغلقة (Semi-Structured) وفق المنهج النوعي لإجراء مقابلات مع المعلمين للتعرف على مدى وعيهم بالقضايا العلمية المجتمعية، وكيفية عرضهم لها في الفصول الدراسية. وقد أجريت المقابلات لجميع المشاركين في غرفة مغلقة، وبشكل منفرد مع كل معلم. وأتيح للمعلم وقت مفتوح من اختياره، وبالمجمل كان متوسط الوقت المستغرق لكل مقابلة مع كل معلم من ٣٠ إلى ٤٥ دقيقة، مع إعطاء الفرصة للمستهدفين لرفض المشاركة فيما لو قرروا ذلك في أي وقت خلال المقابلة.

وقد احتوت بطاقة المقابلة على معلومات شخصية عامة، ومدخل للتعريف بالقضايا العلمية المجتمعية، تم فيه طرح الأفكار الأساسية لتكون منطلقات مشتركة للحديث، ولتكون المصطلحات مشتركة بين الطرفين، حيث قام الباحث بتقديم مقدمة للمعلم، أوضح فيها أن العلوم ليست معزولة عن الحياة اليومية، بل يؤثر كل منهما في الآخر على مستوى الفرد والمجتمع المحلي، وعلى المستوى العالمي، ويتفاعلان معا تفاعلاً إيجابياً، الأمر الذي يتطلب فهم كيفية توظيف العلوم في اتخاذا قرارات على المستوى الشخصي والاجتماعي، حيث توجد عدد من القضايا التي تربط العلم بالحياة والمجتمع، وقد لا يكون هناك قرارات واضحة جداً بالتوجّه نحو حل واحد لها، بل تتنوع الحلول حسب وجهات نظر الأفراد لارتباط هذه الحلول المقترحة وتأثرها بعدد من العوامل المجتمعية، بما في ذلك الجوانب السياسية والاقتصادية والأخلاقية، مما يتطلب تمكين الطلاب من فهم هذه القضايا وكيفية التعامل معها من خلال استهدافها في دروس العلوم.

المجتمع والعينة:

تمثل مجتمع وعينة الدراسة غير البشري في جميع كتب الفيزياء (كتب الطالب وأدلة المعلمين) للفصلين الأول والثاني (طبعة ١٤٣٢هـ/٢٠١١م) للمرحلة الثانوية للصفوف الأول (العاشر) والثاني (الحادي عشر) والثالث (الثاني عشر)، والبالغ مجموعها (١٢) كتاباً.
أما مجتمع الدراسة البشري فتمثل في جميع معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية في مدينة الرياض في العام الدراسي ١٤٣٣/١٤٣٢هـ (٢٠١٢/٢٠١١م)، ويبلغ عددهم ٢٨٣ معلما (الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الرياض، ٢٠١١)، واختيرت منهم عينة عشوائية عنقودية، حيث اختيرت أربع مدارس بشكل عشوائي، ثم تمت مقابلة ١٢ معلماً فيها.

أدوات الدراسة:

قام الباحثون بإعداد أداتين للدراسة؛ أحدهما أداة لتحليل القضايا المجتمعية في الكتاب المدرسي، والأخرى بطاقة مقابلة لمعلمي الفيزياء للكشف عن مدى وعيهم بالقضايا العلمية المجتمعية، وأسلوب تناولها. وفي ما يلي نستعرض إجراءات بناء الأداتين وصدقهما وثباتهما.
أداة تحليل المحتوى: تهدف إلى تحليل المضامين النصية الواردة في كتب الفيزياء-عينة البحث- من أجل تحديد القضايا العلمية المجتمعية وفق سماتها التي تبنتها الدراسة بناء على تحديد سادلر (Sadler, 2004; Sadler, 2011). وقد تبنت الدراسة الموضوعات الرئيسة للدروس وحدة للتحليل، حيث يحوي كل كتاب عدداً من الفصول التي تحوي بدورها عددا

أكبر من الدروس. ويعود سبب اختيار "الدرس" وحدة للتحليل إلى طبيعة القضايا العلمية المجتمعية وسماتها التي تتطلب تغطيتها ضمن أكثر من فقرة من فقرات الدرس الواحد. وقد عرف الخالدي (١٩٨٦) وحدة التحليل بأنها الجزء أو القطعة المعرفية أو غير المعرفية التي يعتمدها المحلل عند قيامه بالتحليل، مثل: كلمة أو فقرة أو فكرة أو موضوع دراسي، بحيث يعتمد المحلل على توصيفه لها بمتابعة البحث عنها في المحتوى، ومن ثم حساب تكرارها، وهذا يعني أنها تشكل وحدة البيانات التي يسعى المحلل من خلال القيام بعملية التحليل إلى ملاحظتها وتسجيل توافرها في المحتوى.

ووفقاً لبيرق (Berg, 2001) فإنه يمكن تحديد وحدات التحليل وفقاً لمستوى اختيارها (الكلمة، العبارة، الجملة، الفقرة، قسم من كتاب، فصل من كتاب) وكذلك للوحدات التي يتم احتسابها (كلمة، موضوع، شخصية، فقرة، عنصر، فكرة أو مفهوم، سيمياء). ويخضع هذا الاختيار عادة لما يسعى البحث لتحليله وكيف يمكن الوقوف عليه. وفي حالة القضايا العلمية المجتمعية، فإنها عادة ما تكون مبثوثة ضمن الدرس وليست محصورة بكلمة أو فقرة أو جملة واحدة، ولذا كان اختيار مستوى الدرس هو أفضل الخيارات للبحث عن الوحدات. ولكون القضايا العلمية المجتمعية مبثوثة وربما متكررة خلال الدرس الواحد في أكثر من بُعد – مع أنها تتحدث عن نفس القضية– كان خيار الفكرة هو الأكثر اتساقًا منعاً لحساب تكرارات القضية مع أنها تؤسس لقضية واحدة ضمن الدرس نفسه.

صدق الأداة وثباتها:

عرضت الأداة وبرتوكول التحليل على خمسة من أعضاء هيئة التدريس المختصين في التربية العلمية، إضافة إلى مختص في اللغة الإنجليزية؛ وذلك بغية التأكد من دقة الترجمة لتلك السمات، ومناسبة الأداة للغرض الذي أعدت من أجله بشكل عام، وقد أجريت بعض التعديلات وفق مقترحاتهم.

وللتأكد من ثبات الأداة فقد قام الباحثون بإجرائين؛ أحدهما لتحليل الثبات عبر الزمن بإعادة التحليل (Test-Retest Reliability) حيث قام أحد الباحثين بتحليل كتاب الفصل الدراسي الأول للصف الأول الثانوي، وأعاد التحليل بعد مضي ثلاثة أسابيع. وثانيهما لحساب مدى ثبات الأداة باختلاف المحللين (Inter-rater reliability)، حيث حلل ذات الكتاب من خلال باحث آخر، وتم استخراج معاملات الثبات، وذلك بقسمة عدد البنود المتفق عليها على العدد الكلي للبنود (Sulzer-Azaroff & Mayer, 1977)، وقد جاءت معاملات الثبات عالية حيث بلغت ٠,٩٧، و٠,٩٤ على التوالي.

بطاقة المقابلة:

- أعد الباحثون أداة لمقابلة معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية لاستقصاء وعيهم بالقضايا العلمية المجتمعية وأسلوب تناولهم لها. وقد بُنيت أسئلة المقابلة بمراجعة الأدب التربوي حول أبرز الأبعاد التي يمكن سؤال المعلمين عنها. وتبدأ المقابلة بنقاش مفتوح بين الباحث والمعلم حول ماهية القضايا العلمية المجتمعية بهدف تركيز المقابلة. ومن ثم استكشاف مدى وعي المعلم بتلك القضايا، وتحديد مدى ورودها في الكتاب المدرسي، وتقديم أمثلة عليها. ويتبع ذلك تحديد مدى استهداف القضايا داخل الصف، وأهمية ذلك من وجهة نظر المعلم. كما تضمنت البطاقة سؤال المعلم عن القضايا التي تناولها، ومقدار الوقت الذي استغرقه في تناولها، وردود فعل الطلاب لها. وأخيراً مدى اطلاع المعلم على الإرشادات الواردة في كتاب المعلم حول القضايا العلمية المجتمعية، ورأيه حيالها.
- قام الباحث بمقابلة المعلمين بشكل منفرد ولوقت مفتوح بحيث يسترسل المعلم في كل محور من محاور المقابلة وفق ما يرى الحاجة إليه، وتمت عملية تسجيل الملاحظات بشكل فوري من قبل الباحث. وللتأكد من صدق الأداة وثباتها فقد عُرضت البطاقة على خمسة من المختصين في المناهج والتربية العلمية ممن لهم خبرة بموضوع القضايا العلمية المجتمعية، كما جُربت مع ثلاثة معلمين آخرين من خارج العينة، للتأكد من وضوح الأسئلة وإمكانية الاستجابة لها من قبل المعلمين، وعدلت البطاقة بناء على ذلك.

إجراءات تطبيق الدراسة والأساليب الاحصائية:

يمكن تلخيص إجراءات بناء وتطبيق أدوات البحث، في الخطوات التالية:

- تبني قائمة السمات المقترحة من سادلر (Sadler, 2004; Sadler, 2011) التي تتميز بها القضايا العلمية المجتمعية.
- بناء أداة تحليل محتوى مناسبة لأهداف الدراسة الحالية، والتي تكونت من السمات الأساسية للقضايا العلمية المجتمعية، ورصد تكراراتها، والإرشادات الواردة بشأنها.
- تحليل محتوى كتب الفيزياء، عينة الدراسة، في ضوء القضايا العلمية المجتمعية وفق توافر السمات، والإرشادات الواردة بشأنها، بعد التأكد من صدق عملية التحليل وثباتها.
- بناء دليل المقابلة وتحكيمه، والقيام بالمقابلات لمعرفة مدى وعي المعلمين بالقضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء.
- تحليل البيانات ومعالجتها، باستخدام التكرارات والنسب المئوية، واستخلاص نتائج الدراسة.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: الإجابة عن الشق الأول من السؤال الأول:

نص السؤال على «ما مدى تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء للمرحة الثانوية للقضايا العلمية المجتمعية؟»

يبين الجدول رقم (١) مدى تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتاب الطالب ودليل المعلم للفيزياء للصف الأول الثانوي للفصلين الأول.

الجدول رقم (١)
تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي

الفصل الدراسي	الوحدة	الموضوع	عدد الدروس	عدد القضايا	مدى التضمين		
					كتاب الطالب	دليل المعلم	كلا الكتابين
الأول	١	مدخل الفيزياء	٢	٣	٠	١	٢
	٢	تمثيل الحركة	٣	٣	٠	٢	١
	٣	الحركة المتسارعة	٣	١	٠	١	٠
	٤	القوى في بعد واحد	٣	٢	٠	١	١
	المجموع		١١	٩	٠	٥	٤
الثاني	٥	القوى في بعدين	٣	٣	٠	٢	١
	٦	الحركة في بعدين	٣	٤	١	١	٢
	٧	الجاذبية	٢	١	٠	١	٠
	المجموع		٨	٨	١	٤	٣
المجموع الكلي			١٩	١٧	١	٩	٧

من خلال هذا الجدول يتضح لنا أن الفصل الأول يتألف من أربع وحدات، تحتوي أحد عشر درساً في الحركة ومعادلاتها والقوى في بعد واحد. ويلاحظ أن الوحدة الأولى قد حظيت بنسبة عالية لتضمين القضايا بالنسبة لعدد الدروس، وهو ما يمكن تبريره بأن هذه الوحدة خُصّصت مدخلا لعلم الفيزياء، يهدف لإقناع المتعلم بأهمية الفيزياء وتطبيقاتها في الحياة مما يتطلب تضمين عدد أكبر للقضايا العلمية المجتمعية التي تمت الإشارة إليها. في حين تقل هذه النسبة في دروس الوحدة الثالثة، والتي خصصت لطرح المفاهيم الفيزيائية للحركة المتسارعة، وتمثيل هذه المفاهيم بيانياً والتفريق بينها، مما قد يفسّر قلة طرح القضايا العلمية المجتمعية، على الرغم من إمكانية طرح الكثير منها في هذا الفصل لارتباط مفاهيم الحركة المتسارعة بكثير من تطبيقات الحياة العلمية والمجتمعية. وبشكل عام فإن نسبة الإشارة الى

القضايا العلمية المجتمعية في دروس الفصل الدراسي الأول بلغت (٨١,٨٪). ومع أن هذا التضمين ليس صريحاً - كما سيرد تفصيله- فإن (٢٧,٣٪) من الدروس تخلو تماماً من أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية.

وقد كانت نسبة القضايا إلى عدد الدروس الكلية متساوية في الفصل الثاني من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي، ولا يعني ذلك وجود قضايا علمية مجتمعية في كل الدروس، بل إن نسبة الدروس التي لا تحوي أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية حتى ولو بشكل ضمني؛ قد بلغ (٢٥٪) من عدد الدروس، ويمكن تفسير ذلك بزيادة النسبة في الوحدة السادسة، ونقصانها إلى النصف في الوحدة السابعة. وترجع زيادة القضايا العلمية المجتمعية في الوحدة السادسة إلى معالجتها للحركة في بعدين، والتي تحوي عدداً كبيراً من التطبيقات العلمية الحياتية التي تؤثر في المجتمع، ويتعرض لها الطالب في حياته اليومية مما يزيد إمكانية طرحها في هذه الوحدة أكثر من غيرها. وبشكل عام فإن الفصل الدراسي الثاني من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي يحوي (٨) دروس يوجد فقط منها درسان لا يحويان أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية.

أما فيما يتعلق بالصف الثاني الثانوي؛ فإن الجدول (٢) يوضح أن الفصل الأول من كتاب الطالب ودليل المعلم للفيزياء للصف الثاني الثانوي يتكون من ست وحدات، تحتوي خمسة عشر درساً في الحركة الدورانية والشغل والطاقة وحفظها وحالات المادة.

الجدول رقم (٢)
تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتاب الفيزياء للصف الثاني ثانوي

الفصل الدراسي	الوحدة	الموضوع	عدد الدروس	عدد القضايا المتضمنة	مدى التضمين		
					كتاب الطالب فقط	كتاب المعلم فقط	كلا الكتابين
الأول	١	الحركة الدورانية	٣	٣	٠	٢	١
	٢	الزخم وحفظه	٢	٥	١	٣	١
	٣	الشغل والطاقة	٢	٢	٠	١	١
	٤	الطاقة وحفظها	٢	٢	٠	١	١
	٥	الطاقة الحرارية	٢	٢		١	١
	٦	حالات المادة	٤	٣		٢	١
	المجموع		١٥	١٧	١	١٠	٦

تابع الجدول رقم (٢)

الفصل الدراسي	الوحدة	الموضوع	عدد الدروس	عدد القضايا المتضمنة	مدى التضمين		
					كتاب الطالب فقط	كتاب المعلم فقط	كلا الكتابين
الثاني	٧	الاهتزازات والموجات	٣	١	٠	٠	١
	٨	الصوت	٢	٠	٠	٠	٠
	٩	أساسيات الضوء	٢	٢	٠	٢	٠
	١٠	الانعكاس والمرايا	٢	٠	٠	٠	٠
	١١	الانكسار والعدسات	٣	٢	٠	٢	٠
	١٢	التداخل والحيود	٢	١		١	٠
	المجموع		١٤	٦	٠	٥	١
المجموع الكلي			٢٩	٢٣	١	١٥	٧

ويلاحظ من الجدول (٢) أن الوحدة الثانية قد حظيت بنسبة عالية للقضايا بالنسبة لعدد الدروس، وهو ما يمكن تبريره إذا علمنا أن هذه الوحدة خصصت للشغل والطاقة والآلات البسيطة، وهي مواضيع علمية لها تطبيقاتها المتعددة في الحياة، مما أمكن تضمين عدد أكبر من القضايا العلمية المجتمعية التي تمت الإشارة إليها، في حين تقل هذه النسبة في دروس الوحدة السادسة والتي خصصت لطرح المفاهيم الفيزيائية لحالات المادة وخواص الموائع وقوى التماسك داخلها، وهي مفاهيم ترتبط بالخواص الداخلية غير الملاحظة في الحياة اليومية للطالب مما جعل القضايا العلمية المجتمعية تقتصر في هذه الوحدة على الإشارة إلى الآثار الظاهرية لهذه القوى، وهو ما قد يكون سبباً في قلة طرح القضايا العلمية المجتمعية بالنسبة لبقية الوحدات في هذا الفصل.

وبشكل عام يلاحظ أن (٢٠٪) من الدروس في الفصل الدراسي الأول تخلو تماماً من أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية، كانت أكثرها في الوحدة الأولى، ثم تليها الوحدة الرابعة، أما بقية الوحدات فكل دروسها تحوي إشارات ضمنية غير صريحة إلى قضايا علمية مجتمعية. في حين زادت هذه النسبة في دروس الفصل الدراسي الثاني لتصل نسبة الدروس التي تخلو من الإشارة إلى أية قضايا علمية مجتمعية إلى (٥٧,١٪) من عدد الدروس، بما في ذلك الوحدة الثامنة والعاشرة، حيث لم تتضمن أياً منهما أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية، وهو ما لا يتوافق مع طبيعة الدروس في الوحدتين (الصوت، والانعكاس والمرايا)، والتي يمكن

ملاحظتهما في الطبيعة ولهما الكثير من التطبيقات والآثار الحياتية التي تجعل غياب القضايا العلمية المجتمعية فيهما غير مبرر. في حين تمثل الوحدة السابعة أقل الوحدات المتبقية تمثيلا للقضايا العلمية المجتمعية؛ حيث خلت (٦٦,٦٪) من الدروس فيها من أية إشارة لأية قضايا علمية مجتمعية حتى ولو بشكل ضمني، وقد يعود ذلك لطبيعة موضوعها (الموجات والحيود) التي يصعب ملاحظتها في الحياة اليومية للطالب، كما ترجع زيادة القضايا العلمية المجتمعية في الوحدة الحادية عشر إلى معالجتها للعدسات والانكسار، وهي مواضيع تحوي عدداً هائلاً من التطبيقات العلمية الحياتية التي تؤثر في المجتمع، وخاصة في مجالات تصحيح النظر، ويتعرض لها الطالب في حياته اليومية مما يجعل طرحها منطقيا في هذه الوحدة أكثر من غيرها. وبشكل عام فإن هذا الفصل يحوي (١٤) درساً منها (٨) دروس لا تحوي أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية حتى ولو بالشكل الضمني الوارد في بقية الدروس.

ويوضح الجدول (٣) مدى تضمين القضايا العلمية المجتمعية في محتوى كتب الفيزياء للصف الثالث الثانوي.

الجدول رقم (٣)
تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتابي الفيزياء للصف الثالث ثانوي

الفصل الدراسي	الوحدة	الموضوع	عدد الدروس	عدد القضايا المتضمنة	مدى التضمين		
					كتاب الطالب فقط	كتاب المعلم فقط	كلا الكتابين
الأول	١	الكهرباء الساكنة	٢	٢	٠	١	١
	٢	المجالات الكهربائية	٢	٢	٠	١	١
	٣	الكهرباء التيارية	٢	٢	٠	١	١
	٤	دوائر التوالي والتوازي	٢	٢	٠	١	١
	٥	المجالات المغناطيسية	٢	٠	٠	٠	٠
	٦	الحث كهرومغناطيسي	٢	٠	٠	٠	٠
	المجموع		١٢	٨	٠	٤	٤
الثاني	٧	الكهرومغناطيسية	٢	٣	٠	٢	١
	٨	نظرية الكم	٢	٣	٠	٢	١
	٩	الذرة	٢	١	٠	٠	١
	١٠	الكترونيات الحالة الصلبة	٢	٣	٠	٢	١
	١١	الفيزياء النووية	٣	٢	٠	١	١
	المجموع		١١	١٢	٠	٧	٥
المجموع الكلي			٢٣	٢٠	٠	١١	٩

يبين الجدول رقم (٣) أن الوحدات الأربع الأولى في الفصل الدراسي الأول في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي والتي تحتوي ثمانية دروس في الكهرباء الساكنة والمجالات الكهربائية والدوائر قد حظيت بنسبة عالية من الإشارات الضمنية للقضايا العلمية المجتمعية، وهو ما يمكن تبريره بأن هذه الوحدات خصصت لموضوعات كهربائية تطبيقية في الحياة اليومية، حيث يمكن ملاحظتها في البيت والمدرسة وغيرها. وقد أسهم ذلك في إيراد عدد أكبر من القضايا العلمية المجتمعية التي تمت الإشارة إليها ضمنياً، في حين قلت هذه النسبة في دروس الوحدتين الخامسة والسادسة المخصصة لدروس المجالات المغناطيسية والحث الكهرومغناطيسي، حيث لم تشر أي من الوحدتين إلى أية قضية علمية مجتمعية، ومع أن هاتين الوحدتين خصصتا لطرح المفاهيم الفيزيائية غير الملاحظة بشكل مباشر في الحياة اليومية للطالب، فإن ذلك لا يبرر عدم إيراد أية قضية؛ حيث يمكن طرح قضايا مهمة تتعلق بالآثار الصحية والبيئية لهذه المجالات. وبشكل عام يلاحظ أن (٤١,٦٪) من الدروس تخلو تماماً من أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية، أما بقية الوحدات فكل دروسها تحوي إشارات ضمنية إلى قضايا علمية مجتمعية باستثناء أحد دروس الوحدة الرابعة.

وفي المقابل توجد بعض الدروس التي تحتوي على أكثر من إشارة ضمنية لقضايا علمية مجتمعية في الفصل الثاني، بينما كانت نسبة الدروس التي لا تحوي أية إشارة إلى أية قضية علمية (١٨,١٨٪) من عدد الدروس هذا الفصل، ويمكن تفسير هذا الاختلاف في نسبة تغطية القضايا للدروس مع قلة نسبة الدروس التي لا تحوي أي قضايا إلى تكرار بعض القضايا العلمية في بعض الدروس، كما في الوحدات السابعة والثامنة والعاشرة. كما يلاحظ أن الوحدتين التاسعة والحادية عشرة تحوي عدداً أقل من القضايا العلمية المجتمعية، وهو ما لا يتوافق مع طبيعة الدروس في الوحدتين (الذرة، والفيزياء النووية) والتي لها علاقة بالعديد من القضايا العلمية المجتمعية المثيرة للجدل والتي لم تحسم تماماً، بل تمثل فرصاً جيدة لطرح قضايا علمية مجتمعية، في الوقت الذي تسعى فيها المملكة العربية السعودية لتعدد مصادر الطاقة والطاقة المتجددة لتشمل المفاعلات النووية مثلاً. وهذا التباين غير المبرر في تكرار الإشارات الضمنية لقضايا علمية مجتمعية في بعض الدروس وخلو دروس أخرى من أية إشارة -مع أهميتها- قد يشير إلى أن الإشارات التي تم رصدها قد تكون عرضية وغير مقصودة، وهو ما يفسر التوزيع غير المنتظم لها.

ويمكن تلخيص نتائج الجداول الثلاثة السابقة (١،٢،٣)، في الجدول (٤) والذي يقدّم نظرة عامة لمدى تضمن كتب الطالب وأدلة المعلم للفيزياء في المرحلة الثانوية للقضايا العلمية المجتمعية.

الجدول رقم (٤)
توزيع تضمين القضايا العلمية المجتمعية بين كتابي الطالب والمعلم

الصف	الفصل	عدد القضايا	كتاب الطالب فقط	كتاب المعلم فقط	كلا الكتابين
الأول	الأول	٩	٠	٥	٤
	الثاني	٨	١	٤	٣
الثاني	الأول	١٧	١	١٠	٦
	الثاني	٦	٠	٥	١
الثالث	الأول	٨	٠	٤	٤
	الثاني	١٢	٠	٧	٥
المجموع		٦٠	٢	٣٥	٢٣

ويلاحظ من الجدول (٤) نسبة القضايا التي انفرد بها كتاب الطالب وتلك التي انفرد بها دليل المعلم أو تلك التي وردت في كلا الكتابين. ويلاحظ أن (٣,٣٪) من القضايا العلمية المجتمعية المطروحة تمت الإشارة إليها في كتاب الطالب فقط دون الإشارة إليها في دليل وإرشادات المعلم. في حين أن (٥٨,٣٪) من القضايا قد انفرد دليل المعلم بالإشارة إليها دون أن يتطرق لها كتاب الطالب، أي أنها تعتمد تماماً على المعلم في طرحها ولم يكن لها أي ذكر في كتاب الطالب. أما النسبة المتبقية من القضايا التي تم رصدها (٣٨,٣٪) فتمت الإشارة إليها في كتاب الطالب ودليل المعلم معاً، وإن كانت الإشارة إليها في دليل المعلم بتفصيل أكثر. وبذلك نجد أن كتاب الطالب لم يشر إلا إلى (٤١,٦٪) فقط من القضايا، في حين تخلو معظم الدروس في كتاب الطالب من أية إشارة إلى القضايا العلمية المجتمعية، وهذا يعني أنه لا يمكن للطلاب معرفتها إلا من خلال تقديمها من قبل المعلم، مما يؤكد دور المعلم ووعيه في عرض هذه القضايا التي وردت فقط في دليل المعلم، وهو ما يتوافق مع دراسة لي وويتز (Lee & Witz, 2008) التي أكدت على أن المعلم يعد عاملاً حاسماً في تدريس القضايا العلمية المجتمعية والتفاعل معها داخل الصف المدرسي.

كما يلاحظ من الجدول (٤) أن الفصل الدراسي الأول من الصف الثاني كان الأكثر إشارة إلى القضايا العلمية المجتمعية، يليه كتاب الفصل الدراسي الثاني من الصف الثالث، ثم كتاب الفصل الدراسي الثاني من الصف الأول، ثم الفصل الأول من الصف الأول، وأخيرا كتاب الفصل الثاني من الصف الثاني. وهو ما يظهر تفاوتًا كبيراً في توزيع القضايا العلمية المجتمعية ليس داخل الكتاب الواحد فقط، بل حتى بين الكتب المختلفة كما ذكر أعلاه. ويرجع جزء من هذا التفاوت إلى طبيعة الدروس المطروحة في كل كتاب في حال كان التفاوت متقارباً،

كما في الفصل الأول والثاني من كتاب الأول ثانوي. ولكن هذا السبب لا يمكنه تبرير القدر الأكبر من هذا التفاوت، كما هو بين كتابي الفصلين الأول والثاني من الصف الثاني والذي لا يظهر توزيعا معتدلا للقضايا العلمية المجتمعية؛ فبينما ترتفع نسبة هذه القضايا في الفصل الأول، فإنها تنخفض في الفصل الثاني من الكتاب ذاته، وهو ما جعل (٥٧,١٪) من الدروس في الفصل الثاني لا تحوي أية إشارة لأية قضية، وهو ما يشير الى أن وجود هذه القضايا قد لا يكون مقصوداً أو مخططاً له ولم يجرِ توزيعها بشكل يتناسب مع طبيعة الدروس أو عددها في كل وحدة، وهو ما يعزز الحجج التي يبرر بها المعلمون عدم ممارساتهم الفعلية لتدريسها، كما وردت لدى ايكنهيد (Aikenhead, 2006).

وبشكل عام فإن العدد الكلي للدروس في كتب الفيزياء للصفوف الأول والثاني والثالث يصل إلى (٧١) درساً تمت الإشارة فيها ضمنياً إلى (٦٠) قضية، في حين بقي (٢٠) درساً بلا أية إشارة إلى أية قضية علمية مجتمعية أي بنسبة (٣٣,٣٪) من العدد الكلي للدروس، وهو ما يمثل نسبة كبيرة، توضح خللاً في المنهجية التي اعتمدتها الكتب في طرح هذه القضايا بشكل متوازن. بينما لم يشر إلى أية قضية علمية مجتمعية بشكل صريح في أي درس من الدروس وهو ما يمكن مناقشته ضمن إجابة الشق الثاني من السؤال الأول.

ثانياً: الإجابة عن الشق الثاني من السؤال الأول

نص السؤال على: ما نوع تضمين القضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية وأدلة المعلم في المملكة العربية السعودية؟

اعتمدت الدراسة نوعين للتضمين وهي:١) الصريح: والذي تمت الإشارة فيه صراحة إلى أن القضية علمية مجتمعية أو صاحبها إرشادات للمعلم لتناولها وعرضها وفق سياق القضايا العلمية المجتمعية. ٢) الضمني: والتي صنفت فيه بوصفها قضايا علمية مجتمعية بطبيعتها، أي حسب امتلاكها بطبيعتها للسمات الأساسية التي أشار إليها سادلر (Sadler, 2004; Sadler, 2011) بغض النظر عن سياق عرضها في الكتاب كقضية علمية مجتمعية أم لا، وهذا النوع الثاني من التضمين يعد فرصة إضافية يمكن للمعلم اغتنامها لتناولها في سياق القضايا العلمية المجتمعية داخل الصف الدراسي.

وبتحليل جميع الكتب المستهدفة، ظهر جلياً للباحثين عدم التضمين الصريح في جميع الكتب لأية قضية علمية مجتمعية، وأن تلك الدروس التي تمت الإشارة فيها إلى تضمينها لقضايا علمية مجتمعية كانت بشكل ضمني فقط، كما أنها لم تعرض في سياق يتيح الجدل والنقاش واتخاذ القرار، إضافة إلى أنه لم يرد مصطلح "القضايا العلمية المجتمعية" في أي

موضع في تلك الكتب، كما لم تصاحب تلك القضايا أية إرشادات صريحة للمعلم لتناولها وفق سياق القضايا العلمية المجتمعية، حيث احتوت الكتب على نوعين من الإرشادات للمعلمين، أحدها إرشادات عامة في مقدمات هذه الكتب أو المواقع الالكترونية الإثرائية لها، وتهتم بدرجة رئيسة بجانبين هما: الجدل واتخاذ القرار. والأخرى إرشادات خاصة بربط العلوم بالحياة والمجتمع بشكل عام تتضمنها وحدات كل فصل ودروسه.

ومع إمكانية القبول بالمستوى "الضمني" لطرح هذه القضايا نظراً لصعوبة تصميم المنهج كاملاً وفق سياق القضايا العلمية المجتمعية، كما عبر عن ذلك سادلر (Sadler, 2009) الذي يرى أن عملاً كبيراً لا يزال يتعين إنجازه في توثيق الربط بين محتوى المناهج وسياق القضايا العلمية المجتمعية؛ فإن خلو جميع الكتب وأدلة المعلمين إلى أية إشارة صريحة أو حتى نموذج واحد من الإرشادات للمعلم يمكن الاحتذاء به لآلية تناول القضايا العلمية المجتمعية داخل الصف الدراسي، يتيح مجالاً للاستنتاج بأن التضمين «الضمني» غير المنتظم، والذي تم رصده في كتب الطالب وأدلة المعلمين لم يكن مقصوداً، وإنما تم التطرق له عرضاً لطبيعة المحتوى العلمي أو من خلال سياقات أخرى تم التصريح بها كسياقات «العلم والمجتمع» أو «العلم والتقنية» مثلاً، وهي جوانب تدعم المبررات التي أشار لها لي ويتز (Lee & Witz, 2008) كعوائق لعرض القضايا العلمية المجتمعية وفق سياق SSI، ومنها عدم وضوح الاستراتيجيات المناسبة لتناول هذا النوع من القضايا، وضعف مرونة المنهج، ومن ثم صعوبة تضمين هذه القضايا، وتعارضها أحياناً مع ثقافة المدرسة والمجتمع.

ثالثاً: الإجابة على السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على: ما مدى وعي المعلمين بالقضايا العلمية المجتمعية المضمنة بكتب الفيزياء؟ وما طريقة تناولها داخل الصف المدرسي؟

قام الباحثون بمحاولة الإجابة عن هذا السؤال بإعداد أداة للمقابلة شبه المغلقة (Semi-Structured) وفق المنهج الكيفي لإجراء مقابلات مع المعلمين للتعرف على مدى وعيهم بالقضايا العلمية المجتمعية، وكيفية عرضهم لها في الفصول الدراسية. ومن خلال استقراء إجابات المعلمين، يمكن تركيز آرائهم وفق أربعة محاور رئيسة تتمثل في: الوعي العام بالتضمين، ومدى الاستهداف، وطريقة التناول داخل الصف المدرسي، ومدى كفاية الإرشادات المصاحبة في كتب وأدلة المعلمين.

الوعي العام بالتضمن:

يتضح من الجدول (٥) أن ثلث أفراد العينة يرى عدم تعرض كتب الفيزياء لقضايا تظهر فيها صلة العلم بالمجتمع، ويرى الباحثون أن هذا النفي نابع عن سببين؛ أولهما: أن بعض المعلمين أدركوا فعلا معنى القضايا العلمية المجتمعية وينفون وجودها، وأما الآخرون فينفون وجود أي قضايا علمية لها صلة بالمجتمع بغض النظر عن سياق طرحها سواء كان المقصود بالدراسةSSI ، أو حتى السياقات الأخرى كسياق STE، ويتضح ذلك من خلال تحليل إجابتهم على السؤال التالي، والذي خصص للمجيبين (بلا)، وهو: هل تقترح قضايا علمية مجتمعية تراها مناسبة لطبيعة المقرر والمرحلة العمرية للطالب ومجتمعه المحلي؟ كما قام الباحث – الذي أجرى المقابلة- بعرض قضايا تم عرضها في الكتاب ليضمن وصول الفهم الصحيح لمفهوم القضايا العلمية المجتمعية.

الجدول رقم (٥)
مدى الوعي العام بتضمن كتب الفيزياء وأدلة المعلمين لصفوف المرحلة الثانوية للقضايا العلمية المجتمعية

السؤال	نعم	لا	ملاحظات الباحثين
هل تتعرض كتب الفيزياء للقضايا التي تظهر فيها صلة العلم بالمجتمع؟	٨	٤	لا يميز المعلمون بين سياق SSI و STS.
هل يمكن أن تذكر بعض الأمثلة لهذه القضايا؟	أربعة معلمين من الذين أجابوا بنعم في الفقرة (١) ذكروا أمثلة لا تتفق مع سمات SSI، ولم يستطيعوا ذكر أمثلة صحيحة حتى مع تكرار مساعدة الباحث.		
ما الذي جعلك تعتقد أن هذه الأفكار قضايا علمية ذات صلة بالمجتمع؟	ثلاثة معلمين يرجعونها للدراسة الأكاديمية، معلم واحد من قراءات شخصية سابقة، بينما أربعة يرجعونها إلى انطباعات ومعلومات شخصية لم يحدد مصدرها.		
هل يمكن أن تتحدث عن تأثيرات هذه القضية في المجتمع؟	يلاحظ هنا أن معلمين ممن أجابوا بنعم لم يتمكنوا من طرح أية تأثيرات محددة للقضايا المطروحة.		

وبتحليل نتائج الجدول (٥) نلاحظ أن ثلث أفراد العينة لا يرون أي تضمين للقضايا العلمية المجتمعية، بينما يرى ثلثا أفراد العينة (ثمانية معلمين) وجود قضايا علمية لها علاقة بالمجتمع في كتب الفيزياء، ولكن نصفهم استمر بتبني سياق العلم و التقنية والمجتمع STS ، حتى مع محاولة الباحث تصحيح المفهوم، واتضح ذلك بما طرحوه من أمثلة لمخترعات أو مفاهيم علمية محسومة تؤثر في الصناعة و المجتمع، ولا تتحقق فيها سمات القضايا العلمية المجتمعية. كما أن أولئك الذين يرون وجودها مع إدراك غير مكتمل لها (معلمين فقط)، يرجعون ذلك -في الأغلب- إلى فهم ذاتي أو معلومات أو قراءات شخصية سابقة، أي لم يرجعوا بذلك الرأي للكتاب المدرسي أو دليل المعلم وإرشادات خاصة فيهما أو للتدريب على رأس العمل.

الاستهداف:

الجدول رقم (٦)
مدى استهداف المعلم للقضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية

السؤال	نعم	لا	ملاحظات
هل تناولت هذه القضايا داخل الصف؟	٤	٨	نصف المجيبين بـ «لا» أجابوا سابقا بعدم تضمين هذه الكتب للقضايا العلمية المجتمعية
ما الذي دفعك لتناولها؟	الأربعة الذين أجابوا بـ «نعم» عزوا دوافعهم للتناول إلى أهمية هذه القضايا وقناعتهم بأهميتها كهدف للعلم		
كيف ترى أهمية تناولها؟	يرون أهمية التناول بشكل عام، ولكن هناك تفاوت في الأهمية، وهي بأية حال لم تصل إلى الأولوية		
هل تتناولها بشكل مستمر؟	لم يجب أحد من المعلمين بتناولها بشكل مستمر، وإنما عزوا ذلك حسب ما يسمح به الوقت وظروف كل درس		
كيف ترى أولويتها بالنسبة لتغطية المحتوى حسب الوقت المحدد؟	الأربعة الذين أجابوا بـ «نعم» يرون أنها مهمة، ولكن الأولوية لديهم كانت للمفاهيم والمحتوى العلمي لاستكمال دورس المقرر		

يتضح من خلال الجدول (٦) أن ثلثي العينة لم يتناولوا القضايا العلمية المجتمعية داخل قاعة الصف، ويمكن أن يعود ذلك لأمرين؛ أولهما أن نصفهم لم يعِ وجودها أصلا، وبالتالي فلن يستهدف أمرا لم يلحظه ابتداءً، أما النصف الآخر فبرر عدم استهدافه لها بأسباب ستفصل بالمحور التالي عن التطبيق، ولكن بمجمل الاستجابات نلاحظ أن الجميع لا يعطي استهداف هذه القضايا الأولوية مقابل تقديم المفاهيم الفيزيائية ذات الصبغة العلمية البحتة، كما أن الذين أشاروا إلى أنهم استهدفوها –حسب وجهة نظرهم- فإنهم منحوها الفائض من وقت الدرس.

طريقة التناول:

يعرض الجدول (٧) إجابات المعلمين التي توضح أن المحاضرة والاستطراد الجانبي كانت الطريقة التي اتبعها كل المعلمين الأربعة الذين أكدوا عرضهم للقضايا العلمية المجتمعية، وقد برروا ذلك بضيق الوقت وعدم تدريبهم على كيفية تناولها، في حين أشار أحدهم إلى تناوله طرقاً أخرى مختلفة تعتمد على الأنشطة وتكليف الطلاب بعمليات بحثية خارج قاعة الصف لكنها لم تتجاوز ذلك إلى النقاش والجدل واتخاذ القرار. وبالمجمل فلم يجد الباحثون معلماً واحداً عرض قضية واحدة أو أكثر من القضايا العلمية المجتمعية بشكل يتواءم مع طبيعة القضايا العلمية المجتمعية. ويرجع الباحثون ذلك إلى ضعف وعي المعلمين بآلية عرض القضايا العلمية المجتمعية بالدرجة الأولى، إضافة إلى ما ذكروه من ضيق الوقت، وكثافة محتوى الكتاب المدرسي، وكثرة المتطلبات، وعدم التدريب.

الجدول رقم (٧)
طريقة تناول المعلم للقضايا العلمية المجتمعية في الصف في الفيزياء

السؤال	نعم	لا	ملاحظات
كيف قمت بعرض القضايا العلمية المجتمعية في قاعة الصف الدراسي			أجاب المعلمون الأربعة الذين أكدوا عرضهم لهذه القضايا بعرضهم لها بشكل مباشر بالمحاضرة للطلاب كاستطراد أثناء الشرح، وذكر أحدهم أنه استخدم أفكارا إضافية كالبحث والنقاش وتقديم أوراق عمل.
حدد القضايا التي عرضتها خلال الفصل الدراسي الحالي؟			معلم واحد فقط ذكر ثلاثة أمثلة، في حين أن معلمين آخرين ذكرا مثالا واحدا فقط، أما الرابع فلم يتمكن من إيراد مثال
هل احتجت للرجوع لبعض المراجع الإضافية؟	١	٣	أشار معلم واحد للرجوع للإنترنت أما الآخرون فلم يروا حاجة لمعلومات إضافية
كم مقدار الوقت الذي تناولتها فيه؟			تتراوح إجابات المعلمين للفترة الزمنية لكل قضية من خمس دقائق إلى عشر دقائق
كيف كانت ردود فعل الطلاب واهتمامهم؟			أشار أحد المعلمين إلى اهتمام واضح من الطلاب، في حين لم يلحظ البقية هذا الأمر
هل حدث نقاش بين الطلاب فيما بينهم؟	٠	٤	لم يكن الوقت كافيا لذلك حسب تعبير المعلمين

الإرشادات:

بتحليل استجابات العينة في الجدول (٨) نجد أن جميع أفرادها لم يلحظوا وجود أي إرشادات تتعلق بالتعامل مع القضايا العلمية المجتمعية، باستثناء معلمين اثنين، ولكنهما فشلا في ذكر أمثلة محددة لهذه الإرشادات، وإنما اكتفوا بانطباعات عامة بأن الكتاب ودليل المعلم يؤكدان على أهمية طرح هذه القضايا والعناية بها.

كما أظهرت نتائج مقابلة المعلمين اختلافاً في رؤيتهم لنوعية الإرشادات التي يحتاجون إليها في دليل المعلم، حيث يرى غالبيتهم الحاجة لإرشادات تفصيلية لكل قضية، ويكون دور المعلم تنفيذ هذه الإرشادات، في حين يرى بعضهم الاكتفاء بإرشادات عامة في مقدمة دليل المعلم، بينما يرى معلم واحد أهمية وجود نموذج إرشادي متكامل لقضية واحدة، ويمكن أن يحتذيه المعلم ببقية القضايا. ومن ثم يطالب أغلبية المعلمين وزارة التربية والتعليم بتخفيض المحتوى الدراسي لمقررات الفيزياء من أجل توفير الوقت اللازم لعرض القضايا العلمية المجتمعية، وكذلك فرص التطوير المهني للمعلمين.

الجدول رقم (٨)
رؤية المعلمين حيال تضمين أدلة المعلمين لإرشادات عن تناول القضايا العلمية المجتمعية

السؤال	نعم	لا	ملاحظات
هل يحوي كتاب الطالب أو دليل المعلم على إرشادات للتعامل مع هذه القضايا داخل قاعة الصف؟	٢	١٠	لم يستطع أي معلم تقديم أمثلة على هذه الإرشادات
ما الإرشادات التي تحتاج أن يقدمه لك دليل المعلم، لتناول هذه القضايا بشكل فاعل؟	أشار الغالبية (٨ معلمين) إلى الحاجة إلى إرشادات تفصيلية، وثلاثة إلى إرشادات عامة، وطالب معلم واحد بنموذج إرشادي متكامل		
ما المتطلبات (سواء تتعلق بالمحتوى أو طريقة التدريس) التي تحتاجها للتدريس الفاعل للقضايا العلمية المجتمعية؟	(٩) معلمين يطالبون بتخفيض المحتوى والتدريب، وأضاف (٣) معلمين إلى ذلك ضرورة تغييرات في المحتوى		
ما الجهات التي يمكن أن توفّر هذه المتطلبات؟	أجمع المعلمون بأنها وزارة التربية والتعليم		

وبمراجعة استجابات المعلمين في المحاور الأربعة السابقة نلحظ توافقها بشكل عام مع ما خلص إليه لي ويتز (Lee & Witz, 2008) من أن المعلمين ما زالوا يتبنون نظرة تقليدية نحو تدريس العلوم تتمثّل في التدريس المباشر للحقائق العلمية دون انعكاساتها الاجتماعية، وأن نسبة قليلة من المعلمين يتناولون القضايا العلمية المجتمعية بصورة منتظمة. كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه ايكنهيد (Aikenhead, 2006) من ترحيب غالبية المعلمين بتناول الأبعاد الاجتماعية في تدريس العلوم، لكنهم في الوقت ذاته يقدمون عددا من المبررات لعدم تدريسها. كما اتفقت المبررات التي عرضها المعلمون مع دراسة لي ويتز (Lee & Witz, 2008) في أن تحديات نقص المعرفة حول الأبعاد الاجتماعية للعلوم، وعدم معرفة الاستراتيجيات المناسبة لتناول هذا النوع من القضايا، وضعف مرونة المنهج ومن ثم صعوبة تضمين هذه القضايا، وتعارضها أحيانا مع ثقافة المدرسة والمجتمع. كما أشارت النتائج إلى توافقها مع ما توصلت إليه دراسة هانسون وولسن (Hanson & Olson, 1996) في قناعة بعض المعلمين بأن مهمتهم هي تدريس مبادئ العلم وعملياته، وأن ما سوى ذلك يمثل عبئاً على المعلم.

كما يلاحظ أن المعلمين الذين يتناولون القضايا العلمية المجتمعية يرون -كما يشير جايفورد- (Gayford, 1995) أنه من غير المناسب إنفاق وقت وجهد كبيرين للقضايا العلمية المجتمعية بسبب أن منهج العلوم ينبغي أن يركّز على المعرفة العلمية ، وليس على تناول وجهات النظر التي تصطبغ بها القضايا العلمية المجتمعية. وهو ما يجعل موضوع وعي المعلمين بالقضايا المجتمعية محورا أساسياً في زيادة فرص تناولها داخل الصف، وأن تضمينها داخل الكتاب المدرسي بشكل غير صريح لا يضمن تدريسها فعلياً.

التوصيات والمقترحات:

من خلال استعراض نتائج الدراسة ومناقشتها؛ يوصي الباحثون المسؤولين عن تخطيط المناهج وتصميمها بما يلي:

- إعادة النظر في مستوى التضمين اللازم للقضايا العلمية المجتمعية في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية من حيث توفر السمات الهامة فيها، ومن حيث اعتدال توزيعها على دروس ووحدات كل كتاب متى ما ناسب ذلك، وأهمية تكاملها بين كتاب الطالب ودليل المعلم.
- إعداد برنامج إرشادي تكاملي يجمع بين تصميم القضايا العلمية المجتمعية في محتوى كتاب الطالب ومساندة دليل المعلم بالإجراءات المناسبة لتناولها في قاعة الصف المدرسي، بالإضافة إلى أهمية توفير فرص التطوير المهني للمعلمين على استراتيجيات هذا السياق وتطبيقها ميدانياً.
- إعادة النظر في نوع القضايا التي يطرحها ومناسبتها للمجتمع المحلي، وإثارتها لاهتمام الطلاب وخاصة أن بعض القضايا المطروحة تناسب مجتمعات أخرى كأساليب التدفئة الأرضية، في حين تم تجاهل موضوعات أهم في المستوى الوطني كالطاقة المتجددة، أو على المستوى المحلي كالمجالات الناتجة عن التيارات الكهربائية الترددية العالية (الضغط العالي)، أو على المستوى الشخصي كآثار الموجات الكهرومغناطيسية للجوال مثلاً.

كما تقترح الدراسة مواصلة البحث في مجال القضايا العلمية المجتمعية، ومن الدراسات المقترحة:

- تصميم وتنفيذ برامج تدريبية للمعلمين لآلية تناول القضايا العلمية المجتمعية في تدريس العلوم، ودراسة أثرها على الطلاب.
- إجراء دراسات بحثية عن نماذج مقترحة لتصميم المحتوى بأسلوب يساعد المعلم على عرضه في سياق القضايا العلمية المجتمعية، وإجراء دراسات تتناول نتائج ذلك على متغيرات مختلفة مثل: مهارات الجدل العلمي، واتخاذ القرار، والمنطق، والمواطنة.

شكر وتقدير:

يتقدم الباحثون بالشكر والتقدير لكرسي بحث الشيخ عبدالرحمن بن ثنيان العبيكان في مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود على تمويله إجراء هذا البحث.

المراجع:

الخالدي، عماد الدين محمد وجيه. (١٩٨٦). تحليل المحتوى: طريقة بحث علمية لتحليل الوثائق. معهد الإدارة. الرياض، ١٣(٣)، ٨٣-١٠٢.

العبدالكريم، راشد بن حسين. (٢٠١٢). البحث النوعي بالتربية. الرياض: جامعة الملك سعود.

مصطفى، إبراهيم؛ والزيات، أحمد؛ وعبد القادر، حامد؛ والنجار، محمد. (١٩٦٠). المعجم الوسيط. القاهرة: مطبعة مصر.

وزارة التربية والتعليم. (د. ت). مشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية: دعم التنافسية ومجتمع المعرفة. الرياض: مجموعة العبيكان للاستثمار.

وزارة التربية والتعليم-١-. (٢٠١٠). دليل المعلم لكتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي. الرياض: مجموعة العبيكان للاستثمار.

وزارة التربية والتعليم-٢-. (٢٠١٠). كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي. الرياض: مجموعة العبيكان للاستثمار.

Aikenhead, G. (1994). What is STS in science teaching? In J. Solomon & G. Aikenhead (Eds.), *STS education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.

Aikenhead, G. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.

American Association for the Advancement of Science-AAAS. (1989). *Science for all Americans*. Washington, DC: AAAS.

Berg, B. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*. Needham Heights: Allyn & Bacon.

Berg, T., & Brouwer, W. (1991). Teacher awareness of student alternate conceptions about rotational motion and gravity. *Journal of Research in science teaching, 28*(1), 3-18.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1998). *Qualitative research for education*. Needham Heights: Allyn and Bacon.

Chambliss, J. & Calfee, C. (1998). *Textbooks for learning: Nurturing children's minds*. Oxford: Blackwell Publishers.

Costa, N., Marques, L., & Kempa, R. (2000). Science teachers' awareness of findings from education research. *Research in Science & Technological Education, 18*(1), 37-44.

Eilks, I. (2010). *Making chemistry teaching relevant and promoting scientific literacy by focusing on authentic and controversial socio-scientific issues*. Presentation at the annual meeting of the society for didactics in chemistry and physics, September, Potsdam, Germany.

Gayford, C. (1995). Controversial environmental issues: A case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education, 24*(11), 1191–1200.

Hanson, K., & Olson, J. (1996). How teachers construe curriculum integration: The Science, Technology, Society (STS) movement as Bildung. *Journal of Curriculum Studies, 28(*6), 669–682.

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education, 25*(6), 645–670.

Keefer,M. (2003). Moral reasoning and case-based approaches to ethical instruction in science. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Lee, H., & Witz, K. (2008). Science teachers' inspiration for teaching socio-scientific issues: Disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education, 30*(1), 931-960

Marton, F. (1994). On the structure of teachers' awareness. In I. Carlgren, G. Handal, S. Vaage (Eds.), *Teachers' minds and actions: Research on teachers' thinking and practice* (pp.28–42). London: Falmer Press.

Maxwell, J. (1985). The future of textbooks – Can they help individualize education? *A Bulletin Special, National Association of Secondary School Principals,* 68-74.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.

Newton, P; Driver, R; & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education, 21*(5), 553– 576.

Oakes, J. & Saunders, M. (2004). Education's most basic tools: Access to textbooks and instructional materials in California's public schools. *Teachers College Record, 106*(10), 1967-1988.

Oyoo, S. (2006). *Science teachers' awareness of the impact of their classroom language*. In PL Jeffery Collection of Papers presented at the International Education Research Conference, University of Western Sydney, Parramatta: The Australian Association for Research in Education.

Pedretti, E. (1997). Septic tank crisis: A case study of science, technology and society education in an elementary school. *International Journal of Science Education, 19*(10), 1211– 1230.

Pedretti, E. (2003). Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education: Preservice Teachers' Philosophical and Pedagogical Landscapes, in D. Zeidler (ed.), *The Role of Moral Reasoning and Socioscientific Discourse in Science Education,* Kluwer, Dortrecht, The Netherlands, 219–239.

Ratcliffe, M. (1997). Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education, 19*(2), 167–182.

Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*. Maidenhead: Open University Press.

Sadler, D. (2004). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. *The Science Educator, 13,* 39–48.

Sadler, D. (2009). Situated learning in science education: Socioscientific issues as contexts for practice. *Cultural Studies of Science Education, 45,* 1–42.

Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific Issues in the classroom*. London, New York: Springer Dordrecht Heidelberg.

Sadler, T., Barab, S., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education, 37*(4), 371-391.

Sadler, T., & Zeidler, D. (2005a). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education, 89,* 71-93.

Sadler, T., Chambers, F., & Zeidler, D. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education, 26*(2), 387-409.

Sulzer-Azaroff, B. & Mayer, R. (1977). *Applying behavior-analysis procedures with children and youth*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Yager, R. (1996). History of science/technology/society as reform in the United States. In R. E. Yager (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education*. Albany, NY: State University of New York Press.

Zeidler, D. (2001). Participating in program development: Standard F. In D. Siebert & W. McIntosh (Eds.), *College pathways to the science education standards* (pp. 18 – 22). Arlington, VA: National Science Teachers Press.

Zeidler, D., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. TheNetherlands: AA Dordrecht.

Zeidler, D., Sadler, D., Simmons, L., & Howes, V. (2005). Beyond STS: A researchbased framework for socioscientific issues education. *Science & Education, 89,* 357–377.

Zeidler, D., Walker, K., Ackett, W., & Simmons, L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education, 86,* 343–367.

Zeidler, D., & Schafer, L. (1984). Identifying mediating factors of moral reasoning in science education. *Journal of Research in Science Teaching, 21*(1), 1–15.

Zeidler, D, Nichols, B & Dalon, T. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education, Western Illinois University, 21*(3), 1-12