دراسة تحليلية لمحتوى كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عُمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)

إعداد

د/ ناصر بن علي الجهوري
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بكلية العلوم التطبيقية بالرستاق

د/ أحمد بن حميد البادري
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد بكلية العلوم التطبيقية بالرستاق

أ/ عو اطف بنت راشد القاسمية
معلمة علوم بمنطقة شمال الباطنة

أ/ ثرياء بنت عبيد الجابرية
معلمة علوم بمحافظة البريمي

دراسة تحليلية لمحتوى كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عُمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)

إعداد

د/ ناصر بن علي الجهوري
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
بكلية العلوم التطبيقية بالرستاق

د/ أحمد بن حميد البادري
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
بكلية العلوم التطبيقية بالرستاق

أ/ عو اطف بنت راشد القاسمية
معلمة علوم بمنطقة شمال الباطنة

أ/ ثرياء بنت عبيد الجابرية
معلمة علوم بمحافظة البريمي

الملخـــــص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بسلطنة عمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE)، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء أداة تحليل تكونت بصورتها النهائية من (٢٠) جانباً توضح العلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وموزعة في خمسة مجالات رئيسة.وتم التأكد من صدق الأداة من خلال عرضها على المحكمين، وكما تم إيجاد معامل الثبات للأداة من خلال إيجاد نسبة الاتفاق بين المحللين، وبلغت نسبتها(٨٨.٢٠%).

وأظهرت النتائج أن محتوى كتاب الكيمياء المحلل تضمن منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؛ إذ كانت نسبة الدروس التي تضمنت هذه العلاقات (٥٧.١%) من العدد الكلي للدروس الواردة في هذه الكتاب، وكما أشارت النتائج أيضاً إلى عدم التوازن في أشكال ظهور العلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؛ إذ ظهرت هذه العلاقات ببعض الصور بشكل ملحوظ، في حين لم يحظ بعضها الآخر بالاهتمام ذاته.

وكما بينت النتائج أن درجة تضمين منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في محتوى كتاب الكيمياء تختلف باختلاف الموضوعات ذات الارتباط المباشر بالبيئة؛ وكما حصل المجال الثاني (الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع و البيئة)على المرتبة الأولى من حيث درجة تضمين محتوى كتاب الكيمياء لمنحى (STSE).

وأوصت الدراسة بضرورة تضمين محتوى كتابي الكيمياء بالصفي الحادي عشر والثاني عشر للمفاهيم والقضايا التي تحقق منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

مقدمة:

لقد شهد ميدان المناهج خلال العقود الماضية الكثير من عمليات التطوير والإصلاح، كاستجابة لما يشهده العالم من تقدم متسارع في مجالات العلم والتكنولوجيا، وتوسع مفاهيم المعرفة، وتلبية للحاجة المجتمعات من المعارف المتجددة؛ ولذلك اكتشف التربويون الأمريكيون أن المناهج الدراسية التي طورت في فترة الستينات – بعد إطلاق مركبة الفضاء سبوتنك عام ١٩٥٧– تناسب فئة واحدة من الطلاب وهي الفئة الذين سيصبحون في المستقبل علماء ومهندسين، ونظراً لان الغالبية العظمي من الطلبة لن تكن ضمن هذه الفئة، فقد أدى ذلك إلى ظهور حركة إصلاح جديدة تدعو إلي تطوير مناهج مناسبة لجميع فئات الطلبة (زيزفون وآخرون،١٩٩٨).

ولذلك فتطور العلم والتكنولوجيا خلال القرن الحالي أدى إلي تدفق معلوماتي متسارع في مختلف ميادين المعرفة، وأدى إلى تطور المستحدثات العلمية والتقنية في مختلف مجالات الحياة، وانعكس ذلك إيجابياً على تطور المناهج، والمشروعات، والبرامج الدراسة لمواكبة متطلبات العصر، ومستحدثات العلم. فالعلم يعمل على تطوير المجتمع والتكنولوجيا، والتقليل من التحديات التي تواجههما، وبالتالي يعمل على تطوير المنظومة التعليمية، وربطها بكل ما هو جديد في مجال المعرفة الإنسانية.

ويوفر المجتمع للعلم التقدير والتطوير والنمو عن طريق رعاية المجتمع للعلماء، ومؤسسات البحث العلمي، ويدعمها مادياً ومعنوياً، مما يؤدي في نهاية الأمر إلى دفع عجلة العلم والبحث العلمي، فالعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة هي علاقة تكاملية في حلقة واحده، هدفها الأساسي إعداد متعلم ومثقف علميا وتكنولوجياً وقادر على توظيف العلم والتكنولوجيا في حل مشكلات المجتمع والبيئة. وبالتالي فمن هذا المنظور يمكن القول إن اهتمامات العلماء تدور حول البحث عن المعرفة لوصف أفضل أو فهم أفضل للخبرة الإنسانية، وأما التكنولوجيا فتهدف إلي الاستعمال التطبيقي للمعرفة العلمية، وينجم عنها تطور المعرفة العلمية واتساعها للتوصل إلي أفكار علمية جديدة تفيد في بناء تطبيقات تكنولوجية جديدة، وتوظف هذه التطبيقات لخدمة المجتمع وتطوير مختلف مفاهيم وقضايا البيئة(Rudiger,2000).

وتهتم التربية العلمية في الوقت الحالي بمدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE)، الذي أصبح من المداخل المعاصرة لتدريس العلوم بمختلف المراحل التعليمية

(الشربيني، الطناوي، ٢٠٠١)، وكما يعد التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة أحد الأتجاهات العالمية لتدريس العلوم، فقد أكدت دراسة مباجيورجي وعلي(Mbajiorgu & Ali , 2003) على وجود علاقة إيجابية بين (STSE) والأتجاه نحو العلوم.

وقد كانت بداية ظهور المنحى ثلاثية الأبعاد بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) قبل أن يضاف إليه بعد البيئة(Environment)، رغم وجودها ضمنياً في القضايا التي يعالجها، وتـ أكيداً على التركيز لقضايا البيئة، وزيادة تطعيم منحى (STS) بتلك القضايا، تمَّ إدخال البعد البيئي في مسمى المنحى فأطلق عليه منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE)(الرمحي، ٢٠٠٤،٢٥). ولذلك فقد اختلفت آراء المفكرين التربويين في تعريف منحى(STSE) في تصميم وتنظيم مناهج العلوم، فيرى البعض أنه ينظم حول القضايا الراهنة في المجتمع والبيئة، ويرى البعض الآخر بأنه ينظم حول طبيعة العلم، بينما يجعله الطرف الثالث ينظم حول المحتوى العلمي الشائع، إلا إنهم اتفقوا جميعاً على أنه يعمل على تحقيق أبعاد التربية العلمية لدى المتعلمين(Bencze,2003,290).

وأن العلاقة التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة تؤكد على استخدام المنهجية العلمية في التجريب العلمي، والتي بدورها تحتاج إلى توفير أجهزة ومعدات وأدوات تكنولوجية لازمة لتصميم التجارب العلمية المناسبة من أجل إثبات صحة وصدق هذه الأفكار، فالتكنولوجيا هي نتاج العلم وضرورة لإثبات العلم، فالعلاقة التكاملية بين العلم والتكنولوجيا هي أساس تقدم المجتمعات وحل قضايا البيئة. وهذا ما أكدت علية دراسة (Paul Hart,2010) والتي أشارت إلى أهمية تحقيق العلاقة التكاملية بين البيئة والعلم والتكنولوجيا من خلال المناهج الدراسية.

ويمكننا أن نستخلص من مراجعة الأدب التربوي مدلولات الأبعاد الأربعة لمنحى (STSE) على النحو الأتي:

١) العلم (Science) :

هو "منشط إنساني يمارس من خلاله مجموعة من الأفعال التي تتوجه أساساً كدراسة الطبيعة بما تتضمنه من كائنات، وموجودات، وظواهر، وتهدف إلى التوصل لمجموعة العلاقات، والمبادئ، والقوانين التي تحكم الطبيعة من خلال استخدام الأساليب، والطرق العلمية ضمن

مبادئ منظمَّة وضوابط مقبولة وأخلاقيات محدَّدة "(الخليلي وآخرون، ١٩٩٦: ٧)، أو هو" مادة وطريقة "(علي، ٢٠٠٧: ٤٣).

٢) التكنولوجيا (Technology):

هي " العلم الذي يعنى بعملية التطبيق المنهجي النظامي للبحوث والنظريات، وتوظيف عناصر بشرية وغير بشرية في مجال معين لمعالجة مشكلاته، وتصميم الحلول العلمية المناسبة لها وتطويرها، واستخدامها، وإداراتها، وتقويمها لتحقيق أهداف محددة " (خميس،٢٠٠٣،:٢).

٣) المجتمع(Society):

هو " إطار عام يحدد العلاقات التي تنشأ بين جمع من الأفراد يستقرون في بيئة معينة، تنشأ بينهم مجموعة من الأهداف، والرغبات، والمنافع المشتركة المتبادلة، وتحكمهم مجموعة من القواعد، والأساليب المنظمة لسلوكهم وتفاعلاتهم" (سعادة وإبراهيم، ١٩٩١: ١٣٢).

٤) البيئة (Environment):

هي " الوسط أو المحيط الذي يعيش فيه الكائن الحي مؤثراً ومتأثراً به، و يشمل كل ما حول الإنسان من كائنات حية، وعناصر غير حية، والعلاقات والتفاعلات فيما بينها" (الرمحي، ٢٠٠٤ : ٢٣).

فالتكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE) من الاتجاهات الحديثة في تطوير مناهج العلوم والتربية العلمية، والتي تؤكد أهدافها على تلبية الحاجات الشخصية للمتعلمين، وتنمية قدرتهم على التفاعل مع القضايا المجتمعية والبيئية، وتوعيتهم بالتربية المهنية، فالتربية العلمية تهدف إلى إعداد جيل قادر على تحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.(قنديل،٢٠٠١، وعطا الله، ٢٠٠١).

خصائص منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE):

تتميز برامج منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بعدد من الخصائص، حددها كلاً من (زيتون،٢٠٠٠؛ بشير،٢٠٠١) فيما يلي:

- يحدد فيها المتعلم المشكلات التي تلاءم اهتماماته.
- يستخدم المتعلم المصادر المحلية (بشرية ومادية) التي يمكن الاعتماد عليها في حل المشكلة.

- **المشاركة النشطة للمتعلم في البحث عن المعرفة التي يمكن تطبيقها في حل المشكلات الواقعية الحياتية.**
- **امتداد التعلم ليتعدى الفصل الدراسي والمدرسة.**
- **التركيز على تأثير العلم والتكنولوجيا على المتعلّمين أنفسهم.**
- **النظر لمحتوى العلوم باعتباره يتعدى المفاهيم التي يمكن للمتعلم تعلمها.**
- **التأكيد على مهارات عمليات العلم التي يستخدمها المتعلم في حل مشكلاته.**
- **التأكيد على الوعي المهني وبخاصة المهن المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا.**
- **إتاحة الفرصة للمتعلّمين في المرور بأدوار المواطنة خلال محاولتهم حل المشكلات التي يكلفون بها.**
- **تحديد السبل التي نتوقع أن يؤثر بها العلم والتكنولوجيا في المستقبل.**

أهداف منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE):

لقد ظهرت مشاريع متعدِّدة في العالم تهتم بالعلاقة المتداخلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، مثل مشروع تطوير مناهج الفيزياء(PCDP) في هولندا Physics Curriculum Development Project**، ومشروع تعليم الكيمياء لفهم البرامج المبرمجة(CEPUP) في الولايات المتحدة الأمريكية** Chemical Education for Public Understanding Programmer**، ومشروع التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (SATIS) في المملكة المتحدة** Science and Technology in Society**(سليمان عبدة، ٢٠٠٧).**

ولذلك تعددت أهداف منحى (STSE) حسب هذه المشاريع، إلا أن جميعها هدفت في المقام الأول إلى إعداد المتعلم وتحقيق النمو المتكامل لديه، وتأكيد الاتساق بين والعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة،(الرمحي،٢٠٠٤؛ عبدالله،٢٠٠٢)، ولذلك يلخص الباحثون أهداف تضمين منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) بمحتوى منهج العلوم بشكل عام والكيمياء بشكل خاص كما يلي:

- **فهم البنية الأساسية لطبيعة العلوم، والاستفادة منها في حياته اليومية.**
- **فهم القوانين والمبادئ العلمية وتطبيقاتها التقنية.**
- **تنمية المسؤولية الاجتماعية للفرد، وفهمه لنفسه ودوره في مجتمعه وبيئته.**

- استخدام العلوم والتكنولوجيا في تحسين نوعية حياته في عالم يتقدم تقنيا.
- التمييز بين العلم والتكنولوجيا والعلاقة التفاعلية المتبادلة بينهما.
- اكتساب الاتجاهات الايجابية نحو العلم والتكنولوجيا والبيئة التي يعيش فيها.
- توضيح أسباب عجز العلم والتكنولوجيا عن حل جميع المشكلات الاجتماعية، والبيئية.
- الوعي بحاجات، ومشكلات، وقضايا مجتمعه وبيئته.
- التحرر من الخرافات، والعادات، والمعتقدات، والأفكار الخاطئة.
- تقدير دور العلماء والتقنيين في حل المشكلات الاجتماعية والبيئية.
- التعرف على فرص العمل المتوفرة في مجتمعه للمجالات المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا.
- اقتراح ضوابط لتنظيم استخدام التكنولوجيا في مجتمعه وبيئته.
- ممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة.
- اقتراح حلول بديلة لبعض المشكلات البيئية الناتجة عن استخدام أفراد المجتمع للتقانة.

ويرى الباحثون أن تضمين منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) بمحتوى كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر يسهم في تحقيق للمتعلمين عدد من الأهداف كما يلي:

١- إكسابهم مفاهيم علمية ذات ارتباط بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٢- اكتسابهم القدرات التي تمكن الأفراد من امتلاك مهارات عمليات العلم وطرقه، بهدف تحسين مهاراتهم الإبداعية، واتجاهاتهم العلمية الايجابية نحو العلم.

٣- توظيف المفاهيم العلمية، ومهارات عمليات العلم من قبل الأفراد، بما يساعدهم في حل المشكلات التي تواجههم في المجتمع والبيئة.

٤- تنمية قدرات المتعلمين في توظيف تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في البيئة المجتمعية.

٥- إتاحة الفرص للطلاب لدراسة القضايا، والمشكلات العلمية في الحياة العامة.

ويؤكد منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة على ضرورة تصميم مناهج العلوم تساعد في تنفيذ إجراءات هذا المنحي، وتحقيق غاياته، وأهدافه، ولذلك أكدت الدراسات أن مناهج الكيمياء في ضوء هذا المنحى لأبد أن تكون قائمة على عدد من الأسس(Rudiger,2000؛ والرمحي، ٢٠٠٤؛ والصانع، ٢٠٠٣)، كما يلي:

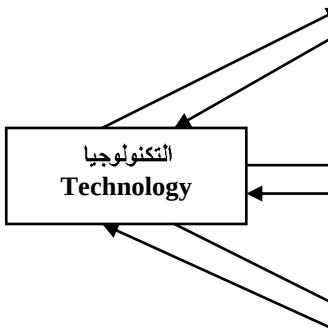
١- تصميم الأنشطة العلمية بمنهج الكيمياء، وتضمينه مشكلات علمية حقيقية نابعة من البيئة المحلية التي يعيشون فيها.

٢- تضمين محتوى منهج الكيمياء المصادر والمواد المتوفرة في البيئة المحلية.

٣- توظيف العلاقة التكاملية بين العلم والتكنولوجيا في مختلف دروس الكيمياء، وتوضيحها للطلبة، وتحديد آثارها الايجابية والسلبية على المجتمع والبيئة.

٤- إعطاء المعرفة العلمية المعني، وينظر إليها بأنها أكثر من كونها مفاهيم علمية تقدم للمتعلمين.

وفي ضوء ما سبق يوضح الباحثون العلاقة الوثيقة بين أبعاد المنحى الأربعة (Bencze, 2003)، كما هي بالشكل رقم (١):



شكل (١)

العلاقة التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة

ونلاحظ من الشكل السابق رقم(١) أن العلم يزود التكنولوجيا بالأساسيات المعرفية اللازمة لتطبيقاتها، والمجتمع يوفر للعلم مقوماته، وموارده ومدخلاته، في حين أن البعد التكنولوجي يبدأ بمشاكل تكيف أفراد المجتمع مع البيئة التي يعيشون فيها، فيعمل على توفير التسهيلات العديدة لتقدم العلم وتطوره؛ من خلال تقديم الحلول المناسبة للمشكلات التطبيقية التي يصادفها البحث العلمي، مما يؤدي إلى تطوير استراتيجيات حل المشكلات، وتطبيقاتها على المستوى الفردي والاجتماعي، فتقدم التكنولوجيا منتجاتها، وخدماتها المختلفة للمجتمع، والمجتمع يتطور بتأثير العلم، وتطبيقاته التكنولوجية.

ولذلك فقضايا التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) عديدة، يذكر الباحثون بعضها من خلال اطلاعهم على الأدب التربوي (زيزفون وآخرون،١٩٩٨؛ عبده،٢٠٠٧)، وكما يلي: نوعية الهواء والغلاف الجوي، والمصادر المائية، والتصحر، والتلوث بالمبيدات الكيميائية، واختلال التوازن الطبيعي، واستنزاف موارد البيئة، والنفايات (المخلفات

البشرية الصلبة)، والتلوث الضوضائي، والتلوث الغذائي، والتلوث الإشعاعي، والتنمية المستدامة.

وفي ضوء مراجعة الباحثون للأدب التربوي، ودراسة القضايا والمداخل المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(Rudiger,2000؛ الرمحي، ٢٠٠٤؛ نوافله وآخرون،٢٠٠٨)، حدد الباحثون المجالات الأساسية لمنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، (STSE) والتي ترتبط بشكل مباشر بمنهج الكيمياء وقضاياة، وهذه المجالات، وهي:

- المجال الأول: الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة.
- المجال الثاني: الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع و البيئة
- المجال الثالث: أثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا
- المجال الرابع: العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا و المجتمع والبيئة
- المجال الخامس: محددات كل من العلم والتكنولوجيا.

فالنظام التعليمي بالسلطنة أعطاء أهمية كبيرة لتطوير المناهج بشكل عام، ومناهج العلوم (الفيزياء، والكيمياء، والأحياء) بشكل خاص؛ نظراً لأهميتها في تحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، ولأهميتها في إعداد جيل من المتعلمين قادرين على الاستفادة من المناهج، وتوظيف تطبيقاتها في حياتهم المجتمعية. ولذلك أكدت ندوة المناهج الدراسية–رؤية مستقبلية(٢٠٠٩) بسلطنة عمان على أهمية تطوير محتوى كتاب الكيمياء في ضوء هذا المنحى، وعمل مزيد من الدراسات لتحليل المناهج الدراسية، والتعرف على مدى مساهمتها في تنمية قدرة المتعلمين على تحقيق هذا التكامل.

ولذلك برزت الحاجة لهذه الدراسة لتحليل محتوي كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بسلطنة عمان في ضوء منحي العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE) .

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يفرض تطور مناهج العلوم العالمية على مجتمعاتنا تطوير مناهجنا بشكل مستمر، لمواكبة مختلف المتغيرات، وبالتالي نحن بحاجة ماسة لمعرفة مدى تضمين منهج الكيمياء بالصف الحادي عشر لمتطلبات تحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وكما لاحظ الباحثون من خلال زيارتهم للمدارس، أن العديد من الطلاب لا يستطيعون إعطاء أمثلة

على منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، ومما شكل ذلك مؤشراً على تدني توافر هذا المنحى لدى الطلاب، ومبرراً للقيام بهذه الدراسة.

ولذلك تبرز مشكلة الدراسة في أهمية معرفة جوانب القوة، ومواطن الضعف لمحتوى منهج الكيمياء في ضوء هذا المنحى. وتتحدد مشكلة الدراسة في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما معايير تضمين المحتوى لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؟

٢- ما مدى تضمين محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بسلطنة عمان لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وفقاً للأداة كاملة؟

٣- ما الصور التي يظهر بها محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بسلطنة عمان لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وفقاً للمجالات الخمسة؟

أهداف الدراسة:

تحددت أهمية الدراسة الحالية في الأمور التالية:

١- تحديد مجالات منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة التي ينبغي أن تتوافر في محتوى كتاب الكيمياء بسلطنة عمان.

٢- الكشف عن مدى تضمين محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر في سلطنة عمان لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٣- الكشف عن الصور التي يظهر بها محتوى كتاب الكيمياء لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع و البيئة بالصف الحادي عشر في سلطنة عمان.

٤- توجيه اهتمام المعنيين بتطوير كتاب الكيمياء إلى جوانب القوة، ومواطن الضعف بهذا المنهج في ضوء منحي التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

منهجية الدراسة :

اعتمدت الدراسة على التحليل الوصفي للموضوعات، ومن ثم حساب النسب المئوية، والتكرارات لمدى توافر الصور المختلفة لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STSE).

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

١- تحليل محتوى كتاب الكيمياء المقرر على الصف الحادي عشر في سلطنة عمان للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م؛ وتم اختيار هذا الصف لأنه أول صف يبدأ الطالب بدراسة الكيمياء فيه كمادة مستقلة عن مواد العلوم التكاملية.

٢- اقتصرت عملية التحليل على كتاب الطالب دون دليل المعلم أو غيره من المواد المنهجية.

٣- اقتصرت عملية التحليل على المجالات الخمسة: الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، وأثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا، والعلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، ومحددات كل من العلم والتكنولوجيا.

٤- تمت عملية التحليل في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م .

مصطلحات الدراسة:

المحتـــــوى:

يقصد به المادة العلمية التي يتضمنها كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان.

تحليل المحتوى:

هو "أحد أساليب البحث العلمي التي تهدف إلى الوصف الموضوعي، والمنظم، والكمي للمضمون الظاهر لمادة من مواد الاتصال (طعيمة،١٩٨٧، ٢٢).

منحي التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE):

يرى كل من بنشام وزولر(Benchaim & Zoller,1991) أن الاتجاه نحو التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع يمكن أن يؤدي إلى احتمالات وتوقعات لمستقبل السلوك نحو العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وقد أشارا إلى أن الاعتقاد، والانتباه مكونان يؤثران في فهم وإدراك العلاقات الاجتماعية، والبيئية ذات الصلة بالعلوم.

ويعرفه الرمحي(٢٠٠٤) على أنه: "الأسلوب المستخدم في تدريس العلوم والمتضمن ربط القضايا العلمية، والتكنولوجية، والاجتماعية، والبيئية بخبرات الطلبة مع توظيف المعرفة العلمية، واستخدامها في اتخاذ القرارات، وحل المشكلات من خلال استخدام مصادر متنوعة في التدريس، مثل: إستراتيجية حل المشكلة، واتخاذ القرار، ولعب الأدوار، والعمل في مجموعات".

ويعرف الباحثون صور التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بهذه الدراسة إجرائيا:

هي درجة تضمين محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر للمجالات الرئيسة الخمسة الممثلة للعلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة التي تضمنتها أداة التحليل، ويتم قياسها والتعرف عليها من خلال بطاقة التحليل التي أعدها الباحثون لأغراض هذه الدراسة.

الدراسات السابقة:

قام أسامة عابد وإبراهيم المومني(٢٠٠٢) بدراسة هدفت إلى الكشف عن درجة تضمين كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن من الصف الخامس حتى الثامن للعلاقات المتبادلة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، وتحديد الصور التي تظهر من خلالها هذه العلاقات في تلك الكتب، وأشارت النتائج إلى عدم تحديد العلاقات المتبادلة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع في هذه الكتب بشكل متوازن، إذ ركزت هذه المناهج على بعض مجالات تلك العلاقات وجوانبها، في حين لم يحظ بعضها الآخر بالاهتمام نفسه. وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على القضايا العلمية المرتبطة بهذا المنحى وتضمينها بمناهج العلوم.

وأجرى الرمحي (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى تحليل مدى تضمين محتوى كتاب العلوم بالصفين الخامس والسادس بسلطنة عمان لمجالات منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة. وأظهرت الدراسة تفاوت توزيع المجالات الخمسة لمنحى(STSE) في محتوى كتب العلوم للصفين الخامس، والسادس الأساسي في السلطنة، حيث كان الاهتمام مركزاً على مجال "الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مناهج العلوم المجالات الخمسة الأساسية لهذا المنحى مع بيان التطبيقات العملية المرتبطة بها.

وكما أجرى(Pedretti et al,2005) بدراسة لمعرفة تأثير تضمين قضايا منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE) على القيم الاجتماعية لدى معلمين الفيزياء بأمريكا، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن تدريس القضايا المختلفة لهذا المنحى بمناهج الفيزياء يسهم في نشر الوعي لدى المعلمين بالآثار والقيم الايجابية لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE). وأوصت الدراسة بضرورة وعي معلمين الفيزياء بمختلف القضايا وأساليب تدريسها بما يتناسب مع ترسيخ القيم الايجابية لدى المتعلمين .

وأجرى (Disinger, 2005) دراسة لتحديد التداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE) في مناهج المرحلة الابتدائية والثانوية بأمريكا، وتم توزيع استبانة على عدد من الجهات الحكومية، ومشرفي التخصصات العلمية في (٤٠) ولاية. وأشارت النتائج بأن هناك

تداخل بين الأبعاد الأربعة في مختلف المناهج، ولا يمكن الفصل بين تأثير كل منهما في الأخر، فالبيئة تشمل مختلف مكونات الجوانب الثلاثة وتتفاعل معها. وأوصت الدراسة بضرورة وجود دراسات لتقييم الأوزان النسبية لقضايا هذا المنحى بمختلف المناهج.

وكما أجرى كلاً (Disinger & Lisowski, 2005) دراسة لتحليل الأنشطة التعليمية في مناهج العلوم، والتي تحقق الترابط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) بالمرحلتين الابتدائية والثانوية بأمريكا. وأشارت النتائج بوجود قصور في الأنشطة البيئية بهذه المناهج، وربطها بالتكنولوجيا والمجتمع، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتضمين الأنشطة التعليمية بمختلف مناهج العلوم المفاهيم البيئية، وربطها بمختلف القضايا العلمية، مع بيان التحديات التي تواجه البيئة، والآثار الايجابية والسلبية للتكنولوجيا على المجتمع والبيئة.

وقام سليمان عبدة (٢٠٠٧) بدراسة هدفت لتقويم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)، وتكونت عينة البحث من وثيقة منهج الفيزياء بعناصره الأربعة، وبعد إعداد قائمة المعايير تم تحليل المنهج في ضوئها. وأشارت النتائج أن محتوى منهج الفيزياء تضمن عدد قليل من المفاهيم، والقضايا الرئيسية ذات الارتباط بالتكامل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع. وتوصلت الدراسة أيضا إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مقياس الاتجاهات نحو العلاقة التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. وأوصت الدراسة بضرورة تحليل مختلف مناهج العلوم في ضوء منحى التكامل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة.

وأجرى نوافلة وآخرون (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى التعرف إلى درجة تضمين كتب العلوم للصفوف (٨-١٠) من الحلقة الثانية لمرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان للعلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وتحديد أشكال (صور) ظهور هذه العلاقات في تلك الكتب، وتحديد فيما إذا كانت درجة تضمين منحى (STSE) تختلف باختلاف الصف (الثامن، التاسع، العاشر). ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء أداة تحليل تكونت بصورتها النهائية من (٢٣) جانباً توضح العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، موزعة في خمسة مجالات رئيسة. وأظهرت النتائج أن كتب العلوم المحللة تضمنت العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؛ إذ كانت نسبة الدروس التي تضمنت هذه العلاقات (٥٥.٩%) من العدد الكلي لـ لدروس الواردة في هذه الكتب، وأشارت النتائج أيضاً إلى عدم التوازن في أشكال ظهور العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؛ إذ ظهرت

هذه العلاقات ببعض الصور بشكل ملحوظ، في حين لم يحظ بعضها الآخر بالاهتمام ذاته. وأوصت الدراسة بتحليل مناهج الفيزياء، والكيمياء، والأحياء في ضوء هذا المنحى.

وقام(Alsop & Blimkie, 2008) بدراسة هدفت لدراسة مدى تحقيق الطلاب للتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE) بالاستكشافات العملية بمناهج العلوم خلال العاميين الدراسيين ٢٠٠٦-٢٠٠٧، ٢٠٠٧-٢٠٠٨، وبلغت عينة الدراسة (٢٦) طالب بالمرحلة الابتدائية. وبعد تدريس العينة السابقة منهج العلوم في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE)، تم قياس مدى تأثير ذلك على حياتهم العلمية، والمجتمعية، والأسرية، والبيئية. وأظهرت النتائج تقدم في ثقافة الطلاب العلمية في تحقيق التفاعل بين الأبعاد الأربعة في حياتهم اليومية. وأوصت الدراسة بضرورة وجود دراسات تجريبية لقياس مدى أهمية هذه المنحى وتأثيره على التنوير العلمي للطلاب في مختلف المراحل.

وكما أجرى(Nuray.Y, et.at,2010) دراسة هدفت إلى معرفة تأثير دراسة التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بمنهج الكيمياء بالصف التاسع على المستوى التحصيلي للطلاب واتجاهاتهم نحو العلوم. وتم تدريس الطلاب وحدة (فصل المخاليط) في ضوء هذا المدخل. وبعد تطبيق الاختبارين القبلي والبعدي أشارت النتائج إلى زيادة المستوى التحصيلي للطلاب بعد دراستهم للوحدة وفقاً لهذا المنحى. وكما أشارت النتائج ايضا إلى تغيير اتجاهات الطلاب نحو العلوم والمهن المرتبطه به.

وأخيراً أجرى (Pedretti & Nazir,2011) دراسة هدفت إلى معرفة الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة. وقامت الدراسة على حصر البحوث والدراسات التي أقيمت في هذا المجال ودراستها وتحليلها. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن العديد من الدراسات ركزت على أسلوب تطوير مضمون مناهج العلوم بهدف تحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى الطلاب. وكما أشارت النتائج إلى أهمية الدراسات التحليلية والنقدية لمناهج العلوم في ضوء هذا الاتجاهات العالمية الحديثة لتدريس العلوم.

التعقيب على الدراسات السابقة :

يتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة ما يلي:

١-دراسات اهتمت بتحليل مناهج الكيمياء في ضوء منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (Nuray.Y, et.at,2010؛ Paul Hart,2010).

٢-دراسات اهتمت بتحليل مناهج العلوم في ضوء منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (Alsop, & Blimkie, 2008؛ Disinger & Lisowski, 2005؛ Disinger, 2005؛ Pedretti et al,2005؛ الرمحي، ٢٠٠٤؛ نوافة،٢٠٠٨).

٣-دراسات اهتمت بتحليل مناهج العلوم في ضوء منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS) (سليمان عبدة،٢٠٠٧ ؛ وأسامة عابد وإبراهيم المومني، ٢٠٠٢).

٤-اتفقت الدراسات السابقة على ضرورة تحديد المجالات الفرعية لأداة التحليل في خمسة مجالات أساسية هي: الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، وأثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا، والعلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع و البيئة، ومحددات كل من العلم والتكنولوجيا.

واستفاد الباحثون من الدراسات السابقة في تحديد المجالات الأساسية، وتصميم أداة الدراسة، ومناقشة النتائج وتفسيرها.

إجراءات الدراسة:

أولا: مجتمع الدراسة وعينته:

يتألف مجتمع الدراسة من كتب الكيمياء التي أقرتها وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان للتعليم ما بعد الأساسي للعام الدراسي ٢٠١١ / ٢٠١٢م.

ثانياً: عينته الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من جميع الموضوعات الواردة بكتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر، وبلغ عددها (وحدات التحليل) بالكتاب (٤٢) موضوعاً، وكما يوضحها جدول رقم (١):

جدول رقم (١)

عدد الموضوعات المقررة في كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بالعام الدراسي٢٠١١/٢٠١٢م*

الوحدة	الموضوعات	عدد الصفحات للموضوعات	متوسط عدد الصفحات
الأولى	٧	٤٣	٦
الثانية	١٥	٦٠	٤
الثالثة	٧	٣٥	٥

* المصدر: كتاب الكيمياء الذي أقرته وزارة التربية والتعليم بسلطنة عُمان للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م.

الرابعة	١٣	٦٦	٥
المجموع	٤٢	٢٠٤	٥

ثالثاً: أداة الدراسة:

ولأعداد أداة الدراسة قام الباحثون بالخطوات الآتية:

١- مراجعة الأدب التربوي في هذا المجال، والتعقيب عليه.

٢- مراجعة المشاريع العلمية، والقضايا التي تناولها منحى التكامل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة.

٣- إعداد قائمة بالمجالات، والجوانب المكونة لمنحي العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة (STSE) والتي ينبغي أن تتوافر في محتوى كتاب الكيمياء لتحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وتكونت الأداة في صورتها الأولية من خمس مجالات اشتملت على(٢٧) فقرة فرعية.

رابعاً: وحدات التحليل:

تحديد وحدت التحليل بحيث يكون كل موضوع يمثل وحدة تحليل، ولذلك بلغت عدد وحدات التحليل (٤٢) وحدة تحليلية.

خامساً: فئات التحليل:

تحديد فئات التحليل ويقصد بها العناصر الرئيسية أو الثانوية التي يمكن وضع كل فقرة من فقرات التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة فيها وتصنيفها على أساسها (رشدي طعيمة،١٩٨٧). وبلغت فئات التحليل بهذه الدراسة (٢٠) فقرة.

سادساً: صدق الأداة:

للتأكد من صدق أداة التحليل في صورتها الأولية تم عرضها على عدد من المحكمين، وطلب منهم الاستجابة على الفقرات من حيث (منتمية، وغير منتمية، ومناسبة، وغير مناسبة). وتكونت الأداة في صورتها النهائية من (٢٠) فقرة فرعية تمثل المجالات الخمسة لمنحى(STSE)، وهي:الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، ويتضمن (٦) جوانب، والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة، ويتضمن (٤) جوانب، وأثر

المجتمع في العلم والتكنولوجيا، ويتضمن (٤) جوانب، والعلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، ويتضمن(٤) جوانب، والمجال الخامس محددات كل من العلم والتكنولوجيا، ويتضمن جانبان.

سابعاً: ثبات أداة التحليل:

للتأكد من ثبات أداة التحليل، قام الباحثون بالاتفاق على أسس وإجراءات التحليل، ومن ثم قام كلاً منهم بتحليل الوحدة الدراسية الأولى بكتاب الكيمياء للصف الحادي عشر. وتم إيجاد نسبة الاتفاق بين النتائج التي تم التوصل إليها، وذلك بتطبيق معادلة كوبر Cooper (المفتى،١٩٨٤، ٦٢). وبلغت نسبة الاتفاق لأداة التحليل (٨٨.٢٠%)، وهي نسبة تعطي مؤشر جيد لتمتع أداة التحليل بمعامل ثبات مناسب يصلح لأغراض هذه الدراسة.

ثامناً: المعالجة الإحصائية:

تم حساب النسب المئوية والتكرارات لمدى توافر صور التكامل لمنحى العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة بكتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر بسلطنة عمان.

تاسعاً: تطبيق أداة الدراسة:

اتبع الباحثون الخطوات الآتية أثناء القيام بعملية التحليل كما يلي:

١-قراءة جوانب المجالات الخمسة الواردة في الأداة.

٢-قراءة المواضيع الواردة في كل وحدة دراسية من وحدات كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر، حيث اعتمد الباحثون الموضوع كوحدة للتحليل.

١-٣- اعتبر الموضوع متضمناً لجانب من جوانب مجالات منحى(STSE) في حال إظهاره لذلك صراحة في صورة نص، أو شكل، أو صورة، أو جدول، أو سؤال، أو مشروع، أو نشاط عملي(نشاط استكشافي).

٣-تم حساب عدد المواضيع لكل وحدة دراسية في الكتاب التي تضمنت جانب من جوانب مجالات العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٤-تم اعتماد مستوى التناول (يتناول، ولا يتناول) كمعيار لمستوى ظهور المنحى بموضوعات كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر.

٥-حساب عدد الصور التي ظهرت عليها هذه الجوانب في المجالات الخمسة في تلك الوحدات.

واستثناء الباحثون من التحليل مقدمات الوحدات لدراسية، ومقدمات الفصول، والأسئلة الواردة في نهاية كل فصل، وذلك لكونها أسئلة تقيس مدى تحقق الأهداف، وكذلك كونها تمثل زيادة في التكرارات المحسوبة، أما ما عدا ذلك من محتوى فقد خضع لعملية التحليل من أنشطة عملية، وجداول، وصور، وأشكال، وأسئلة، ونصوص، ومشاريع، وذلك لاختلافها من موضوع لآخر.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

النتائج المُتعلقة بالسؤال الأول:

ما معايير تضمين المحتوى لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؟

وبأعداد الباحثون لأداة الدراسة، يكونوا قد أجابا عن السؤال الأول بالدراسة، وحيث تكونت القائمة بصورتها النهائية (أداة التحليل) من خمسة مجالات تتضمن (٢٠) فقرة فرعية.

النتائج المُتعلقة بالسؤال الثاني:

ما مدى تضمين محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بسلطنة عمان لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وفقاً للأداة كاملة؟

وأظهرت نتائج التحليل أنَّ (٢٤) موضوعاً من المجموع الكلي للمواضيع الواردة في كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر(٤٢)، وردت فيها إشارة لجانب أو أكثر من جوانب مجالات منحى العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة، وهذا العدد يشكّل نسبة(١, ٥٧ %)، من العدد الكلي للمواضيع الواردة في الكتاب، وقد توزعت هذه المواضيع على الوحدات الأربعة، كما يوضحها الجدول رقم (٢) فيما يلي:

جدول رقم (٢)

النسب المئوية لتضمين محتوى كتاب الكيمياء

لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة

الوحدة	الموضوعات	عدد الموضوعات ذات العلاقة	النسبة المئوية %
الأولى	٧	٤	٥٧.١

الثانية	١٥	٩	٦٠
الثالثة	٧	٣	٤٢.٩
الرابعة	١٣	٨	٦١.٥
المجموع	٤٢	٢٤	٥٧.١

ويبين الجدول السابق رقم (٢)، أن هذه النسبة مرتفعة إذا ما قورنت بنتائج الدراسات التي هدفت في بعض جوانبها إلى الكشف عن درجة معالجة كتب العلوم للعلاقات المتبادلة بين العلم، التكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة، والتي أشارت نتائجها إلى تدني نسبة معالجة تلك الكتب لهذه العلاقات، ومنها دراسة كلاً من(الرمحي،٢٠٠٤؛ عابد والمومني،٢٠٠٢)؛ ويمكن أن تعزى أسباب هذه الفروق في النتائج إلى اختلاف كل من الكتب المحللة، و طبيعة الموضوعات المتضمنة بتلك الكتب، واختلاف فئة المتعلمين المستهدفة، و أيضاً إلى اختلاف أداة التحليل حيثُ تباينت عدد الجوانب بالمجالات الخمسة من أداة إلى أخرى. وكما تتفق هذه النتيجة تقريباً مع دراسة (نوافله وآخرون،٢٠٠٨)، والتي توصلت إلى نسبة (٥٥.٩%) لتوافر هذا المنحى بمناهج العلوم بالصفوف(٨-١٠) بالتعليم الأساسي.

وكما يلاحظ من الجدول السابق، أنَّ الوحدة الرابعة (الكيمياء العضوية)، كانت أكثر الوحدات تضميناً لمجالات، وجوانب العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، إذ بلغت نسبة المواضيع ذات العلاقة (٥, ٦١%) من العدد الكلي للمواضيع الواردة في الكتاب، في حين كانت الوحدة الثالثة(الحساسات الكيميائية)، هي أقل الوحدات تضميناً لمجالات، وجوانب العلاقات التكاملية بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة، إذ بلغت نسبة المواضيع ذات العلاقة (٩, ٤٢%)؛ ويعزى ذلك لطبيعة المواضيع التي تعالجها هذه الوحدات، وذات الارتباط المباشر بالبيئة والتكنولوجيا ، والتي شكلت فارقاً في تضمُّين محتوى وحدات الكتاب لمجالات، وجوانب العلاقات المتبادلة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Disinger & Lisowski, 2005)، والتي أكدت بإمكانية توافر بعض المجالات الفرعية للمنحى بهذا المنهج.

النتائج المُتعلقة بالسؤال الثالث:

ما الصور التي يظهر بها محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بسلطنة عمان لمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وفقاً لكل مجال من مجالات الأداة؟

وللإجابة على هذا السؤال فقد تمَّ إحصاء عدد الصور التي تظهر عليها مجالات، وجوانب منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، بالاْستعانة بأداة التحليل التي أعدت لهذا الغرض، ثُمَّ حساب نسبتها المئوية في كل مجال، ولكُل جانب في المجال الواحد، ولتسهيل عرض النتائج المتعلقة بهذا السؤال فقد تمَّ عرضه في مستويين، كما يلي:

المستوى الأول: تضمين محتوى كتاب الكيمياء للمجالات الخمسة الممثلة لمنحى التكامل بين العلم، و التكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة(STSE):

وبلغ المجموع الكلي للتكرارات التي تناولت المجالات المختلفة لمنحى التكامل بين العلم، والتكنولوجيا، و المجتمع، والبيئة ضمن المواضيع ذات العلاقة في محتوى كتاب الكيمياء المحلل(٢٣٤) تكراراً، توزعت على مجالات التحليل الرئيسة الخمسة، كما يوضحها الجدول رقم(٣):

جدول رقم (٣)

توزيع تكرارات مجالات التحليل الرئيسة الخمسة

ضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر

المجالات	نوع التضمين							التكرارات	
	نص	شكل	صورة	جدول	سؤال	مشروع	نشاط علمي	مجموعها	نسبتها%
الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة.	٥٦	١٦	٧	١	٦	–	–	٨٦	٣٦.٨
الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع و البيئة.	١٦	–	٧	–	٣	–	–	٢٦	١١.١
أثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا	٢٠	٤	١	١	١	–	–	٢٧	١١.٥
العلاقات المتبادلة بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع والبيئة.	٤٠	١٠	٣	–	٨	–	٣٣	٩٤	٤٠.٢

محددات كل من العلم والتكنولوجيا.	١	–	–	–	–	–	١	٠.٤
المجموع	١٣٣	٣٠	١٨	٢	١٨	–	٣٣	٢٣٤	%١٠٠

يبين جدول رقم(٣) تركز العدد الأكبر للتكرارات (٩٤) تكراراً على المجال الرئيسي الرابع من مجالات التحليل(العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة)، وجاء ذلك بنسبة (٢, ٤٠%) من المجموع الكلي للتكرارات (٢٧٢) تكراراً؛ ويعزى الباحثون ذلك لطبيعة المجال الرابع (العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة) قد سمحت له بالظهور في صورة أنشطة عملية (أنشطة واستكشافات)، وانفراده بها دون غيره من المجالات الأخرى التي غالباً ما ظهرت في صورة نصوص، وأشكال، وصور. وفي حين كانت أقل التكرارات للمجال الرئيسي الخامس من مجالات التحليل (محددات كل من العلم و التكنولوجيا)، إذ شكلت نسبته (٤ ,٠ %) من المجموع الكلي للتكرارات(٢٣٤) تكراراً. ويعزى الباحثون ذلك لقلة تضمين محتوى كتاب الكيمياء للمعوقات التي تواجهه التكامل بين العلم والتكنولوجيا.

ويلاحظ من الجدول أيضاً أنَّ أكثر الصور التي ظهرت عليها طبيعة العلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة كانت ضمن المجال الأول(الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع و البيئة)، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الرمحى،٢٠٠٤). فيما عدا ما يتعلق بالأنشطة العملية والأسئلة، فقد كان عددها أكثر في المجال الرئيسي الرابع (العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة)، وذلك حسب طريقة معالجة المحتوى لكل مجال.

وكما يلاحظ أنَّ محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر لا يظهر مجالات، وجوانب العلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في صورة مشاريع وفقاً للأداة المعدة لذلك، والسبب في ذلك يعود إلى إلغاء المشاريع من هذا المنهج ، حيثُ وضع الباحثون في اعتباريهما تضمنها بالكتاب كبقية كتب العلوم لصفوف التعليم الأساسي.

المستوى الثاني: تضمين محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر لجوانب المجالات الرئيسة الخمسة والبالغ عددها (٢٠ جانبا) وفقاً لأداة التحليل:

فيما يتعلق بالمجال الرئيسي الأول للتحليل (الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة) الذي يضم (٦) جوانب، فقد توزعت تكرارات هذا المجال والبالغ عددها(٨٦) تكراراً على تلك الجوانب كما يوضحها جدول رقم (٤):

جدول رقم (٤)

توزيع تكرارات جوانب الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة ضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر ونسبتها المئوية

الآثار الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة	نوع التضمين							التكرارات	
	نص	شكل	صورة	جدول	سؤال	مشروع	نشاط عملي	مجموعها	نسبتها %
تغيير الأفكار والمعتقدات الخطأ.	٢	–	–	–	١	–	–	٣	٣,٤٨
الآثار المادية الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة.	٣٧	١٤	٧	١	٥	–	–	٦٤	٧٤,٢
إرشادات تساعد الأفراد في المحافظة على صحة أجسامهم.	١٠	–	–	–	–	–	–	١٠	١١,٦٣
إرشادات للمحافظة على الأنظمة البيئية والثروات ومصادر الطاقة.	١	١	–	–	–	–	–	٢	٢,٣٣
إجراءات للمحافظة على الأنظمة البيئية والثروات ومصادر الطاقة	١	١	–	–	–	–	–	٢	٢,٣٣
عرض مهن في المجالات العلمية والتقنية.	٥	–	–	–	–	–	–	٥	٥,٨١
المجموع	٥٦	١٦	٧	١	٦	–	–	٨٦	%١٠٠

يلاحظ من الجدول رقم(٤) تركز أكثر التكرارات(٦٤) تكراراً في الجانب الثاني من المجال الرئيسي الأول، وشكلت بذلك أكبر النسب(٢, ٧٤%) من تكرارات هذا المجال البالغ عددها(٨٦) تكراراً، في حين تركزت أقل التكرارات (٢) تكراراً في الجانبين الرابع والخامس من المجال الرئيسي الأول، وشكلت بذلك نسبة (٣٣, ٢%) من المجموع الكلي للتكرارات؛ ويعزى الباحثون ذلك لكون الجانب الثاني(الآثار المادية الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع والبيئة) له صلة وثيقة بطبيعة علم الكيمياء، مما جعله أكثر تكراراً في محتوى منهج الكيمياء، بعكس الجانبين الثالث والرابع اللذين غالباً ما يرتبطان بالأحياء، وعلوم الأرض. وتتفق نتيجة هذه المجال مع دراسة (Alsop & Blimkie, 2008).

أما فيما يتعلق بالمجال الرئيسي الثاني للتحليل (الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة)، والذي يضم أربعة جوانب، فقد توزعت تكرارات هذا المجال البالغ عددها (٢٦) تكراراً على تلك الجوانب كما يوضحها الجدول رقم(٥):

جدول رقم (٥)

توزيع تكرارات جوانب الآثار السلبية للعلم و التكنولوجيا على المجتمع والبيئة ضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر ونسبتها المئوية

الآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة	نوع التضمين							التكرارات	
	نص	شكل	صورة	جدول	سؤال	مشروع	نشاط عملي	مجموعها	نسبتها %
المشكلات التي تلحق بالعناصر غير الحية في الأنظمة البيئية.	٢	–	–	–	١	–	–	٣	١١, ٥
المشكلات التي تلحق بالكائنات الحية في الأنظمة البيئية.	٧	–	–	–	١	–	–	٨	٣٠, ٨
استنزاف موارد الطاقة والثروات الطبيعية.	١	–	٧	–	–	–	–	٨	٣٠, ٨
الآثار الضارة التي قد تنتج عن الأبحاث والتجارب العلمية على المجتمع.	٦	–	–	–	١	–	–	٧	٢٦, ٩
المجموع	١٦	–	٧	–	٣	–	–	٢٦	%١٠٠

ويلاحظ من الجدول رقم (٥) تركز أكثر التكرارات في الجانبين الثاني والثالث، وشكلت بذلك نسبة (٨, ٣٠ %) من تكرارات المجال الرئيسي الثاني(٢٦) تكراراً؛ ويعزي الباحثون ذلك إلى أن محتوى كتاب الكيمياء تطرق لموضوعات (الصناعات، والأدوات، والأجهزة التقنية، ومشكلات أضرت بالكائنات الحية في الأنظمة البيئية(الجانب الثاني)، واستنزاف موارد الطاقة والثروات الطبيعية (الجانب الثالث). وكما أشار المحتوى إلى عدد قليل من المشكلات التي لحقت بالعناصر غير الحية في الأنظمة البيئية، مثل: مشكلة تلوث الماء، و مشكلة حموضة التربة، ومشكلة ثقب الأوزون، والتي شكلت عدد قليل من التكرارات مقارنةً بالجوانب الأخرى لهذا المجال. وتتفق نتيجة هذه المجال مع دراسة (نوافلة،٢٠٠٨).

وأما فيما يتعلق بالمجال الرئيسي الثالث للتحليل (أثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا) الذي يضم أربعة جوانب، فقد توزعت تكرارات هذا المجال البالغ عددها(٢٧) تكراراً على تلك الجوانب، كما يوضحها الجدول رقم (٦):

جدول رقم (٦)

توزيع تكرارات جوانب أثر المجتمع في العلم و التكنولوجيا ضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر ونسبتها المئوية

أثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا	نوع التضمين							التكرارات	
	نص	شكل	صورة	جدول	سؤال	مشروع	شاط عملي	مجموعها	نسبتها %
دور الإنسان في تقدم العلم والتكنولوجيا.	١	–	–	–	–	–	–	١	٣ , ٧
دور المجتمع في تقدم العلم والتكنولوجيا وتكريم العلماء.	١٠	١	–	–	–	–	–	١١	٤٠ , ٧
موقف المجتمع من الأبحاث العلمية والمنجزات التقنية.	٨	٣	١	١	١	–	–	١٤	٥١ , ٩
سوء الاستخدام الإنساني للتكنولوجيا يؤدي إلى مشكلات اجتماعية .	١	–	–	–	–	–	–	١	٣ , ٧
المجموع	٢٠	٤	١	١	١	–	–	٢٧	%١٠٠

يلاحظ من الجدول رقم (٦) تركز أكثر التكرارات(١٤) تكراراً في الجانب الثالث من المجال الرئيسي الثالث، وشكلت بذلك نسبة (٩, ٥١ %) من المجموع الكلي لتكرارات هذا المجال (٢٧) تكراراً، في حين تركزت أقل التكرارات في الجانبين الأول والرابع من المجال الرئيسي الثالث، وجاء ذلك بنسبة (٧, ٣ %) من المجموع الكلي لتكرارات هذا المجال؛ ويفسر الباحثون ذلك بسبب ارتفاع نسبة الجانب الرابع (موقف المجتمع من الأبحاث العلمية والمنجزات التقنية) إلى أنَّ المحتوى(كتاب الكيمياء) أظهر وبشكل كبير هذا الجانب أكثر من بقية الجوانب الأخرى، وذلك حينما أشار إلى ردود فعل المجتمع من الآثار المادية الإيجابية أو السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع والبيئة.

في حين أشار المحتوى إلى نسبة قليلة لدور الإنسان في تقدم العلم والتكنولوجيا(الجانب الأول)، وذلك باعتبار أن الإنسان هو جزء من المجتمع، ولذلك فقد اتجهت بعض التكرارات إلى الجانب الثاني لهذا المجال، كما أن المحتوى أشار إلى الجانب الرابع (سوء الاستخدام الإنساني للتقانة يؤدي إلى مشكلات اجتماعية) بصورة غير مباشرة بتكرار(١) مثل: ارتفاع معدل حوادث الطرق. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Nuray.Y; et. At,2009)

أما فيما يختص بالمجال الرئيسي الرابع للتحليل (العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع و البيئة)، الذي يضم أربعة جوانب، فقد توزعت تكرارات هذا المجال البالغ عددها(٩٤) تكراراً على تلك الجوانب كما يوضحها الجدول رقم (٧):

جدول رقم (٧)

توزيع تكرارات جوانب العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر ونسبتها المئوية

العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة	نوع التضمين							التكرارات	
	نص	شكل	صورة	جدول	سؤال	مشروع	شاط عملي	مجموعها	نسبتها %
أهمية المعرفة العلمية في تطوير أدوات علمية تزيد من تقدم المجتمع.	٤	٢	–	–	١	–	–	٧	٧ , ٤
دور الأدوات و الأجهزة في تحقيق المزيد من الاكتشافات العلمية.	٤	٥	–	–	–	–	٢٢	٣١	٣٣
الأبحاث العلمية تقدم الحلول المناسبة	١٠	١	–	–	٦	–	–	١٧	١٨ , ١

للمشـــكلات البيئـــي والاجتماعية									
أهمية عناصر البيئة في تقدم العلم والتكنولوجيا والمجتمع	٢٢	٢	٣	–	١	–	١١	٣٩	٤١,٥
المجموع	٤٠	١٠	٣	–	٨	–	٣٣	٩٤	%١٠٠

يبين الجدول رقم(٧) تركز أكثر التكرارات(٣٩) تكراراً في الجانب الرابع من المجال الرئيسي الرابع بنسبة (٤١,٥ %) من المجموع الكلي لتكرارات هذا المجال (٩٤) تكراراً، في حين تركزت أقل التكرارات (٧) تكرارات في الجانب الأول من المجال الرئيسي الرابع بنسبة (٤, ٧ %)من المجموع الكلي لتكرارات هذا المجال؛ ويفسر الباحثون ذلك بسبب أنَّ الجانب الرابع (أهمية عناصر البيئة في تقدم العلم والتكنولوجيا والمجتمع) يمثل أحد خصائص طبيعة علم الكيمياء بشكل عام، وطبيعة الموضوعات المتضمنة بمحتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر بشكل خاص، مما جعل هذا الجانب أكثر تكراراً مقارنة بالجوانب الأخرى للمجال. وتتفق نتيجة هذا المجال مع دراسة (Paul Hart'2010).

وفيما يتعلق بالمجال الرئيسي الخامس للتحليل (محددات كل من العلم و التكنولوجيا) الذي يضم جانبين، فقد توزعت تكرارات هذا المجال البالغ عددها(١) تكراراً على تلك الجوانب كما يوضحها الجدول رقم (٨):

جدول رقم (٨)

توزيع تكرارات جوانب محددات كل من العلم والتكنولوجيا ضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر ونسبتها المئوية

محـــددات كـــل مـــن العلـــم والتكنولوجيا	نوع التضمين							التكرارات	
	نص	شكل	صورة	جدول	سؤال	مشروع	نشاط عملي	مجموعها	نسبتها %
عدم قدرة العلم على تقديم تفسيرات لبعض الأحداث والظواهر والمشكلات.	–	–	–	–	–	–	–	٠	٠
عدم قدرة التكنولوجيا على تقديم حلول لبعض المشكلات البيئية والاجتماعية.	١	–	–	–	–	–	–	١	١٠٠

المجموع	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	%١٠٠

يبين الجدول السابق رقم (٨) أنَّ المحتوى لم يتضمَّن الجانب الأول للمجال (عدم قدرة العلم على تقديم تـ فسيرات بعض الأحداث والظواهر والمشكلات)، في حين تضمَّن الجانب الثاني للمجال(عدم قدرة التكنولوجيا على تقديم حلول لبعض المشكلات البيئية والاجتماعية)، بتكرار (١) إذ شكل ما نسبته (١٠٠ %) من المجموع الكلي لتكرارات هذا المجال؛ ويعزى الباحثون ذلك لطبيعية تركيز المناهج على الجوانب الايجابية لمختلف القضايا، وقلة التطرق للمحددات التي تواجهه العلم والتكنولوجيا في المجتمع، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (عبدة،٢٠٠٧) والتي أكدت على أهمية تضمين مناهج العلوم محددات كل من العلم والتكنولوجيا.

وهذا يشير إلى أن المحتوى تضمن العديد من الأحداث، والظواهر، والمشكلات، وعالجها من الناحية العلمية، إلا أنه في نفس الوقت أشار إلى إحدى المشكلات البيئية التي لم تقترح التكنولوجيا الحلول المناسبة لها، وهي :مشكلة انبعاث الروائح الكريهة من مياه البرك، والمستنقعات المتجمعة بسبب سقوط الأمطار بسبب استخدام المزارعين للأسمدة بكميات كبيرة عن حاجة التربة.

وبشكل عام يتضح من خلال تحليل محتوى كتاب الكيمياء في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE)، أن كتاب الكيمياء تضمن بعض المجالات، وبعض القضايا المرتبطة بهذا المنحى، وأغفل بعض القضايا الأخرى، وكما أنه قدم الحلول لبعض المشكلات الناجمة عن التكنولوجيا على الإنسان والبيئة. وبالتالي تبرز أهمية معالجة المناهج لمختلف القضايا ذات الارتباط المباشر بالتكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بسلطنة عمان.

ومن خلال النتائج السابقة يقدم الباحثون تصور مقترح لكيفية تضمين تلك الجوانب المفقودة بمناهج العلوم بسلطنة عمان من خلال أتباع الإجراءات الآتية:

١- تقويم جميع مناهج العلوم بسلطنة عمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، للوقوف على نقاط القوة ومواطن الضعف فيها.

٢- تحديد أهداف منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة التي ينبغي تضمينها بمناهج العلوم بسلطنة عمان.

٣- حصر المفاهيم والموضوعات والقضايا المرتبطة بمنحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وتصنيفها وترتيبها في ضوء خريطة المدى والتتابع لمناهج العلوم بسلطنة عمان.

٤- إعادة صياغة مضمون محتويات هذه المناهج وربط بكل ما هو في عالم العلم والمعرفة.

٥- تطوير الأنشطة العلمية بهذه المناهج وإعادة صياغتها في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٦- تطوير أساليب التدريس وأساليب التقويم بهذه المناهج وربطها بالقضايا المنبثقة عن منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٧- تضمين هذه المناهج مفاهيم مرتبطة بتاريخ العلم والعلماء، والاكتشافات العلمية.

٨- تضمين هذه المناهج أمثلة للتكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بسلطنة عمان، ومع بيان كيفية تأثير هذا التكامل إيجاباً وسلباً على حياة الطالب.

التوصيات والمقترحات:

١-ضرورة تضمين كتاب الكيمياء بالصف الحادي عشر للمفاهيم والقضايا العلمية التي تحقق منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٢-ضرورة التركيز على تقويم وتحليل مناهج الكيمياء في ضوء منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٣-إضافة موضوعات علمية للمناهج تبرز دور العلماء، واهتماماتهم، وتقدير جهودهم في تقدم العلم، و التكنولوجيا، وحماية البيئة، وخاصة علماء العرب والمسلمين.

٤- التركيز على تطوير خريطة المدى والتتابع لمناهج العلوم بسلطنة عمان في ضوء منحى التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٥-ضرورة التركيز على ربط جميع الأنشطة والاكتشافات العملية بمناهج العلوم بقضايا التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

بحوث ودراسات مقترحة:

١-أجراء دراسات لقياس مدى توافر منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بكتاب الكيمياء بالصف الثاني عشر من التعليم الأساسي بسلطنة عمان.

٢-أجراء دراسات ارتباطيه لقياس مدى الارتباط بين تضمين منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بمناهج الكيمياء وعلاقتها بالتحصيل العلمي للطلاب.

٣- إجراء دراسة تتناول تحليل كتب العلوم بفروعها المختلفة للصفوف الدراسية في الحلقتين الأولى والثانية بسلطنة عمان، وذلك للكشف عن درجة تضمنها لجوانب العلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا و المجتمع والبيئة.

١- إجراء دراسات تجريبية تقيس مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلاقات التكاملية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وذلك بتصميم وحدات دراسية تتضمن هذه العلاقات وتجريبها على الطلبة.

٢- إجراء دراسات حول أثر تطبيق منحى STSE على المستوى التحصيلي للطلاب واتجاهاتهم نحو مادة العلوم.

المراجـــــــــع

المراجع العربية:

١- أحمد إبراهيم قنديل(٢٠٠١): تأثير التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في الثقافة العلمية والتحصيل الدراسي في العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة التربية العلمية، العدد (١).

٢- أسامة حسن عابد، إبراهيم عبدالله المومني (٢٠٠٢ م): درجة تضمن كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمنحى " العلم والتكنولوجيا والمجتمع "، بحث غير منشور، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية: عمان، الأردن.

٣- جودت أحمد سعادة ، عبدالله محمد إبراهيم(١٩٩١): المنهج المدرسي الفعال، الأردن، دار عمان للنشر والتوزيع، عمان.

٤- حسين بشير محمود(١٩٩٣): نظرة حول التربية التكنولوجية في التعليم العام، مسقط: وزارة التربية والتعليم، دائرة البحوث التربوية بالمديرية العامة للتنمية التربوية.

٥- حسين بشير محمود(٢٠٠١): الثقافة العلمية منطلق مصر للتحديث والتطوير، المؤتمر القومي حول نشر وتأصيل الثقافة العلمية في المجتمع، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية، ٢٠-٢١ أكتوبر.

٦- حمود سليمان الرمحي (٢٠٠٤): تحليل كتب العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بسلطنة عمان في ضوء منحى العلم و التكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس .

٧- خليل الخليلي، عبد اللطيف حيدر، محمد يونس(١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعليم العام . دبي، دار القلم للنشر والتوزيع، الإمارات العربية المتحدة.
٨- رشدي طعيمة(١٩٨٧): تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية (مفهومة – أسسه – واستخداماته)،القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، جمهورية مصر العربية، ص ١٧٨.
٩-سليمان أحمد سعيد عبدة (٢٠٠٧): تقويم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
١٠- فوزي الشربيني، وعفت الطناوي(٢٠٠١): مداخل عالمية في تطوير المناهج التعليمية، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
١١- كلية التربية (٢٠٠٩): ندوة المناهج الدراسية – رؤية مستقبلية – كلية التربية – جامعة السلطان قابوس.
١٢- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢): تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، القاهرة: عالم الكتب للنشر والطباعة.
١٣- محمد أمين المفتي (١٩٨٤): سلوك التدريس. معالم تربوية، القاهرة، مطبعة نهضة مصر، ص ٦٢.
١٤- محمد إبراهيم الصائغ (٢٠٠٣): مناهج العلوم والثقافة العلمية في ضوء متطلبات العصر، المؤتمر العلمي الخامس عشر(مناهج التعليم و الإعداد للحياة المعاصرة)الجمعية المصرية للمناهج و طرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٣ يوليو، المجلد الثاني.
١٥- محمد السيد علي، إبراهيم بسيوني عميرة (٢٠٠٧ م): التربية العلمية وتدريس العلوم، ط٢ ، عمان/الأردن : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
١٦- محمد خير نواف نوافله، بثينة يحيي الخروصي ؛ مريم سليمان الحمراشدية (٢٠٠٨). تقييم كتب العلوم في الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة "STSE"، مجلة التربية، جامعة الأزهر، العدد(١٣٦)، الجزء(٢)، ٢٠٠٨م.
١٧- محمد عطية خميس (٢٠٠٣): منتوجات تكنولوجيا التعليم، القاهرة، دار الكلمة، ص.٢
١٨- ميشيل كامل عطا الله (٢٠٠١): طرق و أساليب تدريس العلوم، الأردن ، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

المراجـــع الأجنبيـــة:

19-Alsop, S., Ibrahim, S., & Blimkie, M. (Eds.) .(2008***). Science and the city***: A Field Zine Toronto: Ontario.

20- Bencze, L., Di Giuseppe, M., Hodson, D., Pedretti, E., Serebrin, L. & Decoito, I. (2003). Paradigmic road blocks in elementary school science – reform- : Reconsidering nature-of-science teaching within a rational- realist milieu. ***Systemic Practice and Action Research***, v(16), n(5), pp (285-308).

21- D, Benhaim & Anat, Zoller. U (1991). The Science Technology and Society (STS) Outlook Profiles of Israeli High School Students and Their Teacher**,** ***International Journal of Science Education***, v(13),n(4), pp(447-457).

22- Disinger, John., Comp(2005).Current Practices in Science/Society/Technology/Environment Education: A Survey of the State Education Agencies, ERIC Document ***(ED281709).***

23- Disinger, John F., Lisowski, Maryin (2005): Teaching Activities in Science Society Technology Environment, ERIC Document ***(ED 282711).***

24-Hart, P., (2010). Environment in the Science Curriculum: The politics of change in the pan-Canadian Science Curriculum Development Process, **International Journal of Science Education**., v24, Issue11, pp1329-1254.

25-N.M Mbajiorgu & A. Ali (2003): Relationship Between STS Approach, Scientific Literacy, and Achievement in Biology **,** ***Science Education***, v (87), n (1).

26-Nuray, Y., Inci, M., Nilaun, S (2009): The Effects of Science, Technology, Society and Environment (STSE**), Journal Articles Reports Research**, v6,n8,pp68-74, ED506328.

27- Pedretti, E., Larry, B., Hewitt, J. Romkey, L.(2005). Resistance and Renewal: Promoting STSE Perspectives in Physics Teacher Education through Multu-Media Cases**,** ***Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications***, pp (4492-4496).

28- Pedretti, Erminia., Nazir Joanne. (2011): Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years on. EJ935899**,** ***Science Education***, v(95), n(4), pp(601-626).

29- Paul Dehart H. (1998): Scientific Literacy, New Minds for a Changing World , **Science Education**, v (82), n (3).
30- Rudiger C. Laugksch (2000): Scientific Literacy, A conceptual Overview**, *Science Education***, January, v (84), n (1).
31- Stephen Norris & Linda M.Philips (2001): How Literacy in Its Fundamntal Sense is central to Scientific Literacy, ***Science Education***, March, v (87), n (2).

Abstract

The study aims to analyze the content of the Grade 11th Chemistry textbook in Oman in the light of the potential integration between science and technology and society and environment. To achieve this aim an analysis tool was prepared to analyze 2o aspects highlighting the integration relationship between science and technology and society and environment. These aspects cover five main areas. The reliability of the tool was confirmed by all the members of the jury. The coefficient of the tool was 88.20%. This has been shown through the rate of convergence among the analysis's.

The study results have shown that the content of the chemistry book under analysis has reflected this trend of integration referred to above. Chemistry lessons which included these relationships constituted 57.1% of the total content. Results also indicated that there has been no balance in the forms of this relationship of integration. These relations have been considerably reflected in some pictures while they have been ignored in some others.

The results also that the availability of these relations in the Chemistry textbook content varied depending on how much the topic is directly relevant to the environment. It should be noted that the second aspect of the relation-ship the negative effects of science and technology on society and environment came first in terms of incorporating the relationship of integration in the chemistry textbook.

The study has recommended that the concepts and issues which help to achieve the integration between science and technology and society and environment should be included in the chemistry textbooks of both Grades 11 and 12 in Oman.