جامعة سوهاج
كلية التربية
مجلة شباب الباحثين

فاعلية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) فى التحصيل والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى

(بحث مشتق من رسالة علمية تخصص المناهج وطرق تدريس)

إعداد

أ.د/ محيى الدين عبده الشربينى
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ بكلية التربية بأسوان- جامعة أسوان.

د/ زمزم عبد الحكيم متولى
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية بأسوان جامعة أسوان.

أ / منال محمد الصادق جاد
باحثة ماجستير – قسم المناهج وطرق تدريس

تاريخ الاستلام: ٢٠سبتمبر ٢٠٢٠ - تاريخ القبول: ١٠ أكتوبر ٢٠٢٠
DOI :10.21608/JYSE.2021. 131447

ملخص :

هدف البحث الحالى إلى تحديد مدى فاعلية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمعSTS على كل من: التحصيل واتجاه نحو مادة الكيمياء من خلال تدريس وحدة فى مادة الكيمياء مصاغة وفق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس،وتم إعداد المواد والأدوات التالية: إعداد دليل المعلم ،إعداد كتيب أوراق نشاط الطالب ،و كتيب أنشطة خاص بالقضايا والمشكلات التى تعكس فكر وفلسفة مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) ، اختبار التحصيل المعرفى، مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء.

وتوصل البحث الحالى إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤٠،٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، مما يشير إلى أن هذا الفرق يرجع إلى المتغير التجريبى المتمثل فى الوحدة التجريبية المصاغة وفق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع أدى إلى تفوق المجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى ومقياس الاتجاه نحو الكيمياء بالمقارنة بالطريقة المعتادة فى التدريس للمجموعة الضابطة.

الكلمات المفتاحية: مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)- التحصيل المعرفى- الأتجاه نحو الكيمياء.

Abstract

This research aimed to the effectiveness of using science, technology and society approach in in the development of achievement teaching a unit in chemistry formulated according to science, technology and society approach and the development of positive attitudes towards the chemistry of students in the first grade industrial secondary system of the five years.

The following materials and tools have been prepared: The teacher's guide, activity notebook that includes some activities specialized in the issues and the problems that reflect the philosophy of the STS, the achievement test and the scale of attitudes towards chemistry.

The current search results are:

The current research found that there is a statistically significant difference at level(≥ 0.05) between the average scores of the experimental group and the control group, indicating that this difference is due to the experimental variable of the experimental group formulated according to the science, technology and society approach. And the the scale of attitudes towards chemistry compared with the usual method of teaching to the control groupKeywords: Science, Technology and Society Approach (STS), Achievement, Attitudes towards chemistry

Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

مقدمة الدراسة:

تمشيا مع التقدم المتزايد كان لابد من النظر فى تطوير التعليم الفنى بوصفه المصدر الأساسى من مصادر توفير كوادر العمالة الفنية فى المجالات المختلفة، كى يؤدى دوره الرئيسى المنوط به فى إعداد القوى البشرية اللازمة لتزويد قطاعات الإنتاج والخدمات المختلفة بالقوى العاملة الماهرة، وتزويدهم بالمعارف والثقافة الفنية، والتكنولوجية، والمهارات العلمية المتعددة التى تتفق واحتياجاته واتجاهاتهم المستقبلية .

وتعد الكيمياء مجالاً للدمج بين العلوم النظرية وتطبيقاتها التكنولوجية فى المجتمع، حيث لا يدرك المتعلم إيجابيات التقدم العلمي والتكنولوجي فقط بل أيضاً سلبياته،- فالانشطار النووي يمكن أن يكون مجالاً للحصول علي الطاقة الكهربية، وتحليه مياه البحار، في حين يمكن أن يستخدمه البعض في تدمير البشرية، وقد تستخدم بعض المواد الكيميائية كالأحماض والقلويات في تخزين الطاقة، بينما قد يستخدمها البعض كمواد حارقة-، من خلال مناهج تتيح اكتساب الطلاب للمهارات التي تؤهلهم للتعامل مع مواقف الحياة المختلفة، ومن ثم ينبغي ألا يقف التعليم ودوره عند مرحلة التلقين للمعلومات والمعارف والحقائق ولكن يهتم المعلم بمناقشة تلك المعلومات مع طلابه وتنمية التفكير لديهم، واكتسابهم قيم العمل المرتبطة بالمجتمع الذي يعيشون فيه . (منصور عبد المنعم، ٢٠١٤، ١٤٨)

ويقع على تدريس الكيمياء دور هام فى تحقيق هذه الأهداف، وإعداد الطالب الواعى بقيمة العلم والتكنولوجيا فى حياته الشخصية وأثرها على المجتمع، والذى يفهم القضايا والمشكلات العلمية والتكنولوجية، يقدر العلم والتكنولوجيا، ولكى يتم إعداد الطلاب للحياة فى مجتمع يتزايد نصيب العلم والتكنولوجيا فى تشكيله وتطويره، أى أن يتعلم الفرد العلوم ويطبقها لحل المشكلات التى تواجهه فى حياته اليومية، ولا يتأتى ذلك إلا إذا كانت مناهج العلوم غير منفصلة عن المجتمع بمعنى أن تكون المشكلات والقضايا التى يعانى منها المجتمع محوراً للدراسة . (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٩، ٣٧٦).

وتتضح أهمية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) يهتم بالمتعلم من حيث كونه فعالاً ونشطاً فى عملية التعلم. فهو يتيح للمتعلم أن يكون إيجابياً فى البحث والكشف لإيجاد حلول للقضايا و المشكلات ذات صله بالمجتمع كما انه يخلق

لدى الطلاب الحماسة وروح المبادرة عن حتى يجدوا الحل المناسب لها.

روبرت ياجروتشوى (Yaeger, Robert E.;Choi, AeRan,2009,24)

ويعد مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS) من أهم المداخل التى سعت لتطوير برامج تعليم العلوم على ضوء ربطها بالواقع بحيث يدرك الطلاب العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويستخدمون هذه المعرفة فى صنع قراراتهم اليومية،وفهم حدود العلم والتكنولوجيا، وكيف يمكن أن نستفيد من نتائج هذا التفاعل فى تطوير مناهج العلوم وطرائق تدريسها . (ثناء المليجى السيد وآخرون، ٢٠١٨، ٢٨٤)

مشكلة البحث:

قامت الباحثة بإجراء دراسة، استطلاعية. تضمنت مقابلات مع الموجهين والمعلمين فى الكيمياء القائمين على العملية التعليمية– حوالي ٣٠ معلماً– من القائمين بالتدريس فى مرحلة التعليم الصناعى، والتى تهدف إلى التعرف الواقعى لتدريس مادة الكيمياء من حيث مستوى تحصيل الطلاب للكيمياء واتجاههم نحوها، وعلاقتها بالمجتمع، وقد توصلت إلى أن هناك مشكلات وأوجه قصور عديده تمثلت فى:

١- أن طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى يجدوا صعوبة فى تحصيل مادة الكيمياء واتجاهاتهم نحوها لأنها بعيدة عن مشكلات وقضايا المجتمع.

٢- ضعف العلاقة بين ما يدرسه طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى فى مادة الكيمياء كجانب نظرى، وبين ما يحدث فى واقعهم وحياتهم اليومية كجانب تطبيقى.

٣- سلبية المتعلم وعدم اهتمامه بمادة الكيمياء لعدم ارتباط الموضوعات لمتطلبات الحياه العملية بعد التخرج.

٤- عدم فهم طلاب الصف الأول الثانوى لدور العلم والتكنولوجيا فى حياتهم العملية.

٥- يغلب على طرق التدريس الطريقة المعتادة؛ حيث يكون المتعلم متلقياً سلبياً، والمعلم هو المصدر الوحيد للمعلومات.

ومن خلال ممارسة الباحثة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية الصناعية وما تم رصده من ضعف طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى فى تحصيل مادة الكيمياء،يوجد العديد من المداخل التدريسية التى تصلح لمعالجة القصور فى فهم الكيمياءمثل المدخل البيئى،والمدخل التكاملى،والمدخل الواقعى،ومدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) كأحد المداخل التدريسية التى تحظى باهتمام بارز فى تدريس العلوم، وقد أوصت العديد من

الدراسات والأدبيات بضرورة اهتمام مخططى ومطورى مناهج العلوم فى مراحل التعليم المختلفة بتضمين القضايا والمشكلات ذات الصلة بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ضمن الموضوعات المقررة، ومنها دراسة كل من(ديفيد كومار ودرايل تشوبين David Kumar, & Daryl Chubin, 2000:39-135) (عصام الدين عبد المجيد الوسيمى، ٢٠٠٠)، (محمد خيرى محمود، ٢٠٠١)، (أحمد إبراهيم قنديل، ٢٠٠١)، (سمير محمد عقل، ٢٠٠٤)، (عبادة أحمد عبادة الخولى، ٢٠٠٥)، (يحيى الظاهرى،٢٠٠٥) ،،(روبنسون مايكل124 ,2007.. Robinson, Michael, &et دراسة (كيث كورفيل (Kith Courville,2009:49 (اكاسي هاكان وروبرت ياجر Akcay, Hakan; Yager, Robert E. 2010, 602)، (حلمى أحمد الوكيل ،٢٠١٧) (جودت أحمد سعادة وعبدالله محمد أبراهيم٢٠١٨)،(عبد المالك طه عبد الرحمن،٢٠١٨) بالإضافة إلى عدم وجود دراسات فى حدود علم الباحثة تناولت تدريس مادة الكيمياء باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS) فى مجال التعليم الثانوى الصناعى نظام الخمس سنوات.

ومما سبق يتضح أهمية الحاجة إلى ضرورة تبنى هذا البحث لمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)فى معرفة أثرة فى التحصيل وتنمية الاتجاه نحومادة الكيمياء.

أهداف البحث:

١- قياس فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تدريس وحدة فى مادة الكيمياء على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس.

٢- قياس فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تدريس وحدة فى مادة الكيمياء على تنمية اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس نحو مادة الكيمياء.

أهمية البحث:

١- تقديم وحدة مصاغة فى ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) يمكن أن يسترشد بها مصممى المناهج فى تطوير مناهج الكيمياء فى المجال الصناعى.

٢- تقديم دليل المعلم الذى يستفيد منه المعلم فى تدريس الوحدة.

٣- تقديم اختبار تحصيل معرفى فى الكيمياء للصف الأول الثانوى الصناعى ومقياس أتجاه نحو الكيمياء.

أسئلة البحث:

تم صياغة مشكلة البحث فى السؤال الرائيسى التالى:

١- ما فاعلية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)فى تنمية التحصيل و الاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى؟ ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

٢- ما فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تدريس وحدة فى مادة الكيمياء على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس؟

٣- ما فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تدريس وحدة فى مادة الكيمياء على تنمية اتجاهات طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس نحو مادة الكيمياء؟

فروض البحث:

حاول البحث الحالى أختبار صحةالفروض الأتية:

١- لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعةالتجريبية –التى تدرس باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل المعرفى البعدى لصالح المجموعة التجريبية.

٢- لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية –التى تدرس باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة فى مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

٣- توجدد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات اختبار التحصيل المعرفي (ككل) ودرجاتهم علي مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء (ككل).

حدود البحث:

١- اقتصر البحث على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى بالمدرسة الفنية الصناعية المتقدمة نظام السنوات الخمس بإدارة أسوان التعليمية بمحافظة أسوان حيث محل عمل الباحثة.

٢- تم أختياروحدة (دراسة بعض العناصر من الجدول الدورى الحديث وأهم مركباتها) فى مادة الكيمياء للصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس،لأنها تتضمن

عناصر المجموعة الأولى الصوديوم-عناصر المجموعة الثانية الكالسيوم- وعناصر المجموعة الخامسة النيتروجين ولوجود مشكلات وقضايا تؤثر على المجتمع من خلال الصناعات التى تدخل فيها هذه العناصر وتطبيقاتها التكنولوجية وأثارهافى المجتمع.

٣- اقتصر هذا البحث على مستويات المجال المعرفى من مستويات بلوم (تذكر- فهم- تطبيق) لأنها تعتبر مناسبة لطلاب هذه المرحلة.

٤- منهج البحث:

٥- استخدم هذا البحث المنهج التجريبى القائم على التصميم التجريبى ذى المجموعتين، التجريبية درست الوحدة بأستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، والضابطة درست الوحدة بالطريقة المعتادة، مع مراعاة التكافؤ بين المجموعتين قبل التجربة.

٦- متغيرات البحث:

٧- المتغير المستقل: الوحدة المصاغة وفق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS).

٨- المتغيران التابعان: التحصيل المعرفى فى الكيمياء - الاتجاه نحو مادة الكيمياء

مواد وأدوات البحث:

قامت الباحثة بإعداد المواد والأدوات الأتية:

١-مواد البحث:

- إعداد دليل المعلم الذى يتضمن جميع ما يعين المعلم فى تنفيذ الوحدة.
- إعداد كتيب نشاط الطالب وكتيب أنشطة خاص بالقضايا والمشكلات التى تعكس فكر وفلسفة مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) للمجموعة التجريبية.

٢-أداتى البحث:

- اختبار التحصيل المعرفى للوحدة فى المستويات المعرفية (تذكر- فهم- تطبيق). (إعداد الباحثة)
- مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء. (إعداد الباحثة)

مجموعة البحث:

هناك أنواع متعددة من طرق اختبار مجموعات الدراسة إلا أن الباحثة اختارت المجموعة"بالطريقة المقصودة"،والتى تعتمد على تحديد إطار الأصل الذى تختار منه المجموعة وتسمى بالطريقة المقصودة لأنها تعتمد على نوع الاختيارالمقصود"

(فؤاد البهى السيد،٢٠١١،ص٣٠٧)

وتقوم هذه الطريقة على اختيار مدرسة تمثل الأصل واختيار مجموعة عشوائية من هذه المدرسة تمثلها تمثيلاً إحصائياً صحيحاًولهذا اختيرت مجموعة الدراسة من بين طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى بالمدرسة الفنية الصناعية المتقدمة نظام السنوات الخمس تابعة لإدارة أسوان التعليميةفى العام الدراسى٢٠١٨/٢٠١٩ بمحافظة أسوان (٧٢) طالباً وتم تقسيمهم إلى مجموعتين:

- مجموعة تجريبية :بلغ عدد أفرادها ٣٣ طالباً فصل٥/١ تدرس وحدة دراسة بعض العناصر من الجدول الدورى الحديث، وأهم مركباتها بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS).
- المجموعة الضابطة: بلغ عدد أفرادها ٣٣ طالباً فصل ٦/١ تدرس وحدة دراسة بعض العناصر من الجدول الدورى الحديث، وأهم مركباتها بالطريقة المعتادة.

مصطلحات البحث:

مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (Science– Technology– Society Approach):

عرفة (عبد السلام مصطفى،٢٠٠٩) على أنه "اتجاه حديث يهتم بتدريس محتوى العلوم فى السياق الواقعى والتكنولوجى والاجتماعى؛ حيث يتجه الطلاب ليكملوا فهمهم الشخصى عن العالم الطبيعى بكل من العالم الذى صنعه الإنسان والعالم الاجتماعى للطالب".

عرفه عيد أبو المعاطى، (١٩٩٨، ٦٩-٨٠)"مجموعة من المشكلات الاجتماعية أو البيئية التى تعكس تأثير نتائج العلم والتكنولوجيا على النطاق المحلى والعالمى والتى يمكن إدارتها أو تحليلها أو محاولة إيجاد حلولاً لها من وجهات نظر مختلفة".

لغرض البحث يعرف مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع–Science –Technology Society Approach) إجرائياً على انه :تعليم يسعى إلى توثيق العلاقة بين البعد الأجتماعى والجانب التطبيقى للعلم من خلال مجموعة من القضايا العلمية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع يتم تضمينها فى محتوى وحدة فى الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس فى إطار محيطها التكنولوجى والاجتماعى، بحيث

تبرز العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والتى تحقق التدريس الفعال لمحتوى الوحدة بحيث يتم الوصول إلى نتائج يمكن تطبيقها فى المواقف الحياتية.

الاتجاه نحو مادة الكيمياء:(Attitudes towards chemistry)

يعرف الاتجاه بأنه "حالة من الاستعداد العقلى تولد تأثيرًا ديناميًا على استجابة الفرد تساعده على اتخاذ القرارات المناسبة سواء كانت بالرفض أم الإيجاب فيما يتعرض له من مواقف ومشكلات" (أحمد حسين اللقانى، على أحمدالجمل،٢٠١٣، ٧).

ويعرف فى معجم المصطلحات التربوية والنفسية: بأنه "هو الموقف الذى يتخذه الفرد أو الاستجابة التى يبديها إزاء شىء معين أو حديث معين او قضية معينة أما بالقبول أو الرفض أو المعارضة" (حسن شحاتة، وزينب النجار،٢٠٠٣، ١٦).

يعرف الاتجاه نحو الكيمياء، بأنه مجموعة استجابات القبول والرفض والاعتراض إزاء مادة الكيمياء والتي ترتبط بالشعور الداخلي للطالب وتعبر عن التكوين الانفعالي له نحو هذه المادة (خالد الباز، ٢٠٠٧، ٩٦).

يعرف الاتجاه نحو مادة الكيمياء فى هذا البحث على أنه محصلة استجابات الطالب بالقبول أو الرفض نحو المادة الكيمياء كما تعبر عنها درجات الطلاب على مقياس الاتجاه المستخدم فى هذا البحث

خطوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث الحالى والأجابة عن تساؤلاته، وتحقيق صحة فروضه،تم اتباع الاجراءات التالية:

أولا الإطار النظرى:

الأطلاع على البحوث والدراسات السابقة التى التى تناولت مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ولها صلة بمجال البحث لإعداد الإطارالنظرى والذى يتضمن:

ا- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع

ب- الاتجاهات العلمية ومدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

ج- تدريس الكيمياء فى التعليم الفنى الصناعى.

ثانياً :الدراسةالميدانية:

١- أعداد مواد البحث:

وأشتملت على:

أ- إعداد دليل المعلم الذى يتضمن جميع ما يعين المعلم فى تنفيذ الوحدة.

ب-إعداد كتيب نشاط الطالب وكتيب أنشطة خاص بالقضايا والمشكلات التى تعكس فكر وفلسفة مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) للمجموعة التجريبية.

٢- اختبار تحصيل معرفى فى محتوى وحدة فى الكيمياء للصف الأول الثانوى الصناعى نظام السنوات الخمس.

٣- مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء.

٤- عرض الصورة الأولية للاختبار التحصيلى، ومقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء على مجموعة من المحكمين، وتعديلهما فى ضوء أرائهم.

٥- تحديد مجموعة البحث، وتقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، والتأكد من تجانس المجموعتين.

٦- تطبيق اختبار التحصيل لمعرفى، ومقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء قبلياً، وذلك بالنسبة للمجموعتين الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة، والتجريبية التى درست بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS).

٧- القيام بتدريس الوحدة المصاغة وفق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) لطلاب المجموعة التجريبية، أما المجموعة الضابطة تم التدريس لها بالطريقة المعتادة.

٨- تطبيق الاختبار التحصيل المعرفى، ومقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء بعدياً على كل من المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة.

٩- استخلاص النتائج والبيانات ورصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها.

١٠- تقديم بعض التوصيات والمقترحات فى ضوء النتائج التى تم التوصل إليها.

الإطار النظرى

١- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

العلم لا ينشأ بمعزل عن الإنسان وإنما ينشأ فى إطار اجتماعى، والعلم والمجتمع بينهما تفاعل دائم ومستمر، فالعلم يؤثر فى المجتمع ويتأثر به، فالاكتشافات العلمية تؤدى إلى تقدم المجتمع ورقيه بما يعود بالنفع على أفراده (آمال شتيوى، ٢٠٠٥، ٤٨).

كما أن العلم يؤثر فى المجتمع ويظهر ذلك من خلال توجيه طرق تفكير أفراده، فإن للتكنولوجيا علاقة بنوعية حياة الأفراد، فالتغيرات التكنولوجية تحدث تغيرات فى مختلف مجالات الحياة، فهى تتمثل فى صورة منتجات وخدمات مختلفة للمجتمع، وهي تحاول تقديم الحلول للمشكلات الاجتماعية بهدف تكيف الإنسان مع البيئة. ومن ناحية أخري نجد أن المجتمع يوفر حرية العمل العلمى والتكنولوجى، ويثير أفكاراً ومشكلات للبحث العلمى، ويسعى إلى توجيه تلك الأبحاث والتحكم فيها، ولا يمكن للعلم والتكنولوجيا أن يتقدما بدون دعم المجتمع ومساندته من خلال موارده الفنية والبشرية المختلفة (سليمان سعيد، ٢٠٠٧، ٣٦).

من الصعب أن نفصل بين الجوانب البحتة والجوانب التطبيقية للعلم. فهناك علاقة متبادلة بينهما لأن كل منهما يكمل الآخر، فالعلم البحت يغذى العلم التطبيقى بالأسس والنظريات العلمية التى يقوم عليها التطبيق العملى، كما أن العلم والتكنولوجيا يؤثران فى المجتمع ويتأثران به، وبالتالى فهناك علاقة تبادلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ويمكن التعرف على العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. (إسماعيل الدرديري٢٠٠٢، ٢٤٤)

١- العلم والتكنولوجيا معاً يكونان قوة فاعلة في تشكيل المجتمع وحياة من يعيشون فيه؛ والعلم لا تظهر قيمته دون اعتبار لتطبيقاته التكنولوجية.

٢- العلم والتكنولوجيا يعكسان القيم الثقافية للمجتمع، فهما يؤثران على البيئة وأنماط الحياة المختلفة.

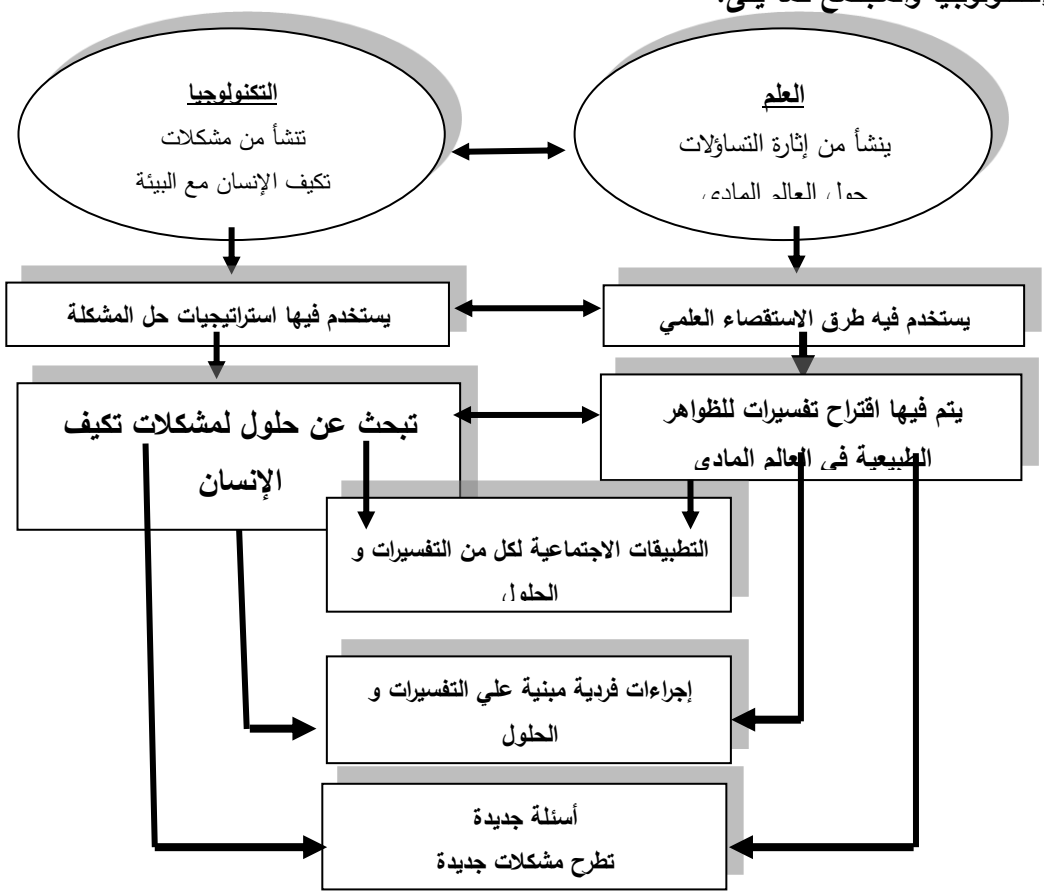
٣- العلم والتكنولوجيا يؤثران على كل قطاعات الحياة في المجتمع مثل: الصحة، والغذاء، والماء والزراعة، والصناعة، والبيئة، والنقل، والأرض، والفضاء، والاتصالات وغيرها.

٤- التكامل بين العلم والتكنولوجيا ضرورى لتلبية احتياجات المجتمع ومتطلبات نموه.

ويوضح كل من (عماد الوسيمى٢٠٠٠، ١٢٧؛ زمزم متولى ٢٠٠٥، ٩٦) أن العلاقة بين العلم والمجتمع علاقة تأثير وتأثر، حيث إن العلم يؤثر على المجتمع والعكس صحيح، فالعلم لا يزدهر فى مجتمع يعم فيه الجهل وينتشر بين الأفراد وإنما يكتسب قوته فى المجتمع الذى يهتم بالعلم والعلماء، وتسود فيه القيم التى توجه العلماء للنفع العائد على الأفراد والمجتمع وتتضح أهمية التكنولوجيا بالنسبة للمجتمع في أن التكنولوجيا هي القاعدة للنشاط الصناعى على جميع المستويات، التى

تؤثر بمنتجاتها النافعة في تحقيق رفاهية الإنسان، وحل مشكلاته، فهى تعتمد على موارد بشرية، من فنيين وخبراء وتخضع للقيم الإنسانية المجتمعية.

ويوضح كل من (ثناء عودة وعبد الرحمن السعدنى٢٠٠٦، ٢٥٨) العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع كما يلى:



شكل (١) العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع

ويتضح من الشكل أن هناك علاقة تأثير وتأثر متبادل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وطبيعة هذا التأثير تأتى من طبيعة عناصرها الثلاثة، فطبيعة العلم هو البحث عن المعرفة ؛ وثمرته فهم افضل للعالم الطبيعى، وطبيعة التكنولوجيا التطبيق العملى للمعرفة العلمية ؛ وثمرتها منتجات وخدمات من اجل حل المشكلات والقضايا الاجتماعية، وطبيعة المجتمع هو الذى يحدث فيه كافة التغيرات العلمية والتكنولوجية. ويؤكد (مباجورجى، على Mbajiorgu,N.M.;Ali,A.,2003,39) أن دراسة العلوم من خلال فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، يعد الطلاب ليكون لديهم القدرة على التنور العلمى، ويزيد من التحصيل الأكاديمى والاستفادة من العلوم فى الحياة اليومية.

أهداف مدخل STS :

يوضح (عبد السلام عبد السلام، ٢٠٠٩، ٣٦٤) أهداف مدخل العلم والتكنولوجيا كالتالى:

١- زيادة الثقافة العلمية للمواطن.
٢- زيادة اهتمام الطالب بالعلوم والتكنولوجيا.
٣- يشجع على الاهتمام بالعلاقات بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع.
٤- مساعدة الطلاب لكى يصبح لديهم التفكير الناقد، والسببية المنطقية، والحل المبتكر للمشكلات وكيفية اتخاذ القرار، ومن هنا نجد أن أهداف STS هى أهداف ثقافية ومعرفية، وسياسية، وأخلاقية، واجتماعية.
٥- تزويد الطلاب بالمواقف والخبرات المناسبة للمقارنة بين تأثير كل من العلم والتكنولوجيا فى الحاضر والمستقبل
٦- تقديم رؤى شاملة للعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتوضيح تأثيرها على البيئة.
٧- التركيز على المشكلات والقضايا الاجتماعية.
٨- التركيز على الأبعاد المختلفة سواء تاريخية أو فلسفية أو اجتماعية.
٩- التدريب على العمل التعاونى فى حل المشكلات الواقعية. ومنح التلاميذ الاستقلالية فى عملية التعلم.
١٠- التدريب على استراتيجيات اتخاذ القرار. مساعدة المتعلم فى اختيار مهنة مناسبة وفق قدراته.

وقام بيركنزغيتا (Perkins, Gita, 2011) بدراسة هدفت إلى تحليل آثر التدريس بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بالمقارنة بالتدريس بالمدخل المعتاد على الاتجاهات والتحصيل فى مادة الكيمياء لدى طلاب قسم الكيمياء بكلية العلوم بجامعة أريزونا، وقيمت هذه الدراسة بواسطة ٣٠ بنداً بمقياس ليكرت منها: أهمية دراسة الكيمياء، مدى صعوبة الكيمياء، الفائدة العامة من الكيمياء بالنسبة للمجتمع، مدى فائدة الكيمياء فى مستقبل الطلاب المهنى، القدرة على الاستجابة للقضايا المرتبطة بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد علاقة ارتباطية بين كل من الاتجاهات والتحصيل فى المجموعة التى درست بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع أعلى من التى درست بالمدخل المعتاد، ولا يوجد اختلاف بين الجنسين(ذكور وإناث) فى التحصيل والاتجاه نحو المادة، وهذا يدل على أن المدخل ينمى الاتجاهات الإيجابية نحو الكيمياء وتطبيقاتها فى الحياة، وتنمية القدرة على الاستجابة للقضايا المرتبطة بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

كما أجرى (لى يانج شانج Lee, Yeung Chung, 2010) دراسة هدفت إلى التركيز فى المقام الأول على تعليم قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع التى تنشأ عن تطبيق العلم فى مجال التكنولوجيا الحديثة وتأثير ذلك على المجتمع، وأوصت هذه الدراسة بالاهتمام بدراسة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتحقيق التوازن بينهما، وأن تكون قضايا المجتمع هى محور الدراسة حتى يكون الطلاب على دراية بمشكلات المجتمع وكيفية التغلب عليها.

وهكذا يتضح أن تنمية مستوى فهم الأفراد لقضايا مدخلSTS يمثل هدفاً أساسياً من أهم أهداف المناهج والبرامج القائمة على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وأن البدء بالقضايا والمشكلات ذات العلاقة بالمجتمع يوفر الأساس المنطقى للبحث عن المعلومات، وتطبيقاتها التكنولوجية بحيث يشعر الطلاب بقيمة تلك المعلومات ومدى حاجاتهم لها، وأن هذه الأهداف تعمل على إعداد الفرد المثقف علمياً وتكنولوجياً وتمكنه من اكتساب القدرات العقلية والمهارات الحياتية، التى تساعده على التفكير فى مواقف الحياة المتعددة، وحل المشكلات من أجل اتخاذ القرار المناسب تجاهها فى حياته الشخصية والاجتماعية.

خصائص مدخل STS:

وهناك بعض الخصائص التى تميز مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع عن غيره من المداخل التدريسية كالتالى: (كمال زيتون، ٢٠٠٢، ٣٦)

- يحدد فيها الطالب المشكلات التى يواجهها وتلاءم اهتماماته.
- يستخدم المصادر المحلية البشرية والمادية التى يمكن استخدامها فى حل المشكلات.
- المشاركة النشطة للطالب فى البحث عن المعرفة التى يمكن تطبيقها فى حل المشكلات الواقعية الحياتية.
- امتداد التعلم ليتعدى الفصل الدراسى والمدرسة.
- التركيز على تأثير العلم والتكنولوجيا على الطلاب انفسهم.
- النظر لمحتوى العلوم باعتباره يتعدى المفاهيم التى يمكن للطالب تعلمها.
- التأكيد على مهارات عمليات العلم التى يستخدمها الطالب فى حل مشكلاته.
- التأكيد على الوعى المهنى وبخاصة المهن المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا.
- إتاحة الفرص للطلاب فى المرور بأدوار المواطنة أثناء محاولاتهم حل المشكلات التى يكلفون بها.
- تحديد السبل التى تتوقع أن يؤثر بها العلم والتكنولوجيا فى المستقبل.

أهمية مدخل STS:

أكد كل من روبرت ياجروتشوى (Yager, Robert E.;Choi, AeRan,2009,24) إلى أن أهمية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) له أهمية فى تدريس العلوم من حيث إنه يهتم بالمتعلم من حيث كونه فعالاً ونشطاً فى عملية التعلم. فمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يتيح للمتعلم أن يكون إيجابياً فى البحث والكشف لإيجاد حلول للقضاء على المشكلات ذات صله بالمجتمع كما انه يخلق لدى الطلاب الحماسة وروح المبادرة عن طريق تحديد القضايا والمشكلات التى تمس حياتهم اليومية ولا يتركونها حتى يجدوا الحل المناسب لها.

ودراسة ماك كروماش (Mc Cormach , Steve ,2004): وهدفت إلى بناء مناهج متنوعة المصادر المعرفية تهتم بالقضايا المحلية والعالمية المتصلة بحياة الطلاب، وأكدت الدراسة على ضرورة ربط دراسة الكيمياء في مراحل التعليم المختلفة بمجالات الحياة، على اعتبار أن الكيمياء هي حجر الأساس لكل شيء في الحياة، وتوصلت الدراسة إلى فعالية تلك المناهج في جعل الطلاب متنورين علمياً، وزيادة قدرة الطلاب نحو اتخاذ القرار، ووعيهم تجاه تلك القضايا.

وقد أظهرت دراسة (هالة محمد، ٢٠٠٤): التى هدفت إلى قياس فعالية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى طلاب الصف الثانى الإعدادى، وتم اختيار عينة الدراسة من مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وبلغ عددها ١٤٤ طالباً وطالبة وتم تطبيق أدوات القياس التى تتمثل فى اختبار المفاهيم العلمية وقياس المهارات الحياتية وشملت (اختبار مهارات اتخاذ القرار- بطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية- مقياس المهارات الصحية) وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ فى متوسطات درجات الطلاب فى اختبار المفاهيم العلمية ومقياس المهارات الحياتية فى التطبيق" القبلى - البعدى "لصالح الاختبار البعدى كما أشارت إلى فعالية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية المفاهيم العلمية والتحصيل وبعض المهارات الحياتية لدى الطلاب أى أن المدخل يحقق أهداف تدريس العلوم.

كما أجرت (زمزم متولى، ٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى إعداد برنامج مقترح فى تدريس العلوم بمدرسة الفصل الواحد فى ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وقياس فاعلية المدخل على التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية والاتجاه نحو البيئة وأظهرت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات دارسات المجموعة التجريبية فى كل من التطبيقين" القبلى- البعدى "لصالح التطبيق البعدى بالنسبة لكل من: التحصيل ككل وكل من مستوياته الثلاثة (تذكر- فهم- تطبيق) وعمليات العلم الأساسية، والاتجاه نحو البيئة.

وأجرى كل من(روبنسون مايكل124 ,2007 ,.Robinson, Michael, &et) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع على الاتجاهات والمعرفة العلمية لدى معلمى الرياضيات والعلوم قبل الخدمة فى أوغندا نحو القضايا والمشكلات التى يتناولها مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وقسمت عينة الدراسة إلى ٥٠ طالباً للمجموعة الضابطة، ٥٠ طالباً للمجموعة التجريبية، وتوصلت إلى تفوق المجموعة التجريبية التى درست بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية الاتجاهات والمعرفة العلمية نحو القضايا والمشكلات البيئية فى أوغندا. وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق المدخل فى مقرر العلوم والرياضيات خلال المراحل الدراسية المختلفة للنهوض بتعليم العلوم فى أوغندا وهذا ما أدى إلى زيادة أهمية المدخل فى تدريس العلوم.

وأكدت دراسة (روبرت ياجروهاكان Robert, E. Yager & Hakan, A. 2008): التى هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) على الاتجاه نحو العلوم وتطبيق المفاهيم العلمية والمهارات العلمية لدى طلاب المدرسة المتوسطة وتكونت عينة الدراسة من ٥٢ طالباً من الصفوف من ٦-٨ فى المدارس المتوسطة، وقسمت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلاب الذين درسوا بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) فى المهارات والمفاهيم العلمية وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم، والقدرة على تطبيق المعرفة العلمية فى المواقف الحياتية المختلفة، بالمقارنة بأقرانهم الذين درسوا بالطريقة المعتادة، وأوصت الدراسة بضرورة إدخال مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ضمن مقررات العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

من الدراسات السابقة نستخلص ما يأتى:

- **عدد كبير من هذه الدراسات قام بتحليل محتوى مناهج العلوم فى مراحل تعليمية مختلفة على ضوء اهتمامها بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) حيث أشارت هذه الدراسات إلى ضعف اهتمام محتوى مناهج العلوم بتلك القضايا وانعزال المحتوى عن الإطار البيئى والاجتماعى، كما أوصت بضرورة تضمين قضايا (STS) بهذه المناهج.**
- **تناولت بعض الدراسات فاعلية برامج أو وحدات أو مقررات قائمة على مدخل (STS) على كثير من المتغيرات مثل تنمية: (التحصيل- الفهم- عمليات العلم- التنور العلمى- الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا والبيئة والعلوم [الفيزياء- الكيمياء- البيولوجى]- التفكير العلمى- المهارات الحياتية والعلمية واليدوية) وذلك لتوضيح أهمية هذا المدخل فى المناهج.**
- **ركز عدد قليل من هذه الدراسات على فاعلية بعض المداخل أو النماذج التدريسية لتقديم الموضوعات المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع، بالإضافة إلى غياب الحاجات الشخصية والمهنية للمتعلم.**
- **لم تتعرض أية دراسة من هذه الدراسات إلى مدى تناول محتوى منهج الكيمياء الحالى بالتعليم الثانوى الصناعى لقضايا (STS) أو فعالية تضمين هذه القضايا فى هذا المنهج على تنمية مستوى فهم الطلاب لهذه القضايا، وتنمية اتجاهاتهم نحو الكيمياء، لذلك**

نحن فى حاجة لتضمين هذا المدخل فى مناهجنا الدراسية بالتعليم الثانوى الصناعى ؛لأنه يهتم بجوانب العملية التعليمية سواء الفرد أو المجتمع.

هكذا تتضح أهمية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بوصفه واحد من أهم مداخل تدريس العلوم التى تربط بين ما يدرسه الطلاب داخل المدرسة ومواقف الحياة الحقيقية فتصبح المعلومات وظيفية، ويتحقق الدور الاجتماعى للعلم والتكنولوجي.

استراتيجيات التدريس المتصلة بمدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS):

استراتيجية حل المشكلة واتخاذ القرار:

يرى كل من (سيد الهوارى، ٢٠٠٠،٣؛ نعيمةحسن أحمد، ٢٠٠٦، ٧٩) ضرورة السعى نحو تنمية قدرة الفرد على اتخاذ القرار مطلبا حيويا بعد ظهور وتعدد المشكلات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والصحية، التى يواجهها الفرد فى حياته اليومية، حيث ساهمت الثورة العلمية والتكنولوجية فى إحداث العديد من التغيرات والتطوير فى شتى مناحى الحياة المألوفة.

ويمكن توضيح استراتيجية حل المشكلة واتخاذ القرار من خلال الخطوات التالية:

أ- تحديد المشكلة عن طريق (الخبرات، التناقضات، طرح الأسئلة).

ب- التخطيط لحل المشكلة.

ج- جمع المعلومات، وتنظيمها بحيث يسهل الوصول إلى حل المشكلة.

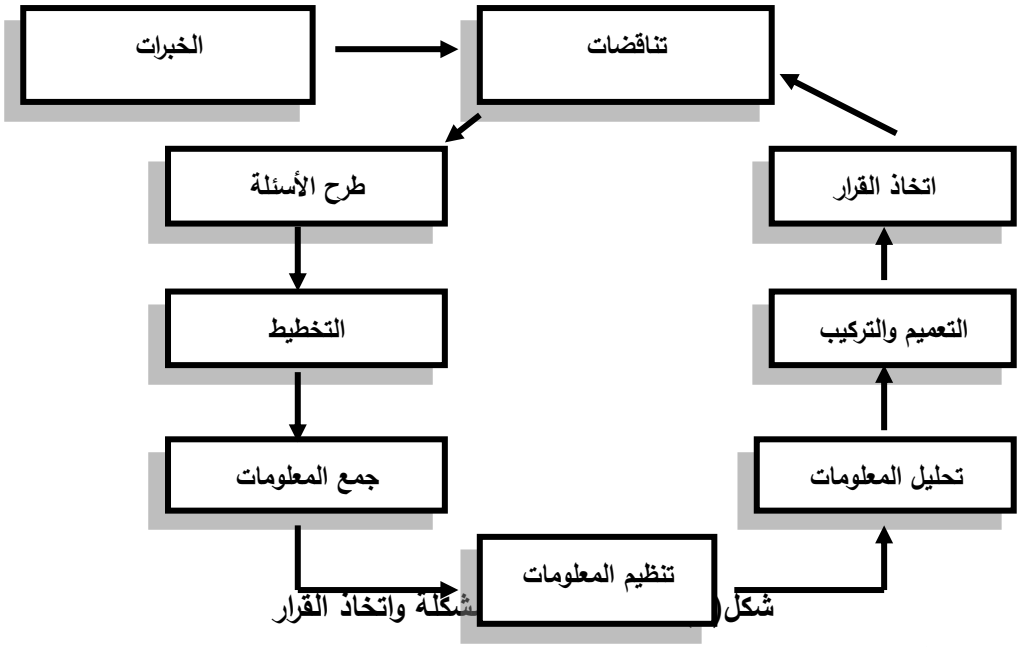
د- تحليل المعلومات (البدائل) وتقيمها للوصول إلى أفضلها.

هـ- التعميم والاستفادة من خبرات حل المشكلة فى المواقف الأخرى المشابهة.

و- اتخاذ القرار Decision Taking.

والجدير بالذكر أن القرار قد يقود إلى حل المشكلة مباشرة، أو يبرز مشكلات جديدة يجب حلها. والقرار يقود إلى فعل، والفعل يجب أن يتم اختياره بحرية من قبل المتعلم، كما أن هذه الخطوات متتابعة مع قيام المتعلم بمهام خاصة بكل خطوة.

ويوضح ذلك شكل (٢):



شكل ( ) شكلة واتخاذ القرار

استراتيجية التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

حدد (أحمد قنديل، ٢٠٠٦، ٩٨) استراتيجية لتدريس الموضوعات والقضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا سميت باستراتيجية الشبكة الوطنية للعلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويتم ذلك وفقاً للخطوات الآتية:

١- إثارة مشكلة أو قضية ترتبط بموضوع الدرس من جانب وبالمجتمع من جانب آخر.

٢- مناقشة الجوانب العلمية للمشكلة أو القضية بأسلوب العصف الذهنى.

٣- مناقشة الجوانب الاجتماعية للمشكلة الاجتماعية أو القضية بأسلوب العصف الذهنى.

٤- تصميم أو استخدام أدوات وأجهزة ترتبط بالمشكلة أو القضية وذات فائدة للمجتمع.

استراتيجية التعلم التعاونى:

يقدم التعلم التعاونى شكلاً للتدريس ييسر عمل الطلاب معاً في مجموعات صغيرة، يتعلمون من خلاله مهارات التعاون والاعتماد المتبادل فهو مجموعة من استراتيجيات التدريس التى تضع المتعلم فى موقف جماعى يقوم فيه بدورى التدريس والتعليم فى آن واحد، وما يتطلبه ذلك من العمل فى معية جماعة لتحقيق أهداف مشتركة تشمل كلاً من الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية (محمد البغدادى، ٢٠٠٣، ٥٩٧).

استراتيجية العصف الذهنى:

تعتبر استراتيجية العصف الذهنى من أكثر الاستراتيجيات شيوعاً من حيث الاستخدام التربوى بهدف حل المشكلات بطرق ابتكارية؛ لأنه يقوم على إنتاج عدد كبير من الأفكار بهدف تنمية قدراتهم العقلية من خلال التدريب على توليد الأفكار المتتابعة والمتنوعة فى نفس الوقت، حول قضية ما، أو مشكلة تطرح عليهم جميعا فى أثناء الدرس (أحمد النجدى، وآخرون، ٢٠٠٣، ٣٢٠).

خطوات استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تدريس العلوم:

يسمح مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع للتلاميذ أن ينظموا معلوماتهم من فهمهم للقضية أو المشكلة المراد دراستها، وقد تحدد خطوات مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى المراحل الآتية: (رومسي جون Romsey,Jon1990,61)

- **تحديد القضية: وفيها يتم تحديد القضية المراد دراستها أو إيجاد الحلول لها ويتم اختيار هذه القضية بواسطة المعلم والطالب.**
- **مرحلة الممارسة: يمارس الطلاب فى هذه المرحلة الأنشطة سواء أكانت أنشطة قرائية أم تجارب عمليه ويتعاملون مع مصادر التعلم كالمجلات والكتب وأشرطة الفيديو وغيرها.**
- **مرحلة المناقشة: يقوم الطلاب بالعمل فى مجموعات صغيرة لمناقشة القضايا المراد إيجاد الحلول لها أو دراستها.**
- **مرحلة التطبيق: من خلال العمل فى مجموعات صغيرة يتوصل الطلاب إلى نتائج يمكن تطبيقها فى مواقف حياتيه، ويطلب منهم كتابة تقرير نهائى عن القضية التى تم حلها، ويكون دور المعلم ميسر وموجه.**

ثانياً: الاتجاه نحو الكيمياء

مدى شعور الطلاب بالارتياح نحو دراسة مادة الكيمياء، والرغبة فى نشاط أو تطبيق أى عمل من الأعمال التى ترتبط بها، والإحساس بأهمية حصة الكيمياء، وتقدير معلم الكيمياء والعلماء، ومدى ارتباطه بالتطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء. (حسين أحمد، ٢٠١٠، ٦٨)

الدراسات التى أهتمت بالاتجاه نحو الكيمياء منها: دراسة (كاترينا-سالات، Salat, Katrina,CH,2004): والتي هدفت قياس اتجاه الطلاب بالمرحلة الثانوية نحو مادة

الكيمياء، وتوصلت الدراسة إلي هناك علاقة ارتباطية موجبة وذات دلالة بين اتجاهات الطلاب نحو الكيمياء والتحصيل الدراسي، كما أن هناك علاقة قوية بين تحصيل الطلاب وإدراكهم بصعوبة مناهج الكيمياء.

ودراسة (اكاسي هاكان Akcay, Hakan and et.al,2010): هدفت هذه الدراسة إلى دراسة تأثير مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، في تعزيز مواقف أكثر إيجابية لاتجاهات الطلاب نحو العلوم التى أوصت بها وثائق الإصلاح الحالية، وتوصلت الدراسة إلى أن المجموعة التجريبية التى درست بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كونت اتجاهات أكثر إيجابية نحو العلوم بالمقارنة بالطلاب الذين درسوا بالمنهج المعتاد، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث فى الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم.

وانطلاقًا مما سبق يتضح أنه أمكن تنمية الاتجاه نحو الكيمياء ،وذلك من خلال تعرفهم على هذه القضايا يمكن أن يعبروا عن استجاباتهم بالرفض، أو القبول تجاه هذه القضايا والمشكلات وكذلك التطبيقات التكنولوجية لعلم الكيمياء فى حياتهم، وعليه تحاول الباحثة دراسة فاعلية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية الاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب هذه المرحلة

تدريس الكيمياء فى التعليم الفنى الصناعى:

الكيمياء وتطبيقاتها فى المجتمع:

من المفترض ألا يتم تعلم الكيمياء دون الوعي بتطبيقاتها، ودون توضيح صلتها بحياة الطلاب لأن التأكيد علي تطبيقاتها يمكن أن يثير دافعية الطلاب لتعلم العديد من المفاهيم الكيميائية غير المحبوبة لدي الطلاب، ويمد الطلاب ببيئة تعليمية أكثر إثارة. وهناك العديد من مجالات علم الكيمياء في ضوء تطبيقاتها ومنها:

١- الكيمياء الصناعية: فيتعرف الطالب من خلال هذا المجال بعض الصناعات الكيميائية المهمة التي يستخدمها في حياته اليومية كاللدائن والمنظفات الصناعية والأسمدة الزراعية ومواد البناء والمنسوجات، كما يتعرف دور بعض العمليات الكيميائية في المجال الصناعي والزراعي كالتحليل الكيميائي الكهربي، وصناعة الأسمدة، وتعد صناعة

البتر وكيماويات من أهم تطبيقات علم الكيمياء كما يعد عنصر السيليكون ومركباته مستقبل للتكنولوجيا وأمل في مصادر طاقة عالية.

٢- الكيمياء العلاجية: ويتعرف الطالب من خلال هذا المجال علي بعض الكيماويات الدوائية وكيفية الوقاية من بعض الأمراض، والاستخدامات الطبية لبعض العناصر والمركبات الكيميائية والتعرف علي بعض العمليات الكيميائية مثل التحليل الكيميائي في الأغراض الطبية، بالإضافة إلي دور التكنولوجيا الصناعية والكيميائية في عمل الأجهزة التعويضية كقطع غيار بشرية، علاوة علي تعريف الطالب بالأغذية الحمضية والقاعدية وأهمية توازن الغذاء في الجسم، وأسباب فساد الأطعمة والطرق والتطبيقات التي يمكن تنفيذها للحد من تلك المخاطر. وكيف يمكن لفني المعمل في المستشفى أن يستعين بالكيمياء للبحث عن الميكروبات والفطريات المسببة للأمراض في عينات الدم، ويستخدم عالم الطب الشرعي الكيمياء لحل لغز الجرائم، والنظائر المشعة في علاج بعض الأمراض.

٣- كيمياء التغذية: ويستطيع الطالب من خلال هذا المجال تفسير بعض الظواهر والعمليات الكيميائية التي يمكن مشاهدتها بالمنزل خلال تعاملاته اليومية مثل عمليات التخمر في صناعة الخبز واللبن الزبادي، وبعض أنواع الجبن ،ويمكن للطالب من خلال تطبيقات كيمياء التغذية التعرف علي التغييرات الكيميائية التي تحدث في جسم الإنسان نتيجة نوع الغذاء، مما يساعد في تلافي الإصابة بالأمراض والحفاظ علي صحته، بالإضافة إلي عمل التطبيقات المرتبطة بالتغييرات الكيميائية للمواد الغذائية لتلافي حدوثها مثل تحول لون شريحة التفاح إلي اللون البني عند تقطيعها، وفساد الزيوت والأطعمة عند تعرضها للعوامل الجوية والأكسدة بالإضافة إلي تقنيات حفظ الأطعمة، والتعرف علي مخاطر المواد الحافظة ومكسبات الطعم واللون والرائحة.

٤- الكيمياء ومصادر الطاقة البديلة: ويتعرف الطالب من خلال هذا الجانب علي تطبيقات بعض المركبات الكيميائية في تخزين الطاقة الشمسية نهاراً والحصول عليها ليلاً واستخدامها في التدفئة ومن تلك المواد (كبريتات الصوديوم المائية– حمض الكبريتيك المركز– الجير الحي) وكذلك تطبيقات التفاعلات الكيميائية في إنتاج الطاقة الكهربية (بطارية الجيب والسيارة) بالإضافة إلي استغلال الطاقة النووية في الأغراض السلمية للحصول علي الطاقة الكهربية وإنتاج النظائر المشعة المستخدمة في مجال الزراعة

والصناعة والبحث العلمي، علاوة علي تقنية تحويل الفضلات العضوية إلى وقود فيما يسمى بالبيوجاز والذي يحقق بعدان هامان وهما: بعد بيئي ويتمثل في التخلص من المخلفات الزراعية والحد من التلوث البيئي له وبعد اقتصادي يتمثل في إنتاج وقود ذو قيمة اقتصادية عالية.

٥- الكيمياء البيئية: ويتعرف الطالب من خلال تطبيقات علم الكيمياء علي كيفية تلافي المخاطر البيئية ذات المنشأ الكيميائي وأمثلة عديد من هذا المجال ومنها:

أ- استخدام الكربون النشط في امتصاص الصبغات ومخلفات الصناعة في الترع والمصارف وترسيبها.

ب- استخدام رماد الفحم في معادلة البحيرات من آثار الأمطار الحمضية والحفاظ على البيئة المائية.

ج- التحاليل الكيميائية في التعرف علي طبيعة مياه الشرب والتأكد من صلاحيتها للشرب.

د- استخدام المواد الكيميائية في إطفاء الحرائق والحد من مخاطرها، علاوة علي تعرف الفرد بأسس الوقاية والأمان في مختبرات الكيمياء والمدرسة والمنزل والشارع والعمل.

٦- الكيمياء العسكرية (كيمياء الحرب): ويتعرف الطالب من خلال تطبيقات الكيمياء العسكرية مدى تسابق الدول في امتلاك الأسلحة الكيماوية والنووية والقضايا المتعلقة بها، والمخاطر الناجمة عنها وكيفية اتخاذ قرا ر بشأنها.

ويرى (إسماعيل الدرديري، ٢٠٠٢، ٢٤٠) أن التكامل بين الكيمياء كعلم وتطبيقاتها التكنولوجية فى المجتمع قد يسهم في إظهار قيمة علم الكيمياء وأهميتة بالنسبة للفرد والمجتمع فقيمة العلم لا تظهر إذا انفصل عن تطبيقاته واستخداماته، فالعلم وتطبيقاته معاً يكونان قوة فاعلة في تشكيل العالم وحياة من يعيشون فيه.

الدراسات التى تناولت علم الكيمياء وتطبيقاتها التكنولوجية فى المجتمع ومنها:

دراسة (بروكوفياف prokofyev,M.A,1992): والتي يؤكد فيها على أهمية الربط بين الكيمياء والصناعة كأحد الجوانب المهمة في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وهدفت الدراسة إلى ضرورة استخدام أسس الكيمياء النظرية التى تدخل في الصناعات المختلفة مثل إنتاج الاستيلين وهدرجة الزيوت وإنتاج المطاط وغيره من البوليمرات المختلفة، وأوصت الدراسة بربط ما يدرسه الطلاب بالصناعات المختلفة في البيئة المحيطة.

ودراسة (ليووش وآخرون Lyuch et.al, 1999): قام فيها الباحث بإعداد برنامج لإدخال التطبيقات الصناعية والتكنولوجية في المدارس الثانوية لتدعيم إدراك الطلاب للصناعات الكيميائية وأكدت الدراسة أن دراسة الكيمياء مقترنة بتطبيقاتها قد أثارت دافعية الطلاب لتعلم وإدراك المفاهيم الكيميائية المركبة.

وفى ضوء ما سبق فإنه من الضرورى التأكيد على القضايا والمشكلات المجتمعية لمحتوى منهج الكيمياء، فى البيئة المحيطة، وربط مناهج الكيمياء بالثورة المعلوماتية والتكنولوجية، حيث يمكن أن يجعل ذلك مناهج الكيمياء اكثر إمتاعا ومناسبة لبيئة الطلاب وحياتهم اليومية.

ثانياً: أعداد مواد وأدوات البحث:

أولاً: أعداد موادالبحث:

١-إعداد دليل المعلم:

هدف الدليل إلى توضيح الخطوط العريضة التى سوف يسترشد بهاالمعلم فى كيفية تطبيق خطوات مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنفيذ وتخطيط دروس الوحدة.وقد استعانت بمجموعة من المصادر عند إعدادها الدليل كدراسة محى الدين عبده الشربينى(١٩٨٥)،عبد الموجود على حسن(١٩٩٤)، ودراسة زمزم عبد الحكيم(٢٠٠٠)، ودراسة سعيد محمد صديق(٢٠٠٠) ودراسة هلال طوسون أحمد(٢٠٠٣).وقد تم عرضة على مجموعة من السادة المحكمين المختصين فى المناهج وطرق التدريس والموجهين والمعلمين المرحلة الثانوية الفنية الصناعية،لمعرفة أرائهم ومقترحاتهم حول دلبل المعلم وتم أجراء التعديلات، وبذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لدليل المعلم.

٢-إعداد كتيب النشاط :

قامت الباحثة بإعداد كتيب النشاط لكل درس من دروس الوحدة يسجل فيه الطالب مشاهداته واستنتاجاته وإجاباته على التساؤلات المطروحه من خلال التجارب والأنشطة المختلفة

٣-إعداد كتيب القضايا والمشكلات الخاص بالمدخل :حيث يسهل مناقشتهاو التى تعكس فكر وفلسفة مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع من خلال دروس الوحدة.

ثانياً: أدوات البحث:

١- أختبار التحصيل المعرفى:

تم إعداد اختبار التحصيل المعرفى لوحدة دراسة بعض العناصر من الجدول الحديث واهم مركباتهاالمقررة على الصف الأول الثانوى الصناعى، وقد تم ذلك بالخطوات التالية:

أ- الهدف من أختبار التحصيل المعرفى:

والهدف من اختبار التحصيل المعرفى هو قياس تحصيل طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى لوحدة "دراسة بعض العناصر

من الجدول الدورى الحديث وأهم مركباتها" بعد دراستهم لهذه الوحدة بأستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

ب-أبعاد الاختبار:

بالإطلاع على بعض الدراسات، التى تناولت أبعاد الاختبار كدراسة ،عبد الموجود على حسن(١٩٩٤)، محى الدين عبده الشربينى(١٩٩٩) ودراسة زمزم عبد الحكيم(٢٠٠٠)، ودراسة سعيد محمد صديق(٢٠٠٠) ودراسة هلال طوسون أحمد(٢٠٠٣) ،تم تحديد أبعاد الاختباروفقاً لمستويات بلوم المعرفية .

ج-تصنيف أبعاد الاختبار:

تم تصنيف أهداف الاختبار على مستويات بلوم المعرفية الثلاثة الأولى؛ لأن الطلاب فى المدرسة الفنية الصناعية ليس لديهم القدرة على المثابرة على تعلم مادة الكيمياء بالصورة التى تركز فى التدريس على المستويات العليا للمعرفة، وقد يؤدى ذلك إلى الملل، ومن ثم الانصراف والابتعاد عن المادة، وتم تحديد مستوى اختبار التحصيل المعرفى فى ضوء الأهداف المتعلقة بالجانب المعرفى.

د-إعداد جدول المواصفات وتوزيع الأسئلة:

تم إعداد جدول موصفات توزيع عدد الأسئلة على الأهداف السلوكية الموضوعية لدروس الوحدة كما هو موضح فى الجدول التالى :

جدول (١) جدول المواصفات وتوزيع الأسئلة

الأهداف	التذكر		الفهم		التطبيق		المجموع	النسبة المئوية %
الموضوعات	العدد	رقم السؤال	العدد	رقم السؤال	العدد	رقم السؤال		
الجدول الدوري	٦	١، ٢، ٣، ٧، ٣١، ٣٢	٨	٤، ٥، ٨، ٩،١٠، ٣٣، ٣٤،٥٠	٢	٦، ٣٠	١٦	%٢٦,٦٧
الصوديوم	٢	١١، ٣٥	٦	١٢، ١٥، ٣٦، ٤٢، ٤٣، ٥٨	٧	١٣،١٤، ٤٥، ٤٨، ٥١، ٥٥، ٥٩	١٥	%٢٥
الكالسيوم	٦	١٦، ١٧، ١٨،١٩، ٢٠، ٢١	٤	٢٨، ٢٩، ٣٧، ٤١	٦	٢٢،٤٦، ٤٩،٥٣، ٥٤، ٥٦	١٦	% ٢٦,٦٧
النيتروجين	٣	٢٣،٢٤، ٢٥	٦	٢،٢٧،٤٠، ٦، ٣٨، ٣٩،٤٤،	٤	٤٧، ٥٢، ٥٧، ٦٠	١٣	% ٢١,٦٦
المجموع	١٧		٢٤		١٩		٦٠	١٠٠
النسبة المئويه%		٢٨,٣٣ %		%٤٠		%٣١,٦٧		% ١٠٠

ويتضح من الجدول السابق أن عدد مفردات الاختبار التحصيلى هى ٦٠ مفردة موزعةعلى المستويات الثلاثةلبلوم وهى (التذكر- الفهم- التطبيق)، وأن النسبة المئوية لمستوى التذكر ٢٨,٣٣%، والنسبة المئوية لمستوى الفهم٤٠%، أما نسبة مستوى التطبيق ٣١,٦٧%،وهذا يشير إلى أن النسب المئوية للمستويات متقاربة لدرجة مقبولة.

هـ- إعداد نوع وصياغة مفردات الاختبار:

تم إعداد مفردات الاختبارفى صورة اختبار موضوعى (أى الاختيار من متعدد) وذلك لأنها تكون مناسبة لمستوى الطلاب،وتقلل من الأهواء الذاتية للمصحح عند تقدير الدرجات ،لا تحتاج لوقت طويل كى يجيب عنها الطالب ،وتشمل مساحة واسعة من محتوى المنهج،وسهلة فى تصحيحها.

و- صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة أسئلة الاختباربحيث تغطى مفرادته أوجه التعلم المتضمنة فى الوحدة، فى شكل أسئلة الاختيار من متعدد ذات الأربعة بدائل، وقد روعى فيها الشروط الأتية: أن يكون لكل سؤال إجابة صحيحة واحدة،وأن يترك مكان مناسب للإجابة ،وارتباط مفردات الاختباروبنوده بأهداف الاختبارالمحددة.

ز- صياغة تعليمات الأختبار:

أن تكون واضحة ودقيقة وذكر مثال لتوضيح كيفية الأستجابة،ومراعاة الإجابة عن جميع الأسئلة مع عدم إهدار وقت طويل فى أحد الأسئلة.

ح-إعدادالاختبار فى صورته الأولية:

بعد تحديد الأبعاد وتحديد نوع المفردات وصياغتها تم ترتيب العبارات بطريقة عشوائية.

ط- عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين:

للتأكد من صلاحية الصورة الأولية للاختبار،تم عرض الاختبار على السادة المحكمين أبدوا بعض الملاحظات التى تم الأستفادة منها فى تعديل بعض مفرادات الاختبار، وتعديل صياغة بعض الأسئلة، فأصبح الاختبار مكون من ٦٠ مفردة.

ى -التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية عددها ٣٠ طالباً من طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى من طلاب مدرسة محمد صالح حرب الفنية المتقدمة نظام خمس سنوات بإدارة أسوان التعليمية، وكان هدف التجربة ما يلى:

(أ) حساب صدق الاختبار	**(ب) حساب ثبات الاختبار**
(ج) حساب زمن تطبيق الاختبار	**(د) معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار**

وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار وتقدير درجاته، جاءت النتائج كالتالى:

(أ) حساب صدق الاختبار:

يرى (بشير الرشيدى،٢٠٠٠ ، ١٦٧) أن صدق الاختبار هو "أن يقيس الاختبار ما أعد لقياسه والصدق نسبى وليس مطلقاً"، وقد استخدمت الباحثة الطرق الآتية لحساب صدق الاختبار:

١- الصدق المنطقى: يرى (فؤاد البهى السيد،٢٠١١، ٤٠٢)، أن الصدق المنطقى للاختبار يتحقق عن طريق "تحليل المجال أو الميدان الاختبارى أو الناحية التى يراد قياسها تحليلاً يكشف عن عناصرها المختلفة وأقسامها الرئيسية". لذا تم تحليل محتوى وحدة "دراسة بعض العناصر من الجدول الدورى الحديث" وأهم مركباته الواردة فى كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوى الفنى الصناعى ومقارنته بمحتوى الاختبار.

٢- صدق المحتوى: تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين فى طرق التدريس، ومجموعة من موجهى ومعلمى الكيمياء لإبداء الرأى فى الأختبار، وقرر الجميع أن الاختبار مناسب لقياس ما يهدف إليه.لذا تم حساب الصدق بطريقة معامل ألفا لكرونباخ Alpha Cronbach (حساب الثبات الكلى وصدق المفردات) وهو نموذج الاتساق الداخلى المؤسس على معدل الارتباط البينى بين درجة كل مكون فرعى والدرجة الكلية للاختبار(ككل) وكانت النتائج كما يلى:

جدول (٢) يوضح معاملات ارتباط بيرسون بين كل مكون والأختبار ككل

مكونات الاختبار	معامل بيرسون
التذكر	.٨٦٦**
الفهم	.٨٧٠**
التطبيق	.٨٦٩**

باستقراء الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات الارتباط بين كل مكون والاختبار(ككل) هى معاملات ارتباط طردية قوية، وهى دالة عند مستوى (٠,٠١) وتتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلى للاختبار ببنوده ،وقد تم حساب الصدق الذاتى للاختبار عن طريق حساب الجذر التربيعى لمعامل ثبات الاختبار، فوجد انه يساوى ٠,٩٣ وهو معامل صدق مرتفع يمكن الاطمئنان إليه.

(ب) حساب ثبات الاختبار:

تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة إعادة الاختبار، من خلال استخدام الحزمة الإحصائية $SPSS_{21}$ إصدار 21 لحساب معامل الارتباط. وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨٨) وهو معامل ثبات مرتفع، ومن ثم يمكن الوثوق بالنتائج التى يزودنا بها الأختبار،كما يمكن الاعتماد عليه كأداه بحثية.

(ج)حساب زمن تطبيق الأختبار:

أمكن حساب الزمن اللازم لتطبيق الاختبار وذلك عن طريق رصد الزمن الذى استغرق كل فرد من أفراد المجموعة الاستطلاعية فى الإجابة عن أسئلة الاختبار، وفى نهاية التجربة قامت الباحثة بحساب متوسط زمن الاختبار كالاتى:

- **الزمن الذى استغرقه أول طالب ٤٨ دقيقة. $\frac{٤٨ + ٧٢}{٢}$ من الذى استغرقه أخر طالب ٧٢ دقيقة.**
- **متوسط زمن الاختبار= ٦٠ دقيقة.))))))**

(د) حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الأختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة للأختبار ووجد أنها تراوحت ما بين(٠,٢٢- ٠,٨٢) وتفسر بأنها ليست شديدة السهولة أو الصعوبة، وبالتالى ظل الاختبار بمفرداته كما هو(٦٠) مفردة. وتراوحت معاملات التمييز ما بين (٠,٢٠- ٠,٨٣) وبذلك تعتبر مفردات الاختبار ذات قدرة مناسبة للتمييز.

ك- التوصل إلى الصورة النهائية للاختبار التحصيلى:

بعد حساب المعاملات الإحصائية، أصبح اختبار التحصيل فى صورته النهائية مكون من (٦٠) مفردة، كانت الدرجة العظمى للاختبار(٦٠) كما تم وضع معيار للتصحيح Rubric وبذلك أصبح الاختبار صالحاً وجاهزاً للتطبيق فى شكله النهائى.

٢- إعداد مقياس الاتجاه نحو الكيمياء:

تم إعداد مقياس الاتجاه نحومادة الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى الصناعى، على النحو التالى:

أ- الهدف من المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس اتجاهات الطلاب نحو مادة الكيمياء، ويقاس (بمجموع الاستجابات التى يبديها الطلاب بالقبول والتأييد أو الرفض والاعتراض إزاء مادة الكيمياء، ويستدل عليه بمحصلة استجابات الطلاب على فقرات مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء كما تعبر عنه الدرجة الكلية التى تحصل عليها فى هذا المقياس).

ب-طريقة بناء المقياس:

بنى المقياس وفقاً لطريقة ليكرت لأنها تعطى معامل ثبات أكبر حيث يتضمن المقياس فقرات إيجابية وأخرى سلبية ترتبط بالموضوع المراد قياسه، ولقد درجت الإجابة عن عبارات المقياس تدريجاً خماسياً وفق طريقة ليكرت لتحديد درجة دقة الموافقة لكل عبارة من العبارات وهى "موافق بشدة- موافق- متردد- غير موافق- غير موافق بشدة"، وعلى الطالب اختيار الاستجابة التى تتناسب مع اتجاهه، وذلك بوضع علامة (✓) أمام كل عبارة.

ج-صياغة عبارات المقياس:

وقد روعى أن تكون العبارات قصيرة وواضحة المعنى،لا تحتوى على أكثر من فكرة، وتعبر عن أراء وليست عن حقائق.

د-أبعاد المقياس:

لتحديد أبعاد المقياس تم الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث (خالد الباز،٢٠٠٧، ٩٦، عبد الرازق سويلم،٢٠٠٨) التى تناولت قياس اتجاه الطلاب نحومادة الكيمياء، وتم تحديد الأبعاد التالية:

١- الأهمية التطبيقية لعلم الكيمياء. ٢- الاهتمام والاستمتاع بدراسة مادة الكيمياء.

٣-ممارسة الأنشطة المرتبطة بالكيمياء. ٤-فهم طبيعة علم الكيمياء.

والجدول التالى يوضح أبعاد مقياس الاتجاه نحومادة الكيمياء وأرقام العبارات الدالة على كل بعد.

جدول (٣) مواصفات مقياس الاتجاه نحو الكيمياء

م	أبعاد المقياس	أرقام العبارات الموجبة	أرقام العبارات االسالبة	مجموع العبارات	النسبة المئوية
١	الأهمية التطبيقية لعلم الكيمياء.	١، ٧، ٨، ٩، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٧، ٢١	٣، ٤، ٥، ٦، ١٠، ١٦، ١٨، ٢٠، ٤١، ٤٣	٢٠	%٤٠
٢	الأهتمام والاستمتاع بدراسة مادة الكيمياء.	٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٨، ٤٥	٢٥، ٢٦، ٢٧، ٣٠، ٣٥	١٠	%٢٠
٣	ممارسة الانشطة المرتبطة بالكيمياء.	٣١، ٣٢، ٣٦، ٣٨، ٤٠	٣٣، ٣٤، ٣٧، ٣٩، ٢٩	١٠	%٢٠
٤	فهم طبيعة علم الكيمياء.	٢، ١٥، ١٩، ٤٢، ٤٦	٤٤، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠	١٠	%٢٠
	المجموع	٢٥	٢٥	٥٠	%١٠٠

يتضح من الجدول السابق أن المقياس يتكون من ٥٠ عبارة، وتم تقسيمها إلى٢٥عبارة موجبة، و٢٥ عبارة سالبة.

هـ- تصحيح المقياس:

يتم تصحيح المقياس على اساس طريقة ليكرت لقياس الاتجاهات حيث يكون تقدير الدرجات كما بالجدول التالى:

جدول (٤) تقدير الدرجات على اساس طريقة ليكرت لقياس الاتجاهات

نوع العبارة	موافق بشدة	موافق	متردد	غير موافق	غير موافق بشدة
موجبة	٥	٤	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣	٤	٥

ولما كان المقياس يتكون من (٥٠) عبارة وبالتالى فإن الدرجة النهائية له (٢٥٠) درجة، والدرجة الصغرى (٥٠) درجة.

و-عرض المقياس فى صورته الأولية على المحكمين:

وقد تم إجراء التعديلات التى أقرها محكمى البحث، حيث تم حذف بعض العبارات من الابعاد المختلفة، وتم تعديل صياغة بعض العبارات، ونقل بعض العبارات من البعد الأول إلى البعد الثالث،وقد أجريت التعديلات المشار إليها.

ز-التجربة الاستطلاعية للمقياس:

هدفت التجربة الاستطلاعية إلى حساب ثبات المقياس، والزمن الملائم للإجابة عن عبارات المقياس،ولتحقيق ذلك طبق المقياس على عينة من الطلاب مدرسة محمد صالح حرب الفنية المتقدمة بلغت(٣٥) طالباً ثم طبق المقياس مرة أخرى بعد أسبوعين، وقد كانت النتائج للتجربة كالتالى:

- **حساب ثبات المقياس:**

تم حساب معامل ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية لسبيرمان وبراون (فؤاد البهى السيد٢٠١١، ٣٨٦) وقد بلغ ٠,٧٧ وهذا يشيرإلى أن المقياس يتمتع بدرجة ثبات مقبولة.

- **صدق المقياس:**

تم حساب الصدق الذاتى للمقياس عن طريق حساب الجذر التربيعى لمعامل ثبات المقياس، فوجد انه يساوى ٠,٨٧ وهو معامل صدق مرتفع يمكن الاطمئنان إليه.

- تحديد زمن المقياس:

تم حساب زمن المقياس عن طريق حساب زمن إجابة كل طالب فى أداء المقياس، وقسمته على عددهم، وبلغ متوسط الزمن للإجابة (٣٥) دقيقة.

- الصوره النهائية للمقياس:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج التجربة الاستطلاعية وفى ضوء أراءالسادة المحكمين، وحساب صدق المقياس وثباته أصبح المقياس فى صورته النهائية معداً للتطبيق.

نتائج البحث وتفسيرها:

تم رصد درجات الطلاب عينة البحث قبلياًوبعدياً لأدوات البحث وتحليلها للتحقق من صحة فروض البحث والأجابة عن تساؤلات ،وتم أجراء المعالجة والأساليب الأحصائية المناسبة لتحليل ومعالجة البيانات وفيما يلى عرضاً مفصلاًلأختبار صحة فروض البحث:

أختبار صحة الفرض الأول:

تم أختبار صحة الفرض الأول الذى ينص على" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعةالتجريبية –التى تدرس باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) ومتوسط درجات المجموعة الضابطةالتى درست بالطريقة المعتادة في اختبار التحصيل المعرفى البعدى لصالح المجموعة التجريبية.تم حساب أختبار"ت" بين متوسطى درجات طلاب المجموعةالتجريبيةوالضابطة في اختبار التحصيل المعرفى البعدى كالأتى:

جدول (٥) قيمة (ت) للفرق بين متوسط درجات طلاب كل من المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيل المعرفى البعدى

نوع المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	ن	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
الضابطة	٤٠,٠٠	٤,٥١	٣٣	١٦,٢٠٨	دالة
التجريبية	٥٤,٨٥	٢,٧٢			

تقاس الدلالة عند مستوي (٠.٠٥)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ≤ ٠,٠٥ وهذا الفرق دال لصالح طلاب المجموعة التجريبية مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، مما يشير إلى أن هذا الفرق لا يرجع إلى

عامل الصدفة ولكنه يرجع إلى المتغير التجريبى مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وهذا يشير إلى صحة الفرض الأول بالنسبة لجزئية التحصيل المعرفى. حيث بلغت قيمة "ت" (٢٠٨ ، ١٦) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥ .مما أدى إلى تفوق المجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى بالمقارنة بالطريقة المعتادة فى التدريس للمجموعة الضابطة.

وبذلك يتم رفض الفرض الصفرى عند مستوى أختبار التحصيل المعرفى ككلز

ويرجع أرتفاع المستوى التحصيل المعرفى للطلاب باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى البحث الحالى إلى:

- تركيز مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع على المشكلات والقضايا التى تمس المجتمع حيث قدمت المعارف والمفاهيم والمبادئ في إطار وظيفي يربط بين هذه المعارف وتطبيقاتها الحياتية فى المجتمع، مما يسر سهولة اكتساب الطلاب لهذه المعارف والمعلومات واستيعابها مما أدى إلى ارتفاع مستوى تحصيلهم.
- ساعد تنظيم المحتوي وفق خطوات مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS) والاستراتيجيات المستخدمة، والأنشطة التعليمية، وتنوعها ما بين عملية وميدانية، وقرائية... إلخ وأساليب التقويم في توظيف المحتوى للمعلومات وارتباطه بالحياه اليومية للطلاب، مما أدى إلى نقل المعلومات والمفاهيم الكيميائية المجردة إلى مستويات محسوسة يستطيع الطلاب استيعابها من خلال الأجهزة والتطبيقات التي يتعاملون معها في حياتهم اليومية، وبالتالي ارتفاع مستوى تحصيلهم.
- استخدام استراتيجيات وطرق تدريس متنوعه تتمركز حول الطالب ونشاطه ومشاركته في الحصول علي المعلومات، مثل (المناقشة، والأنشطة المعملية، العصف الذهنى، التعلم التعاوني، الزيارات الميدانية) والتي ساهمت في إتاحة الفرصة للطلاب للعمل فى مجموعات صغيرة واكتساب بعض المهارات التي تمكنهم من حل مشكلاتهم اليومية،وإثارة التفكير لتعلم المعارف والمبادئ والمفاهيم المتضمنه في الوحدة في إطار مناخ صفي يتصف بالحرية والتفاعل ومراعاة ما بينهم من فروق فردية، وبذلك أصبحت مادة الكيمياء ذات قيمة كبيرة خاصة مع اعتياد المتعلم علي تطبيقها في الأحداث المختلفة داخل وخارج المدرسة.ومن ثم انعكست على ارتفاع مستوي تحصيلهم.

جـ- حجم تأثير مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بالنسبة للاختبار التحصيل المعرفى:

لحساب حجم التأثير مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى زيادة التحصيل المعرفى تم أستخدام معادلة مربع إيتا" η2" وقيمة (d) المقابلة لهاهو موضح بالجدول التالى:

جدول (٦) يوضح قيمة (η2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم التأثير بالنسبة للاختبار التحصيل المعرفى

العامل المستقل	العوامل التابعة	قيمة (η2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع	التحصيل المعرفى	٠،٨٠	٨ ،٢٠	كبير

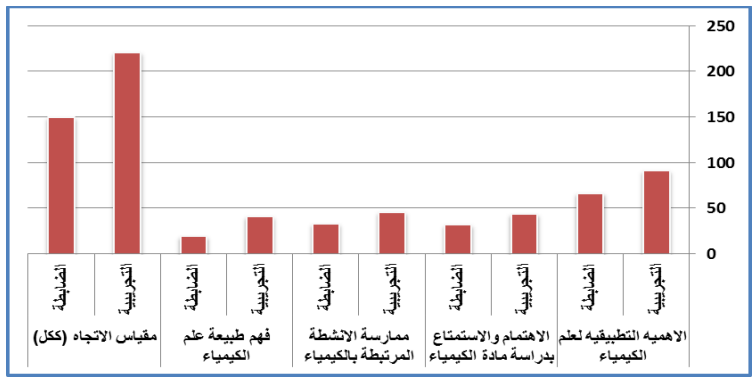
- **أن حجم تأثير العامل المستقل مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى العامل التابع(التحصيل المعرفى) هو٢٠، ٨ وهوأعلى من(٠,٨)، كبيراً نظراً لأن قيمة (d) أعلى من (٠,٨)، وهذا يدل على أن حجم تأثير العامل المستقل مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كبير.**
- **أختبار صحة الفرض الثانى:**
- **تم أختبار صحة الفرض الثانى الذى ينص على" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعةالتجريبية –التى تدرس باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) ومتوسط درجات المجموعة الضابطةالتى درست بالطريقة المعتادة في مقياس الأتجاه نحو الكيمياء البعدى لصالح المجموعة التجريبية.تم حساب أختبار"ت" بين متوسطى درجات طلاب المجموعةالتجريبيةوالضابطة في مقياس الأتجاه نحو الكيمياء البعدى كالأتى:**

جدول (٧) نتائج اختبار (ت) لدراسة الفروق بين متوسطي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء (ككل)، وعند كل محور من محاوره

أبعاد المقياس	مجموعتي البحث	المتوسط	الانحراف المعياري	الدرجة	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
الاهميه التطبيقيه لعلم الكيمياء	التجريبية	٩٠,٧٣	٥,٤٢	١٠٠	٨,٦٢١	دالة
	الضابطة	٦٦,١٢	١٥,٤٧			
الاهتمام والاستمتاع بدراسة مادة الكيمياء	التجريبية	٤٣,٣٠	٢,٦٦	٥٠	٩,٨٠٢	دالة
	الضابطة	٣١,٥٢	٦,٣٧			
ممارسة الانشطة المرتبطة بالكيمياء	التجريبية	٤٥.٣٠	٢,٨٠	٥٠	١٠٧,١٢	دالة
	الضابطة	٣٢,٥٨	٥,٣٥			
فهم طبيعة علم الكيمياء	التجريبية	٤٠,٧٦	٣ .٨٢	٥٠	٥٨٥.٢٢	دالة
	الضابطة	١٩,٠٠	٤,٠١			
مقياس الاتجاه (ككل)	التجريبية	٢٢٠,٠٩	٧ ، ٩٩	٢٥٠	٢٠,٤٩٨	دالة
	الضابطة	١٤٩,٢١	١٨,١٩			

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، حيث بلغت قيمة "ت" (٤٩٨ ، ٢٠) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ≥ ٠,٠٥ .مما أدى إلى تفوق المجموعة التجريبية فمقياس الأتجاه نحو الكيمياء بالمقارنة بالطريقة المعتادة فى التدريس للمجموعة الضابطة.

نتبين من الجدول السابق أن قيمة "ت"لكل محور من محاور المقياس على الترتيب٨,٦٢١، ٩,٨٠٢ ، ١٠٧,١٢، ٥٨٥.٢٢ دالة عند مستوي ≥ ٠.٠٥ مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء (ككل)، وعند كل مكون من مكوناته– لصالح المجموعة التجريبية.



Print:(ISSN 2682-2989) Online:(ISSN 2682-2997)

شكل (٦)

متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء (ككل) وعند كل محورمن محاوره

- **مما يشير إلى أن هذه الفروق لاترجع إلى عامل الصدفة، ولكنها ترجع إلى المتغير التجريبى المتمثل فى مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع،وهو ما يتفق مع العديد من الدراسات، والتي أشارت إلى فاعلية استخدام المدخل في نمو اتجاهات الطلاب ، مثل تينيفو، ١٩٩٦، ناهي فان ثي، ١٩٩٧، دراسة عفت الطناوي٢٠٠١، دراسة أسامة جبريل ٢٠٠٨.**

ويرجع التأثير الإيجابى لمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية الأتجاه نحو الكيمياءإلى:

أ- المدخل يتيح للطلاب ممارسة أنشطة متنوعة من خلال التعلم التعاوني مما يؤدى إلى إثارة حماس واستمتاع الطلاب، وتشوقهم أثناء عملية التعليم والتعلم، وتنمية مهارات تحمل المسئولية لديهم.

ب- إستخدام أنشطة وأساليب، مثل الأستعانة بالأفلام التعليمية والصور المتحركة والفيديو لكثير من القضايا والصناعات المختلفة تزيد من فعالية الطلاب ومشاركتهم في مواقف التعلم يعززثقة الطلاب بأنفسهم مما يؤدى إلى زيادة اتجاهات الطلاب نحو مادة الكيمياء.

ج- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يتناول كثيرمن المشكلات الحياتية والمجتمعية، ومناقشة الموضوعات، وتبادل الخبرات المرتبطة بالتصرف السليم الذي يتم من خلالها التغلب علي تلك المشكلات، وعلي الجانب الآخر عرض بعض القضايا المجتمعية وتحديد التصرف السليم تجاه تلك القضايا يزيد من شعورهم بالمسؤولية تعلمهم، مما أدى إلى تنمية اتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء.

جـ – حجم تأثير المدخل فى تنمية الاتجاه نحومادة الكيمياء:

لحساب حجم التأثير مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية الاتجاه نحومادة الكيمياء تم أستخدام معادلة مربع إيتا" $\eta 2$" وقيمة (d) المقابلة لهاهو موضح بالجدول التالى:

جدول(٨) يوضح قيمة(η2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم التأثير بالنسبة للأتجاه نحومادة الكيمياء

العامل المستقل	العوامل التابعة	قيمة (η2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع	تنمية الاتجاه نحو الكيمياء	٠,٨٦	١٣,٣٣	كبيرجدا

ويتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير العامل المستقل مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى العامل التابع الاتجاه نحو الكيمياء كبيراً جداً، نظراً لأن قيمة (d) أعلى من (٠,٨).

- **أختبار صحة الفرض الثالث:**

تم أختبار صحة الفرض الثالث الذى ينص على" يوجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات اختبار التحصيل المعرفي ودرجاتهم علي مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء.تم أيجاد معامل الأرتباط بيرسون بين التحصيل المعرفي والاتجاه نحو مادة الكيمياء بعدياً كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (٩) يوضح قيمة "ر" ودلالتها الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث

المتغيرات	التحصيل المعرفي	مقياس الاتجاه
التحصيل المعرفي		٠,٨٩٤**
مقياس الاتجاه		

وتشير نتائج الجدول السابق إلي: وجود علاقة إرتباطية دالة موجبة عند مستوي ٠.٠٥ بين درجات اختبارالتحصيل المعرفي ودرجاتهم علي مقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء حيث بلغت قيمة "ر"(٠.٨٩٤) وهي دالة عند مستوي ٠,٠١.

ويرجع ذلك إلى أن مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لا يقف عند حدود الكتاب المقرر للتزود بالمعرفةلذا تتنوع مصادر التعلم وبالتالى تحسن مستوى التحصيل المعرفى ،أدى إلى تكون أتجاهات أيجابية نحو المادةعن طريق أهمية دراسة الكيمياء،والفائدة العامة من الكيمياء بالنسبة للمجتمع، ومدى فائدة الكيمياء فى مستقبل الطلاب المهنى، القدرة على الاستجابة للقضايا المرتبطة بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وهذا يدل على أن المدخل ينمى الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الكيمياء وتطبيقاتها فى الحياة، وتنمية القدرة على الاستجابة للقضايا المرتبطة بمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

توصيات البحث:

فى ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يمكن طرح بعض التوصيات التالية:

١- تصميم بعض الوحدات وفق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وإدخالها فى مناهج العلوم الطبيعية (كيمياء- فيزياء) فى المراحل التعليمية المختلفة بالتعليم الصناعى.

٢- حث الباحثين فى مجال طرق التدريس على أجراء مزيد من الدراسات والبحوث فى مجال التعليم الثانوى الفنى والتعليم الصناعى بوجه خاص.

٣- أهمية خروج المعلم إلى البيئة المحيطة، وزيارة المصانع، ومواقع الإنتاج للصناعات المختلفة لمعايشة التطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء، كما يمكنه مشاركة الطلاب في المشكلات الحياتية المرتبطة بالمجال ومناقشة الأفكار من خلال التقارير الفردية والحوار الجماعي.

٤- أهمية تطبيق مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى مراحل تعليمية مختلفة..

٥- ضرورة ربط مناهج الكيمياء بالثورة التكنولوجية ودورها فى المجتمع.

٦- الاهتمام بتوفيرالأدوات والوسائل التعليمية بالمعامل وشبكات الإنترنت والكومبيوتروشاشات العرض وتدريب المعلمين على استخدامها.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يقترح إجراء الدراسات التالية:

١- إجراء دراسات أخرى على استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى التدريس للصفوف، والمراحل التعليمية المختلفة بالتعليم الصناعى.

٢- إعداد برامج لتدريب المعلمين على استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى التدريس.

٣- تطوير منهج الكيمياء في ضوء تطبيقاتها الحياتية، وفاعليته في تنمية عمليات العلم والتفكير الابتكارى.

٤- منهج مقترح قائم على التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لتنمية الإبداع والميل نحو دراسة الكيمياءبالمرحلة الثانوية الصناعية.

٥- تقويم مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانويةالصناعية في ضوء تناولها للتطبيقات التكنولوجية، المخاطر البيئية ذات المنشأ الكيميائي.

٦- بناء وتجريب وحدة تقوم على الثقافة التكنولوجية والتى تعكس التطبيقات التكنولوجية المختلفة مثل تطبيقات الصوت والضوء.

المراجع :

أحمد إبراهيم قنديل (٢٠٠٦): تأثير التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى الثقافة العلمية والتحصيل والدراسى فى العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الرابع، العدد الأول– يناير، ص٧٩–١١٩.

أحمد النجدى، وآخرون، (٢٠٠٢): "تدريس العلوم فى العالم المعاصر، المدخل فى تدريس العلوم"، القاهرة، دار الفكر العربى.

أحمد النجدى، وآخرون، (٢٠٠٣): "طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم المعاصر"، القاهرة، دار الفكر العربى.

أحمد حسين اللقانى وعلى أحمد الجمل، (٢٠١٣): معجم المصطلحات التربوية المعرفة فى المناهج وطرق التدريس، ط٣، القاهرة، عالم الكتب.

احمد ماهر، (٢٠١٣): السلوك التنظيمى–مدخل بناء المهارات، الإسكندرية، الدار الجامعية.

أسامة جبريل أحمد، (٢٠٠٨): منهج مقترح فى الكيمياء للمرحلة الثانوية العامة بمصر فى ضوء مستويات معيارية مقترحة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

اسبيل لوبيز، (٢٠٠٠): طفرة هائلة فى تدريس العلوم، رسالة اليونسكو، باريس، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، العدد الثالث والخمسون، ٢٠٠٠.

أمال عبد الجليل شتيوى، (٢٠٠٥): "تطوير منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية فى ضوء التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

أمال محمد محمود أحمد، (٢٠٠٢): "إعداد وحدة الأرض والغلاف الجوى لطلاب الصف الأول الإعدادى فى ضوء التربية التكنولوجية وأثرها على التحصيل والاتجاه نحو العلم"، الجمعية المصرية، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، العدد الثمانون، يونيو، ص١٩.

أمانى عبد العزيز إبراهيم عبد العزيز،(٢٠٠٣): "فاعلية وحدة مقترحة فى الفيزياء للصف الأول الثانوى تقوم على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وأثرها على تنمية التفكير العلمى والاتجاه نحو البيئة "رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

أن نيومارك، (٢٠٠٧): الكيمياء سلسلة مشاهدات علمية، ترجمة ليلى سعد وبالوم كلية العلوم، جامعة القاهرة، شركة نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع ط١ يوليو٢٠٠٧.

أيمان عثمان محمد عثمان حبيب، (٢٠٠٣): "فاعلية المدخل المنظومي فى بناء وحدة تبرز التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع على تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسى لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

بشير صالح الرشيدى، (٢٠٠٠): مناهج البحث التربوى رؤية تطبيقية مبسطة، القاهرة، دار الكتاب الحديث، ص١٦٧.

تفيدة سيد أحمد غانم، (٢٠٠٧): "تدريس التكنولوجيا الحيوية "القاهرة، مركز الكتاب.

توفيق محمد رحال، (٢٠٠٢): "نحو تطوير وانعاش تعليم العلوم من خلال تكامل فاعل بين نظم التقنية ونماذج التدريس الحديثة"، إعمال المؤتمر الثانى للفيزياء والعلوم؛ رؤى مستقبلية لتطوير تدريس الفيزياء والعلوم، (١٠-١١فبراير)، أبو ظبى.

ثناء مليجى السيد عودة، عبد الرحمن محمد السعدنى، (٢٠١٨): "مدخل إلى تدريس العلوم"، دار الكتاب الحديث.

حسام محمد مازن،(٢٠٠٧): اتجاهات حديثة فى تعليم وتعلم العلوم، القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٣): استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم، القاهرة، عالم الكتب،٢٠٠٣.

حلمى أحمد الوكيل، ومحمد أمين المفتى،(٢٠١٦): أسس بناء المناهج وتنظيمها،القاهرة ،دار المسيرة،ط٩، ص ٣٨٤.

حلمى أحمد الوكيل،(٢٠١٧):الأتجاهات الحديثة فى تخطيط وتطوير مناهج المرحلة الأولى،القاهرة، دار المسيرة ،ص٣٨٤.

خالد صلاح على الباز،(٢٠٠٧): أثر استخدام إستراتيجية النمذجة فى التحصيل والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الثانى الثانوى، مجلة التربية العلمية، المجلد العاشر، العدد الثانى، يونيو٢٠٠٧.

خالد محمد الصاوى،(٢٠٠٥): "المناخ التنظيمى بمدارس التعليم الصناعى وعلاقته بالرضا الوظيفى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القاهرة.

زمزم عبد الحكيم متولى،(٢٠٠٥): "فاعلية برنامج مقترح قائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لتدريس العلوم بمدرسة الفصل الواحد"، رسالة دكتوراة، جامعة جنوب الوادى فرع أسوان، كلية التربية.

زيد الهويدى،(٢٠١٦): الأبداع (ماهيته- اكتشافه- تنميته)، دار الكتاب الجامعى، الإمارات العربية المتحدة، العين.

سحر محمد نور الدين عبد المهيمن،(٢٠٠٤): "مدى اكتساب طلاب شعب العلوم فى كليات التربية المفاهيم المتضمنة فى القضايا ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا المؤثرة على البيئة والمجتمع"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

سليمان عبده أحمد سعيد(٢٠٠٧): "تقويم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية فى الجمهورية اليمنية فى ضوء مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع"، رسالة دكتوراة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

سمير محمد عقل،(٢٠٠٤): "برنامج مقترح باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وأثره فى تنمية الثقافة العلمية وأنماط التعلم والتفكير وبعض المهارات اليدوية لدى طلاب الصم وضعاف السمع"، رسالة دكتوراة، جامعة جنوب الوادى فرع سوهاج، كلية التربية.

سوزان محمد حسن السيد،(٢٠٠٥): STS برنامج مقترح لتطوير إعداد معلم العلوم بكليات التربية فى ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وأثره على التنوير العلمى وأداء الطالب المعلم"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

السيد أحمد عبد الغفار،(٢٠٠٣): تخطيط التعليم الثانوى الفنى نظام الخمس سنوات فى ضوء الطلب الاجتماعى بمحافظة الدقهلية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنصورة.

سيد الهوارى،(٢٠١٣): القراءات الذكية فى الحياة الشخصية والعائلية والمهنية، القاهرة، مكتبة عين شمس.

عايش زيتون، (٢٠١٠): "لاتجاهات العالمية المعاصرة فى مناهج العلوم وتدريسها"، الأردن، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

عبادة أحمد عبادة الخولى، (٢٠٠٥): "فاعلية برنامج مقترح قائم على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية الثقافة العلمية والوعى البيئى لطلاب المدارس الثانوية الفنية ضعاف السمع"، المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد الأول، المجلد الواحد والعشرون، يناير ٢٠٠٥.

عفت مصطفى الطناوى،(٢٠٠١): تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية العامة على ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، المجلد الثانى، العدد الثالث والرابع، ص ص١٧٨-٢١٧.

عبد المالك طه عبد الرحمن،(٢٠١٨):المنهج المدرسى واستشراق المستقبل:"كيف نصممه؟وكيف/نطوره"؟،القاهرة ،دار الحديث.

على أحمد مدكور،(٢٠٠٣): "التربية وثقافة التكنولوجيا"، ط١، القاهرة، دار الفكر العربى.

عماد الدين عبد المجيد الوسيمى، (٢٠٠٠): "فاعلية محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية بالسعودية فى تنمية مفاهيم الطلاب المتصلة بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع وكذلك تنمية اتجاهاتهم

نحو العلم والتكنولوجيا"، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث، العدد الأول، ص ص١٦١-٢١٤.

منصور أحمد عبد المنعم ،(٢٠١٤):" المنهج، النظرية والنموذج والتحديات، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

نيفين جمال الدين عبد العظيم محمد، (٢٠٠٨): "فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لتدريس العلوم فى تنمية بعض خصائص المواطنة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

هالة عز الدين محمد أحمد، (٢٠٠٤): "فعالية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية،جامعة الإسكندرية.

وزارة التربية والتعليم، (٢٠١٨): قطاع التعليم الفنى، الإدارة العامة للتعليم الصناعى خطة الدراسة للصف الأول الثانوى الصناعى نظام الخمس سنوات للعام الدراسى٢٠١٨-٢٠١٩، القاهرة، وزارة التربية والتعليم،٢٠١٨.

المراجع الانجليزية

Akcay, Hakan; Yager, Robert E., (2010)" The Impact of a Science/ Technology/ Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains" Journal of Science Education and Technology, v19. n6. p602-611. (EJ905284)

Akcay, Hakan; Yager, Robert E.,(2010)" Implementing Science-Technology-Society Approaches in Middle School Science Teaching" Science Education Review, v9. n3. p96-102. (EJ925480).

Ankiewicz, Swardt. Piet & Vries, Marc. Estelle, (2006), "Some Implications of the Philosophy of Technology for Science Technology and Society (STS) Studies". International Journal of Technology and Design Education, Vol.16, no 2, Pp117- 141.

Courville, Keith,(2009)" Science, Technology, and Society: A Perspective on the Enhancement of Scientific Education" Online Submission, Paper presented at the Joint Conference of the Louisiana Association of Mathematics Teachers and the Louisiana Science Teacher Association, ERIC Number,(ED507405) Source N/A. Books.

Kaya, Osman Nafiz; Yager, Robert; Dogan, Alev,(2009)," Changes in Attitudes towards Science-Technology-Society of Pre-Service Science Teachers" Research in Science Education, v39. n2. p257-279 .EJ(829263).

Lee, Yeung Chung ,(2010)," Science-Technology-Society or Technology-Society-Science? Insights from an Ancient Technology" International Journal of Science Education, v32. n14. p1927-1950 .EJ(894949).

Malcom,Suzanne & et all (2005) : " How students learn science in the classroom" National Academies Press, washing ton , U.S.A, 2005 science education , Vol.(89), No.(5).15August 2005, pp(397-615).

Marchlewicz, Sara C, Wink, Donald J. (2011), "Using the Activity Model of Inquiry to Enhance General Chemistry Students' Understanding of Nature of Science" Journal of Chemical Education, Vol .88, no. 8 , Pp 1041- 1047, EJ941003.

Mbajiorgu, N. M.; Ali, A.(,2003)" Relationship between STS Approach, Scientific Literacy, and Achievement in Biology "Science Education, v87. n1. p31-39. (EJ659921).

Mc Cormach, steve (2004): chemistry everything in life, the range of chemistry-related degree at UK universities result in outstanding job opportunities, the independent, londen, England.

Nasser Mansour,(2009)" Science-Technology-Society (STS)A New Paradigm in Science Education" Bulletin of Science Technology Society, vol. 29. no. 4.p 287-29.

Perkins, Gita,(2011)," Impact of STS (Context- Based Type of Teaching) in Comparison with a textbook Approach on Attitudes and Achievement in communtiy College Chemistry Classrooms ," . ERIC, (ED535895) Source N/A. Books.p162.

Pinto, Gabriel, (2005)" Chemistry of Moth Repellents" Journal of Chemical Education, v82. n9. p1321-1324(EJ749802).

Robert E. Yager, and. Hakan, Akcay,"Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Class with an (STS) Approach and A Typical Textbook Dominated Approach," Journal of Science Education, Vol.31.No.7.2008.pp. 1-16.

Vazquez-Alonso, Angel; et.al, (2013)" Science Teachers' Thinking about the Nature of Science: A New Methodological Approach to Its Assessment" Research in Science Education, v43. n2. p781-808. (EJ1000608).

Yager, Robert E.; Choi, AeRan;etal.,(2009)" Comparing Science Learning among 4th-, 5th-, and 6th-Grade Students: STS versus Textbook-Based Instruction" Journal of Elementary Science Education, , v21. n2. p15-24.(EJ849713).

Yager, Stuart O.; Lim, Gilsun; etal.,(2006)" The Advantages of an STS Approach over a Typical Textbook Dominated Approach in Middle School Science" School Science and Mathematics, v106. n5. p248-260. (EJ760232).