مجلة العلوم التربوية والنفسية
العدد الثلاثون – المجلد الثاني
ديسمبر 2018 م
ISSN: 2522- 3399

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

فاعلية استخدام مدخل STS في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتحقيق أهداف التربية التكنولوجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة الباحة

حمدان محمد حمدان الزهراني
الإدارة العامة للتعليم بالباحة || وزارة التعليم || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدف البحث إلى التعرف على فاعلية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وتحقيق بعض أهداف التربية التكنولوجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة الباحة حيث تم استخدام المنهج التجريبي القائم على مجموعتين (تجريبية وضابطة)، كما تم تصميم وإعداد عدد من الأدوات والتي تحددت في وحدة دراسية تم إعادة صياغتها في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وإعداد دليل المعلم، وبناء الاختبار التحصيلي واختبار المهارات التكنولوجية. وتم تطبيقها على مجموعتي البحث وبلغت (59) طالباً بواقع (30) طالباً في المجموعة التجريبية، و(29) طالباً في المجموعة الضابطة.

وأظهرت النتائج فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الدراسي وتحقيق بعض أهداف التربية التكنولوجية حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية وحصلت على متوسط كلي (38,00)، بينما حصلت الضابطة على متوسط كلي (21,00) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، وكذلك في اختبار المهارات التكنولوجية فقد حصلت التجريبية على متوسط كلي (22,57) من (25,00) بينما حصلت الضابطة على متوسط كلي (10,00)، ويظهر الفرق لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) الكلية (0.84)، أي أن تأثير تدريس الوحدة المصاغة باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كان (كبير جداً).

وفي ضوء النتائج تم تقديم جملة من التوصيات والمقترحات لتضمين أهداف التربية التكنولوجية في المناهج، وتهيئة البيئة وتوفير الأدوات اللازمة للتصاميم التكنولوجية، والتأهيل والتدريب المستمر للمعلمين على استخدام العلم والتكنولوجيا.

الكلمات المفتاحية: مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، أهداف التربية التكنولوجية، تدريس العلوم، التحصيل الدراسي، طلاب المرحلة المتوسطة.

المقدمة

تشهد المجتمعات الإنسانية تطورات علمية وتكنولوجية متلاحقة وأصبح لزاماً على المجتمعات المشاركة بفاعلية والإسهام في رسم استراتيجيات هذا التطور من جهة ومساعدة الطلاب على فهمها واستيعابها من جهة أخرى، لذلك تبحث معظم الدول عن كيفية إعداد أفرادها إعداداً علمياً وتكنولوجياً لمواجهة هذا التطور وما يرافقه من إيجابيات وسلبيات على حياة الناس ورفاهيتهم وثقافتهم. من هنا فقد سعت النظم التربوية التعليمية من خلال العلماء التربويين العلميين بالبحث عن أساليب واستراتيجيات يمكن أن تسهم في إعداد الطلاب وكان نتيجة لهذا السعي الوصول إلى العديد من الاستراتيجيات والأساليب سواء الخاصة بإعداد وبناء وتدريس البرامج والمناهج الدراسية.

ويُعد مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع S.T.S أحد المداخل الحديثة في تدريس العلوم وهو لا يعد مدخلاً تدريسياً فحسب، وإنما يعد حركة إصلاح لتدريس العلوم من خلال إدراك حدود كل من العلم والتكنولوجيا ومظاهر السعي الإنساني في المجتمع وإبراز دور العلم والتكنولوجيا في المجتمع وأثر كل منهم على الآخر، وكذلك توضيح التطبيقات العلمية بهدف مساعدة الطلاب على توظيف المفاهيم العلمية والتكنولوجية في حل المشكلات اليومية واتخاذ القرارات السليمة في مواجهة مواقف الحياة المختلفة كما يسعى المدخل بشكل عام إلى تزويد الطلاب بثقافة

علمية تكنولوجية تعدهم للحياة وتنورهم ثقافياً وتكنولوجياً للتفاعل مع التطورات التكنولوجية المتلاحقة.(عبدالسلام، 2006)

والتربية التكنولوجية Technology Educationأحد الأنماط الحديثة في التربية والتي تهدف إلى إكساب الطلاب اتجاهات ومفاهيم ومهارات تكنولوجية تساعدهم في فهم واستيعاب التطبيقات التكنولوجية والتعامل معها وذلك لتلبية احتياجات سوق العمل (عبدالقادر وعبدالرحيم، 2012).

وتضمين التربية التكنولوجية بأهدافها المختلفة في جميع مراحل التعليم يشكل عنصراً أساسياً في فاعلية التعليم الهادف إلى تحقيق مبدأ التربية الشاملة التي تسعى إلى إعداد الطالب كي يصبح فرداً صالحاً ومنتجاً ومسهماً في مجالات التنمية بقدراته العلمية والفكرية والتكنولوجية المختلفة ومن بين الأهداف التي تسعي التربية التكنولوجية إلي تحقيقها تزويد الطلاب بالمفاهيم التكنولوجية وتنمية التنور التكنولوجي والمهارات التكنولوجية لديهم (عبدالقادر وخضر، 2011).

لذلك فإن المقررات الدراسية بتخصصاتها المختلفة عامة والعلوم خاصة يجب أن تسهم في تحقيق هذه الأهداف لما لها من أهمية في مساعدة الطلاب لمواجهة مشكلات التكنولوجية والاجتماعية والعلمية المرتبطة بمجتمعهم والبيئة المحيطة بهم، كما يجب على القائمين بوضع المناهج الدراسية البحث والتطوير المستمرين لأساليب واستراتيجيات التدريس بما يسهم في إكساب الطالب المعارف والمفاهيم التكنولوجية والتنور التكنولوجي الأمر الذي يساعدهم على مواجهة المشكلات التكنولوجية والاعتماد على الذات في اتخاذ القرارات المناسبة.

وتُعد مناهج العلوم من المناهج الدراسية التي يمكن أن تسهم في تحقيق أهداف التربية التكنولوجية لما لها من فلسفة وأهداف وأنشطة وتجارب متعددة من ناحية واعتمادها على التجريب واستنباط الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية التي تقوم عليها الأنشطة العلمية والتكنولوجية من ناحية أخرى لذلك فإن هناك ضرورة حتمية لتضمين مناهج العلوم العديد من الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية للتربية التكنولوجية (عبدالقادر وخضر، 2011).

كما أن تحقيق أهداف التربية التكنولوجية من خلال مقررات العلوم يمكن أن يؤدي إلى إثراء وزيادة العائد التعليمي لمحتواها وأنشطتها العلمية كما يسهم هذا النمط من التربية في تنمية قدرة الطالب على فهم المحتوى وتنظيم المعرفة بما يسمح له بتخطيط وتنظيم المادة العلمية وتطبيقها بشكل تتضح من خلاله العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا وبذلك تتكون لديه الاتجاهات الإيجابية نحو المادة الدراسية، وهو الجانب الذي توليه التربية التكنولوجية اهتماماً كبيراً بحيث تتشكل لديه سلوكيات إيجابية نحو دور التكنولوجيا في رفاهية المجتمعات.

مشكلة الدراسة:

من خلال عمل الباحث كمعلم لمادة العلوم، ومن خلال قراءاته في بحوث ودراسات سابقة في تدريس العلوم لاحظ تدني مستوى تحصيل الطلاب في العلوم بشكل عام، كذلك حداثة مفهوم التربية التكنولوجية، مما دعا إلى مزيد من القراءات حولهما، وبالرغم من أهمية تحقيق أهداف التربية التكنولوجية باعتباره هدفاً من أهداف تدريس العلوم الحديثة إلا أن هناك ضعف في المفهوم لدى الطلاب وذلك يتفق مع بعض نتائج البحوث والدراسات السابقة التي شخصت أو حاولت علاج هذا الضعف ومنها دراسات كلٍ من (أمبو سعيدي، والهاشمي، 2005؛ الراجحي، 2006) التي أشارت إلى ضعف التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى الطلاب، وكذلك دراستي كلٍ من (عبدالرحيم، 2007؛ عبدالقادر، وخضر2011) التي أشارت على ضعف تحقيق أهداف التربية التكنولوجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة

حيث يجب أن يكون هناك اهتماماً بتنمية التحصيل حيث أن له ارتباط بطبيعة وفلسفة محتوى مناهج العلوم، كذلك أهمية الاهتمام بتحقيق أهداف التربية التكنولوجية باعتبارها أحد أهداف تدريس العلوم الحديثة وارتباطها بفلسفة وطبيعة محتوى مناهج العلوم بمختلف المستويات، وقد أوصوا بتناول مثل هذه المفاهيم الحديثة في تدريس العلوم من خلال البحث العلمي في مناهج تدريس العلوم.

وفي مقابلات مفتوحة مع عدد من معلمي ومشرفي مادة العلوم بالمرحلة المتوسطة، والباحثين في المناهج وطرائق تدريس العلوم في منطقة الباحة، في العام الدراسي (1438/1437هـ)؛ تبين من خلال إجابتهم عن السؤال المفتوح: (من وجهة نظرك؛ كيف ترى مستوى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة العلوم؟)، ومن خلال إجاباتهم تبين أن هناك مشكلة لدى طلاب المرحلة المتوسطة تتمثل في ضعف التحصيل الدراسي وتدني في تمكنهم من مهارات التربية التكنولوجية في مقرر العلوم.

أسئلة البحث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في السؤالين الرئيسيين التاليين:

1- ما فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟.
2- ما فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تحقيق بعض أهداف التربية التكنولوجية لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

1- تحديد فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم علي التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول المتوسط.
2- تحديد فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تحقيق بعض أهداف التربية التكنولوجية لطلاب الصف الأول المتوسط.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من عدة اعتبارات أهمها :

1- يُعد مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع الأسلوب الأمثل لإعداد الطالب المتنور علمياً وتكنولوجياً، وهو مدخل يهدف إلى تزويد الطلاب بالثقافة العلمية كأحد أهداف تدريس العلوم، وهذا ما سعى إليه البحث الحالي.
2- يركز مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بشكل عام إلى تزويد الطلاب بتربية علمية تكنولوجية بما يساير الاتجاهات الحديثة في فلسفة وأهداف تدريس العلوم حيث يربط هذا المدخل الطلاب بمجتمعهم وبيئتهم ويساعدهم على حل القضايا والمشكلات التي تواجههم واتخاذ القرارات المناسبة حيالها. والبحث الحالي تبنى هذا المدخل بما يسهم في تحقيق أهداف تدريس العلوم.
3- قد تفيد نتائج البحث في تنمية المهارات اليدوية والاجتماعية والعقلية واكتساب المعلومات بصورة وظيفية. لذلك فإن الأمر يتطلب من المهتمين بتدريس العلوم اهتماماً بالتربية التكنولوجية وتحقيق بعض أهدافها.
4- قد يفيد البحث الحالي في إكساب الطلاب تقدير قيمة العمل ومساعدتهم على اكتساب المهارات التكنولوجية من حيث تحويل أفكارهم إلى أشكال مادية ومرئية مما يسهم في تنمية كفاءاتهم في التعامل مع المواد والخامات كما

يزيد من استيعابهم للعديد من المعلومات المرتبطة بالتطبيقات التكنولوجية وتزداد خبراتهم عن طريق المعالجة البارعة للأفكار البسيطة وتحويلها إلى نماذج تكنولوجية وتزداد قدرتهم على توظيف المعلومات المتاحة في المقررات الدراسية لخدمة التصميم التكنولوجي.

5- قد تسهم نتائج البحث في تحرر التعليم من التركيز على عملية التعلم إلى الاهتمام بتوظيف طاقات وقدرات الطالب إلى أقصى درجة حيث تزداد مسئوليته أثناء التعلم التكنولوجي وتتسع الفرص أمامه لكي يستمر في التعلم ويتطلب ذلك اكتساب المفاهيم العلمية والتكنولوجية من خلال تدريس العلوم باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع حيث يهدف هذا المدخل بشكل عام إلى تزويد الطلاب بتربية علمية وثقافة تكنولوجية.

6- قد يفيد الطلاب في المراحل الابتدائية والمتوسطة للاهتمامات الأساسية للتربية العلمية والتكنولوجية ويستلزم ذلك الاهتمام بمستواهم الفكري وتدريبهم على البحث عن المعلومات وتصنيفها، والتركيز على الجوانب العملية منها والعناية بالأسلوب العلمي في التفكير بما يؤهل الطلاب لمواجهة المشكلات والتعلم المستمر مدى الحياة .

7- قد تفيد نتائج البحث الحالي في تقديم أسلوب حديث ومناسب في تدريس مناهج العلوم المطورة في المراحل الدراسية بشكل عام، والمرحلة المتوسطة بشكل خاص.

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

- **الحد الموضوعي:** اقتصر موضوع البحث على وحدة (ما وراء الأرض) بمقرر العلوم للصف الأول المتوسط.
- **الحد البشري:** مجموعة من طلاب الصف الأول المتوسط.
- **الحد المكاني:** مدارس منطقة الباحة المتوسطة.
- **الحد الزمني:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1433هـ.

مصطلحات البحث:

1. مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع Approach Science- Technology- and Society:

ويعرّفه البحث الحالي بأنه: اتجاه حديث يهتم بتدريس العلوم في السياق الواقعي العلمي التكنولوجي والاجتماعي.

2. التربية التكنولوجية Technology Education:

يقصد بها في البحث الحالي :بأنها تلك التربية التي تعنى بإكساب الطلاب المفاهيم والمهارات والاتجاهات التكنولوجية التي تناسب أسلوب حياتهم وتساير مستحدثات العصر من خلال المجالات التطبيقية للعلم التي تقدم في سياق مناهج العلوم المطورة للمرحلة المتوسطة.(علي، 2002).

3. أهداف التربية التكنولوجية The objectives Technology Education:

يقصد بها في البحث الحالي بأنها : النتاجات التعليمية (العامة . السلوكية) التي تسعى إليها التربية التكنولوجية.

2- الاطار النظري والدراسات السابقة:

مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع Approach Science- Technology- and Society:

يشهد العصر الحالي ثورة علمية وتكنولوجية وتطورات متسارعة في التطبيقات التكنولوجية حيث أصبحت المستحدثات العلمية والاختراعات التكنولوجية في جميع مجالات الحياة سمة القرن الحادي والعشرين ونتيجة لذلك ظهرت حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع بوصفها طريقة لتزويد الطلاب بالثقافة العلمية التكنولوجية حيث تركز هذه الحركة على الحاجات الشخصية للطلاب المتضمنة للمفاهيم العلمية والتكنولوجية التي تنفعهم في حياتهم اليومية والقضايا والمشكلات البيئية والاجتماعية.

وقد أشارت الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم في أمريكا NSTAإلى أن الهدف الأساسي من مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يتمثل في إعداد الطلاب القادرين على إدراك فوائد العلم والتكنولوجيا والمجتمع من الناحيتين العلمية والتكنولوجية (National Science Teachers Association,1993).

تعريف مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

عرّفت المنظمة القومية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية NSTA هذا المدخل على أنه تدريس العلوم وتعليمها من خلال سياق الخبرات البشرية.(National Science Teachers Association,1993:10- 11)

العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

يؤكد معظم القائمين على تعليم العلوم على الحاجة الماسة إلى ضرورة إعداد مواطنين قادرين على فهم وصنع واتخاذ القرارات المتعلقة بالقضايا المرتبطة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ومع ذلك لا تزال التساؤلات تطرح حول ما إذا كان الأفراد في المجتمع يتمتعون حالياً (أو من الواجب تمتعهم في المستقبل) بقدر كافي من الفهم العلمي لتمكينهم من اتخاذ القرارات بشأن القضايا الاجتماعية ذات الصبغة العلمية والتكنولوجية (Shamos, 1995).

ويلاحظ (McComas et al., 2002) أنه بينما يتمتع العلم بتأثير كبير في كافة جوانب الحياة المعاصرة تقريباً فإن الرأي العام في المجتمع لا يزال يتمتع بقدر محدود من الفهم لآليات عمل العلم والتكنولوجيا ويمكن أن يؤدي هذا النقص في فهم العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع إلى نتائج سلبية خطيرة وخاصة عندما يتخذ المواطنون قرارات فيما يتعلق بالتمويل أو بالأمور المتعلقة بقضايا السياسات المختلفة.

والعلاقة بين العلم والمجتمع هي علاقة معقدة وبالنسبة لبعض الطلاب فإن العلم قوة تزود الإنسان بالثورات الزراعية والأدوية الطبية اللازمة لعلاج الأمراض وتطوير نظم الاتصالات على المستوى العالمي. وعلى العكس من ذلك يؤكد آخرون على أن العلم أصبح سلاحاً للحرب والدمار كما يظهر في حالة سقوط المركبات الفضائية وانفجار المفاعل النووي بتشرنوبيل (Collins & Pinch, 1993).

أهمية مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

تؤكد الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science, 1998) على أن ما يخبئه المستقبل للبشر والأمة الأمريكية، والعالم سيعتمد بشكل رئيس على مدى حكمة البشر في توظيف منجزات العلم والتكنولوجيا وهو الأمر الذي يعتمد بدوره على مدى فاعلية التعليم الذي يتلقاه الأفراد طوال مسيرتهم في التعليم فالمجتمع الإنساني المعاصر أصبحت تتشكل معالمه بشكل متزايد نتيجة لتأثير اعتماده الهائل على العلم والتكنولوجيا وتنامي الوعي الكوني بتأثير العلم والتكنولوجيا في البيئة الحياتية وبالتالي أصبحت الحياة المنتجة

في المجتمع المعاصر تتطلب ضرورة فهم تأثير القوى الهائلة للعلم والتكنولوجيا ومع ذلك يلاحظ أن العديد من المواطنين ليسوا معدين جيداً لممارسة والتمتع بحقوقهم في المواطنة عند مواجهة قضايا اجتماعية معقدة تدور حول العلم والتكنولوجيا، ووفقاً لمعايير تعليم العلوم والهندسة للجنة الوطنية الأمريكية للعلوم(National Science Board, 2000) فإن التنور العلمي يشمل في إطاره ضرورة فهم تأثير العلم والتكنولوجيا في المجتمع.

يتطلب تدريس العلم في إطار سياقه الاجتماعي، مساعدة الطلاب على الفهم والتفكير في مضامين الطبيعة والثقافة الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا حيث يصبح شرطاً أساسياً لا غنى عنه للارتقاء بالتعليم الفعال في القرن الحادي والعشرين. وباعتبارهم مواطنين مستقبليين يجب أن يتمتع الطلاب بقدر أكبر من القدرة على تحمل المسئولية في صنع واتخاذ القرارات التي ربما تؤثر فيهم أنفسهم إضافة إلى مجتمعهم ويتطلب اتخاذ العديد من تلك القرارات أولاً ضرورة فهم آليات التفاعل بين العلم والتكنولوجيا وتأثير ذلك على المجتمع.

ومن هنا برز على السطح مدخل (STS) كأحد الجهود والحركات الإصلاحية الحالية لتعليم العلوم التي تركز بشكل رئيس على مواجهة تحدي إعداد مواطنين متنورين علمياً لمواجهة المستقبل (Bybee, 1993; Pedretti, 1996; Ramsey, 1993).

خصائص مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

حددت الرابطة القومية لمعلمي العلوم NSTA مجموعة من الخصائص التي تتميز بها برامج مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) وهي:

1- يحدد فيها الطالب المشكلات التي تلائم اهتماماته.
2- تستخدم المصادر المحلية (بشرية ومادية) التي يمكن الاعتماد عليها في حل المشكلة.
3- المشاركة النشطة للطالب في البحث عن المعرفة التي يمكن تطبيقها في حل المشكلات الواقعية الحياتية.
4- التركيز على تأثير العلم والتكنولوجيا على الطلاب أنفسهم.
5- التأكيد على مهارات عمليات العلم التي يستخدمها الطالب في حل مشكلاته.
6- التأكيد على الوعي المهني وبخاصة المهن المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا.
7- تحديد السبل التي نتوقع أن يؤثر بها العلم والتكنولوجيا في المستقبل. (National Science Teachers Association, 1993:10- 11).

أهداف مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

عند الحديث عن أهداف مدخل (STS) لابد من ادراك الفارق الجوهري بين هذا النمط من التعليم والنمط السائد في تعليم العلوم ويتضح ذلك من خلال طرح مجموعة من أهداف مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ومنها:

1. تطوير وعي الطالب بطبيعة العلوم والتكنولوجيا والعلاقات المتبادلة بينهما وبين المجتمع وذلك عن طريق إعداده كمواطن في مجتمع تتطور فيه العلوم والتكنولوجيا كقوتين تسهمان في صياغة الحياة.(De vore,1992).
2. مساعدة الطالب على اتخاذ قرارات وتحقيق أغراض شخصية فتعليم العلوم يسهم في تطوير حياته ومسايرة التطور التكنولوجي العالمي وتزوده بالمفاهيم العلمية والمهارات التي يستفيد منها في حياته اليومية. (Ramsy,1993).
3. مساعدة الطالب في الاتجاه نحو المهن المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا واختيار مهنة مناسبة له حيث يصبح من خلال توضيح العلاقة بين مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع. (يحيى الظاهري، 2004).

4. الاهتمام بالمشكلات والقضايا الاجتماعية واعطاء الفرصة للطلاب للمشاركة في حلها من خلال مساعدتهم في البحث عن المعلومات باستخدام المصادر المحلية عند جمع المعلومات واستخدامها في حل ما يواجههم من مشكلات في حياتهم اليومية. (يحيى الظاهري، 2004).

كما أشارت الجمعية الوطنية لمعلمي العلومNSTA إلى أن الهدف الأساسي من مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يتمثل في إعداد الطلاب المثقفين علمياً وتكنولوجياً القادرين على إدراك فوائد مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وآثاره السلبية من الناحيتين العلمية والتكنولوجية. (National Science Teachers Association,1993).

كما يتميز مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بالأهداف التالية:

1- تدريس العلوم من خلال سياقSTS يحسن اتجاهات ومواقف الطلاب نحو العلم وبالتالي فهم الأفكار العلمية المتطورة.
2- التعليم من خلال سياقSTS يقلل من الفروق الجنسية بين الذكور والإناث في المواقف والاتجاهات الايجابية نحو العلم.
3- يصبح العلم أكثر معنى وفائدة للمتعلم عندما يوضع في سياق كيف يؤثر العلم في التكنولوجيا وكيف توجه التكنولوجيا المجتمع.
4- تعليم العلوم باستخدام مدخلSTS يعني أن المعلمين يطبقون مناهج العلوم وبرامجها التي تعتمد تبعاً لأبعادهم الاجتماعية.
5- تعليم العلوم في سياق STSيحمل صور المعرفة بنية اجتماعية فعلى الرغم أنها تؤكد الحقائق الأساسية والمهارات ومفاهيم العلم التقليدية إلا أنها تعمل على تكامل ودمج المحتوى العلمي مع السياقات الاجتماعية والتكنولوجية بحيث يكون لها معنى لدى الطالب في ضوء برامجه ومجالاته. (عايش زيتون، 2010).

مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم:

برز التفكير في مداخل تدريسية تبدأ من الطلاب واهتماماتهم وتوفر للمعلم فرصة اتخاذ القرار فيما يتعلق بتركيب المنهج وكيفية التعامل مع محتواه وانتشرت فكرة جديدة عل الساحة التربوية بين المتخصصين في التربية العلمية هي فكرة ربط العلم والتكنولوجيا بالمجتمع(STS) وقد انطلقت هذه الفكرة في الأساس من الإحساس العام بالدور الذي تلعبه التكنولوجيا كما يلعبه العلم في حياة الإنسان اليومية في الوقت الراهن. (الضبيبان، 1998)

ويعد (STS)أحد الاتجاهات التي اهتمت بتطوير التربية العلمية والتنور العلمي للطالب واستُخدِم هذا المدخل كاتجاه لبناء وتطوير مناهج العلوم من خلال إبراز التطبيقات العلمية والتكنولوجية والدور الوظيفي لها في المجتمع بهدف مساعدة الطلاب على توظيف المفاهيم العلمية والتكنولوجية في حل المشكلات اليومية واتخاذ القرارات السليمة في مواجهة مواقف الحياة المختلفة. (Rosental, 1989).

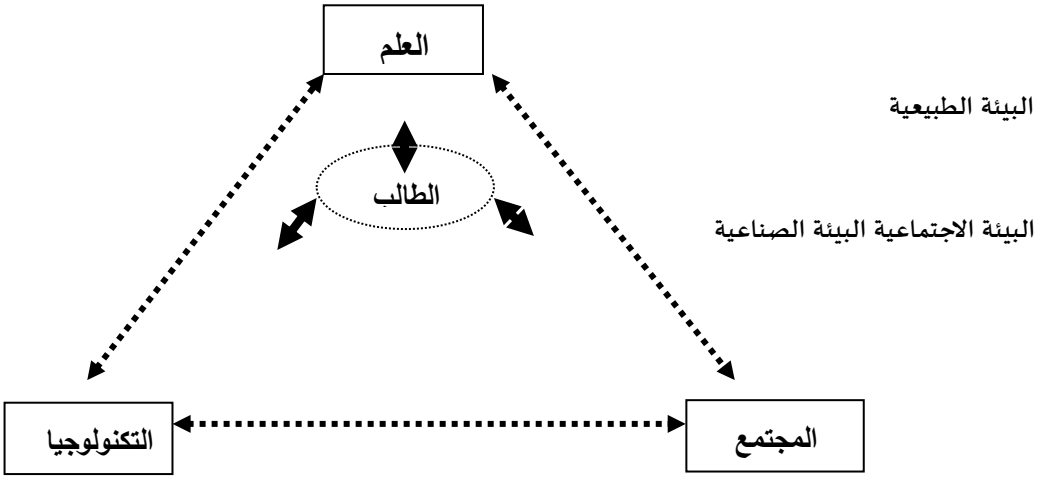
تعليم مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

هناك أربعة جوانب أساسية لبرامج تعليم مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع تتعلق بتعلم المتعلم كما ذكرها Aikenhead وهذه الجوانب هي:

1- الوظيفة Function: وتتعلق بأهداف وغايات تدريس العلوم من خلال برامج STS .
2- المحتوى Content: ويتعلق بالمادة العلمية التي ينبغي تعليمها في برامج STS.
3- البنية التكاملية Integrated Structure: وتتعلق بدمج وتكامل المحتوى العلمي ومحتوى STS.

4- التسلسل والتتابع Sequence: ويتعلق بتصميم تدريس العلوم من خلال برامج STS حيث يفترض أن يبدأ من المجتمع وقضاياه ومشكلاته من خلال طرح سؤال أو مشكلة تثير اهتمامات الطالب ومن ثم تحفيزه للمشاركة النشطة في موضوعات ودروسSTS. نقلاً عن نقلاً عن (عايش زيتون، 2010).

أما من الناحيتين الوظيفية والتطبيقية فإن مبدأ تعليم العلوم من خلال مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع موجه نحو الطالب حيث يتمركز حول اهتماماته والشكل(1) يبين مبدأ تعليم STS وتعلمه.



شكل (1) مبدأ تعليم STS

يلاحظ من الشكل (1) أن الطالب هو المحور والمركز في (STS) فهو يكامل شخصيته بين البيئات الثلاث وهي:

- بيئة الطالب وتهتم بدراسة العالم الطبيعي.
- بيئة التكنولوجيا وتهتم بدراسة وبناء العالم الصناعي.
- بيئة المجتمع وتهتم بدراسة البيئة الاجتماعية.

ويحاول الطالب الربط بين هذه البيئات وبذلك فإن دراسة العالم الطبيعي وهو ما يدعى بالعلم ودراسة العالم الصناعي وهو ما يسمى بالتكنولوجيا، والمجتمع هو البيئة المجتمعية.

أدوار معلم العلوم ومسئولياته لتحقيق أهداف تدريس العلوم من خلال مدخل (STS):

من الطبيعي تغير دور معلم العلوم ومهامه ومسئولياته لتحقيق أهداف تدريس مناهج STS وتتحدد تلك المهام والمسئوليات فيما يلي:

1- أن يكون لدى معلم العلوم فهم واضح عن طبيعة العلم وأن يكون لديه إلمام تام بالتطورات العلمية والتكنولوجية التي تؤثر يومياً في المجتمع الذي يعيشون فيه.
2- أن يكون لديه الرغبة في مساعدة الطلاب على تنمية مهارات البحث العلمي والاكتشاف الموجه والاستقصاء .
3- أن يكون لديه المقدرة على إكساب الطلاب مهارات اتخاذ القرارات المختلفة كتوظيف للمعارف العلمية والتكنولوجية ومهارات التفكير العلمي.
4- أن يساعد الطلاب على تكوين أحكام قيمية نحو الموضوعات العلمية والتكنولوجية التي يتعرضون لها في المواقف الحياتية المختلفة.
5- أن يساعد الطلاب على تنمية الاتجاهات الموجبة والقيم وتقدير دور العلم والتكنولوجيا في تقدم المجتمع، وفهم ودراسة العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. (الشافعي، 1994).

ثانياً/ الدراسات السابقة:

من هذه الدراسات وهي مرتبة حسب تسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم ما يلي:

1- **دراسة (عبد القادر وخضر، 2011):** استهدفت الدراسة تحديد المعوقات التي تحول دون تحقيق أهداف التربية التكنولوجية من خلال مقررات العلوم في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر الموجهين والمعلمين وتم إعداد واستخدام استبيان يهدف إلى تحديد معوقات تحقيق أهداف التربية التكنولوجية في المرحلة المتوسطة من خلال مقررات العلوم والتكنولوجيا وتنمية التفكير، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك معوقات تحول دون تحقيق أهداف التربية التكنولوجية تتعلق بعدد من المحاور منها معوقات تتعلق بالمعلم وتمثلت في إعداده قبل الخدمة وما تشتمل عليه من برامج نظرية وبرامج تطبيقية والبرامج الأكاديمية والبرامج المهنية، وعدم توافر دليل المعلم لكيفية تحقيق الأهداف. كذلك معوقات تتعلق بالطالب منها قصور في إلمامه بمفهوم التكنولوجيا باعتبارها أنشطة تؤدي إلي إهدار الوقت مما يؤثر على مستواهم في المقرر الدراسي، وقصور في فهم الطالب للعلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع. كذلك معوقات تتعلق بالتوجيه وتمثلت في قصور في معرفتهم بالتربية التكنولوجية وأهدافها، وقصور في معرفتهم بالعلاقة التكاملية بين التربية العلمية والتربية التكنولوجية، وأخيراً معوقات تتعلق بتوافر الإمكانات المادية من مواد وخامات وأدوات.

2- **دراسة (Frazier, 2009):** هدفت الدراسة إلى تناول فاعلية التربية التكنولوجية في التأثير على نتائج الطلاب في الاختبارات الدراسية المقننة المطبقة على مستوى الولايات الأمريكية واعتمدت استخدام المنهج الوصفي-التحليلي وتم جمع البيانات المطلوبة من خلال الحصول على درجات عينة عشوائية من الطلاب في الاختبارات الدراسية المقننة التي خضعوا لها خلال العام الدراسي الماضي في مواد اللغة الإنجليزية والرياضيات والعلوم والدراسات الاجتماعية بإحدى المدارس العليا الحضرية الواقعة بجنوب شرق ولاية فيرجينيا الأمريكية ومن ثم تمت مقارنة نتائج هؤلاء الطلاب بعينة عشوائية أخرى تتضمن عدداً مماثلاً من الطلاب الذين لم يشاركوا على الإطلاق في أي من مقررات التربية التكنولوجية، وأبرزت النتائج النهائية تمتع برامج ومقررات التربية التكنولوجية بتأثير كبير في زيادة درجات الطلاب في الاختبارات الدراسية المقننة المطبقة على مستوى الولاية في ثلاثة من المواد الدراسية الأربع المختارة للدراسة باستثناء مادة اللغة الإنجليزية وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بالاستفادة من برامج ومقررات التربية التكنولوجية في رفع مستوى التحصيل الدراسي للطلاب في مختلف المواد الدراسية.

3- **دراسة (عبدالرحيم، 2007):** هدفت هذه الدراسة إلى عمل استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم لتحقيق بعض أهداف التربية التكنولوجية في المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي لعينة عشوائية مؤلفة من(160) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرستين من مدارس محافظة قنا بجمهورية مصر وزعوا عشوائياً على مجموعتين احداهما تجريبية تدرس بالاستراتيجية المقترحة والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة واستعان الباحث في دراسته بمقياس اتجاه نحو التكنولوجيا، وبطاقة ملاحظة للمهارات التكنولوجية، واختبار للمهارات التكنولوجية، واختبار للمفاهيم التكنولوجية. حيث طبق الباحث أدواته قبلياً وبعدياً على مجموعتي دراسته وأبرزت النتائج وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمقياس الاتجاه. ووجود فروق وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في بطاقة الملاحظة للمهارات والاختبار للمهارات التكنولوجية مما يدل على فعالية الاستراتيجية المقترحة في إكساب الطلاب للمهارات التكنولوجية، كذلك وجود فروق وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة

التجريبية في بطاقة الملاحظة للمهارات والاختبار للمهارات التكنولوجية مما يدل على فعالية الاستراتيجية المقترحة في إكساب الطلاب للمفاهيم العلمية التكنولوجية.

4- **دراسة (Castillo, 2007):** هدفت الدراسة إلى تصميم اختبار لقياس مستويات تحصيل طلاب الصف الدراسي الثامن من التعليم في مادة التربية التكنولوجية واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي حيث استعان الباحث في إجراء دراسته بعينة عشوائية مؤلفة من 272 من طلاب الصف الدراسي الثامن بإحدى المدارس المتوسطة بولاية كولورادو الأمريكية الذين وزعوا بالتساوي على مجموعتين إحداهما تجريبية تتلقى تدريساً في التربية التكنولوجية باستخدام وحدات وطرق تدريسية متطورة والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة واستعان الباحث في إجراء دراسته بالمقياس المقترح مع تطبيقه قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة وأبرزت نتائج الدراسة تمتع الأداة المصممة بمستويات مرتفعة من الثبات والصدق والتقنين في قياس مستويات التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثامن في مادة التربية التكنولوجية وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتعميم الاستفادة من الأداة المقترحة في قياس مستويات تحصيل طلاب كافة المراحل الدراسية في مادة التربية التكنولوجية على نحو يساهم في تدعيم أسس إقامة مجتمع متنور تكنولوجياً.

5- **دراسة (Miller, 2006):** هدفت الدراسة إلى تناول تأثير التربية التكنولوجية في تنمية تفاعلات الطلاب من خلال إجراء دراسة حالة متعددة لعدد من فصول المرحلة الثانوية من التعليم واعتمدت منهجية الدراسة على استخدام أداة دراسة الحالة على عينة عشوائية تكونت من 12 من طلاب المرحلة الثانوية بولاية إلينوي الأمريكية كما تضمنت الأدوات بطاقة ملاحظة الفصول الدراسية، وإجراء مقابلات شخصية مع المعلمين، وإجراء مقابلات مجموعات التركيز مع الطلاب، ومراجعة السجلات والوثائق التعليمية، وكانت أبرز نتائجها أن التربية التكنولوجية تسهم بشكل كبير في تدعيم تفاعلات الطلاب وتطوير الممارسات التدريسية التقليدية واستبدالها بأخرى ذات طابع بنائي تغير من تفاعلات الطلاب كما تزيد من اهتماماتهم ودافعيتهم للتعلم كما أبرزت الدراسة أن برامج ومقررات التربية التكنولوجية تسهم في تزويد الطلاب بتعلم بنائي متمركز حول الطلاب أو المشروعات بما يسهل من مهمة الوصول إلى مستويات أعلى من التواصل والتفاعل والمشاركة بين الطلاب والمعلمين.

6- **دراسة (Blue, 2006):** هدفت الدراسة إلى تناول فاعلية استخدام إحدى وحدات تعليم تكنولوجيا المعلومات القائمة على المعايير في تنمية تحصيل طلاب المدارس المتوسطة والعليا في التنور والتربية التكنولوجية واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي واستعان الباحث في إجراء دراسته بعينة عشوائية مؤلفة من ستة فصول دراسية كاملة لا يقل عدد طلابها عن 30 طالباً في الفصل الواحد باثنتين من المدارس المتوسطة والعليا بولاية نورث كارولينا الأمريكية وانقسمت عينة الدراسة بالتساوي إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس الوحدة الجديدة المقترحة والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة وتضمنت أدوات الدراسة استخدام اختباراً تم تطبيقه قبلياً وبعدياً وأبرزت النتائج النهائية للدراسة فاعلية الوحدة المقترحة لتعليم تكنولوجيا المعلومات القائمة على المعايير في تنمية مستويات تحصيل طلاب المدارس المتوسطة والعليا في التنور والتربية التكنولوجية وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتعميم تطبيق الوحدة المقترحة على كافة المستويات والصفوف الدراسية سعياً وراء الارتقاء بمجال تعليم التنور والتربية التكنولوجية.

3- منهجية وإجراءات البحث:

1- منهجية البحث: اعتمد البحث على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي وتم خلاله تجريب وحدة "ما وراء الأرض" المصاغة في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

2- مجتمع وعينة البحث: وتكون من طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة الباحة والبالغ عددهم 1476 طالباً، وفقاً لإحصائيات إدارة التعليم بالباحة وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة الأمير فيصل وذلك من خلال تقسيمهم إلى مجموعتين؛ الأولى تجريبية درست الوحدة المعاد صياغتها في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والثانية ضابطة درست الوحدة كما جاءت في الكتاب. وتطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً.

أدوات البحث:

- اختبار تحصيلي.
- اختبار مهارات تكنولوجية.

اجراءات البحث الميدانية:

تحددت اجراءات البحث في الإجابة عن أسئلته ويمكن عرض ذلك تفصيلياً على النحو التالي:

1- الجانب النظري: تم ذلك بالدراسة النظرية والاطلاع على بعض المراجع والبحوث والدراسات وذلك لإلقاء الضوء على كلٍ من:

- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع- التربية التكنولوجية

2- الجانب التجريبي: تحدد الجانب التجريبي في ضوء ما تم استخلاصه من الجانب النظري وفق الخطوات التالية:

أولاً: إعادة صياغة وحدة "ما وراء الأرض" بمقرر العلوم للصف الأول المتوسط باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وضبطها موضوعياً.

ثانياً/ إعداد أدوات القياس: تم ذلك وفق ما يلي:

1- اختبار التحصيل الدراسي : (إعداد الباحث)

تم إعداد اختبار التحصيل الدراسي وفقاً لما يلي:

أ. تحديد الهدف من الاختبار. ب. بناء الاختبار.

ج. صياغة مفردات الاختبار وتعليماته. د. ضبط الاختبار

2- اختبار المهارات التكنولوجية: (من إعداد الباحث)

تم ذلك وفق الخطوات التالية:

أ. تحديد الهدف من المقياس. ب. بناء الاختبار.

ج. صياغة مفردات الاختبار وتعليماته. د. ضبط الاختبار.

ثالثاً: الدراسة التجريبية:

- تم اختيار مجموعة البحث: وتكونت من مجموعتين (تجريبية وضابطة) وتم التأكد من تكافؤهما.
- تم تطبيق أدوات القياس على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) قبلياً.
- تدريس وحدة (ما وراء الأرض) المصاغة باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع للمجموعة التجريبية وتدريس وحدة ما وراء الأرض الموجودة بالكتاب المدرسي للمجموعة الضابطة.
- تطبيق أداتي القياس على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بعدياً.
- الحصول علي النتائج والتعليق عليها وتفسيرها، وصياغة المقترحات والتوصيات.

المعالجات الاحصائية المستخدمة: تم استخدام برنامج الإحصاءSPSS للمعالجات الإحصائية لمقارنة درجات متوسطات المجموعتين (الضابطة التجريبية) في القياس القبلي والبعدي (للاختبار التحصيلي واختبار المهارات التكنولوجية) وذلك لإيجاد "ت" والكشف عن الدلالة الإحصائية لقيمتها في الجداول المعدة لذلك ويمكن عرض ذلك تفصيلياً على النحو التالي:

4- عرض ومناقشة نتائج البحث:

الإجابة عن السؤال الأول ونصه "ما فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟"

للإجابة عن السؤال الرئيس الأول تم تطبيق الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من دراسة الوحدة وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي البحث (التجريبية، الضابطة) ولتحديد فاعلية (استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع) تم إجراء اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي مجموعتي البحث وكانت النتائج كالتالي:

جدول (1) نتائج اختبار (ت) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المستويات الثلاثة والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي البعدي

المتغير	المجموعات	المتوسط (م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
مستوى التذكر	التجريبية	12.53	1.36	10.82	0.01
	الضابطة	7.51	2.13		
مستوى الفهم	التجريبية	14.03	1.38	14.14	0.01
	الضابطة	8.00	1.87		
مستوى التطبيق	التجريبية	11.43	1.98	10.52	0.01
	الضابطة	6.38	1.70		
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	38.00	3.50	17.27	0.01
	الضابطة	**21.90**	**3.66**		

قيمة "ت" عند ن=(59- 2) عند مستوى 0.05= 2.02 عند مستوى 0.01 = 2.70

يظهر من الجدول (1) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي وأبعاده (التذكر، والفهم، والتطبيق) لصالح المجموعة التجريبية لكون متوسطها أكبر واتجاه الفروق يميل دائما نحو المتوسط الأعلى، مما يشير إلى الاجابة عن السؤال الأول من اسئلة البحث.

ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع) في إحداث تلك الفروق التي تم التوصل إليها في المتغير التابع، بعد تحريره من أثر العينة، تم حساب حجم الأثر، وذلك من خلال حساب مربع إيتا(η^2) Eta Squared- أسلوب إحصائي مكمل للفرضيات الإحصائية– باستخدام المعادلة:

$$\text{مربع إيتا } (\eta^2) = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{درجات الحرية}}$$

ويمكن تفسير قيمة "مربع إيتا" بحيث إذا كانت:

التأثير الذي يفسر حوالي 1% من التباين الكلي يدل على تأثير ضئيل.

التأثير الذي يفسر 6% من التباين الكلي يعد تأثيراً متوسطاً.

التأثير الذي يفسر حوالي 15% فأكثر من التباين الكلي يعد تأثيراً كبيراً. (أبو حطب وصادق، 1996: 443)، و(عصر، 2003: 672).

والجدول التالي يبين قيمة "مربع إيتا" المحسوبة لنتائج السؤال الأول:

جدول (2) قيمة مربع إيتا(η^2) لمعالجات السؤال الأول

المجموعة	البعد	قيمة ت	درجات الحرية	حجم الأثر
التجريبية	التذكر	10.82	57	**0.67**
الضابطة				
التجريبية	الفهم	14.14	57	**0.78**
الضابطة				
التجريبية	التطبيق	10.52	57	**0.66**
الضابطة				
التجريبية	الدرجة الكلية	17.27	57	**0.84**
الضابطة				

من الجدول (2) يبين أن قيمة مربع إيتا (η2) تراوحت بين 0.66، و0.84، ويمكن تفسير ذلك نسبة التباين الكلى لدرجات أفراد العينة ترجع إلى تأثير تدريس الوحدة المصاغة باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع حيث تراوحت بين 66%، و84%، وهذا يعنى أن المتغير المستقل كان (ذا تأثير كبير جداً) في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي، وأبعاده الثلاثة عند المجموعة التجريبية، ومسئول عن الفروق القائمة بين أداء المجموعة التجريبية وأداء المجموعة الضابطة.

ونحو مزيد من الثقة في تأثير العامل التجريبي (تدريس وحدة ما وراء الأرض المصاغة باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع) على أداء طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي، تم حساب نسبة الكسب المعدل للاختبار ومهاراته الفرعية باستخدام معادلة "بلاك" والتي تنص على:

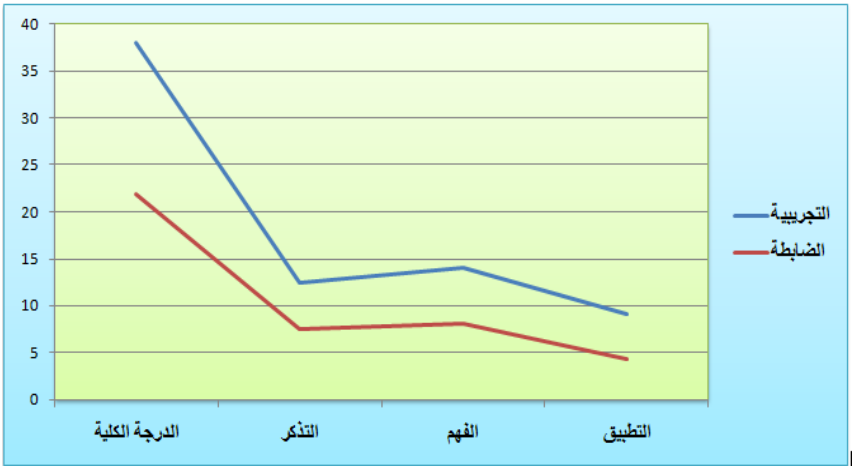
$$\text{نسبة الكسب المعدل} = \frac{\text{م}_2 - \text{م}_1}{\text{ع} - \text{م}_1} + \frac{\text{م}_2 - \text{م}_1}{\text{ع}}$$

حيث: م_1 = متوسط درجات أفراد العينة في القياس القبلي.

م_2 = متوسط درجات أفراد العينة في القياس البعدي.

ع= النهاية العظمى لدرجات الاختبار. (إمام سيد، 1990: 143)

ويمكن تمثيل تلك النتائج بيانيا عبر الشكل (2) والذي يبين الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي وأبعاده: التذكر، والفهم، والتطبيق.



شكل (2) الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي وأبعاده

الإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على "ما فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تحقيق بعض أهداف التربية التكنولوجية (التخطيط للعمل التكنولوجي- التصميم التكنولوجي- اتخاذ القرار) لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟"

وللإجابة عن السؤال الرئيس الثاني تم تطبيق اختبار المهارات التكنولوجية بعد الانتهاء من دراسة الوحدة وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي البحث (التجريبية، الضابطة) ولتحديد فاعلية (استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع) تم إجراء اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي مجموعتي البحث وكانت النتائج كالتالي:

جدول (3) نتائج اختبار (ت) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية لاختبار المهارات التكنولوجية البعدي

المتغير	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
مهارة التخطيط للتصميم	التجريبية	8.83	1.26	12.34	**0.01**
	الضابطة	3.83	1.86		
مهارة التصميم	التجريبية	4.60	0.5	10.48	**0.01**
	الضابطة	1.90	1.32		
مهارة اتخاذ القرار	التجريبية	9.13	1.17	12.68	**0.01**
	الضابطة	4.28	1.73		
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	22.57	2.24	15.78	**0.01**
	الضابطة	**10.00**	**3.72**		

قيمة "ت" عند ن=(59- 2) عند مستوى 0.05= 2.02 عند مستوى 0.01 = 2.70

يظهر من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية لاختبار المهارات التكنولوجية، ومهاراته الثلاث: (التخطيط للتصميم، والتصميم، واتخاذ القرار) لصالح المجموعة التجريبية لكون متوسطها أكبر، واتجاه الفروق يميل دائما نحو المتوسط الأعلى، مما يشير إلى الإجابة عن السؤال الثاني والسؤال المتفرع منه. ولمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل

(وحدة ما وراء الأرض المصاغة باستخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع) في إحداث تلك الفروق التي تم التوصل إليها في المتغير التابع، بعد تحريره من أثر العينة، تم حساب حجم الأثر، والمشار إليه عند الإجابة عن السؤال الأول، والجدول التالي يبين قيمة "مربع إيتا" المحسوبة لنتائج السؤال الثاني.

جدول (4) قيمة مربع إيتا(η^2) لمعالجات السؤال الثاني

المجموعة	البعد	قيمة ت	درجات الحرية	حجم الأثر
التجريبية	مهارة التخطيط للتصميم	12.34	57	**0.72**
الضابطة				
التجريبية	مهارة التصميم	10.48	57	**0.66**
الضابطة				
التجريبية	مهارة اتخاذ القرار	12.68	57	**0.74**
الضابطة				
التجريبية	الدرجة الكلية	15.78	57	**0.81**
الضابطة				

من الجدول (4) يبين أن قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) تراوحت بين 0.66، و0.81، وهذا يعنى أن نسبة التباين الكلى لدرجات أفراد مجموعة البحث التي ترجع إلى تأثير مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع تتراوح بين 66%، و81%، وهذا يعنى أن المتغير المستقل كان ذا (تأثير كبير جداً) في الدرجة الكلية لاختبار المهارات التكنولوجية، وأبعاده الثلاثة عند المجموعة التجريبية، ومسئول عن الفروق القائمة بين أداء المجموعة التجريبية وأداء المجموعة الضابطة.

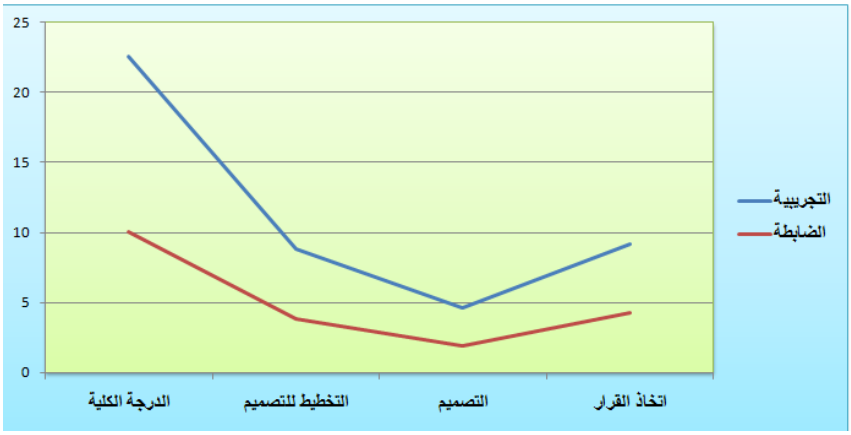
ونحو مزيد من الثقة في تأثير المدخل على أداء طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المهارات التكنولوجية تم حساب نسبة الكسب المعدل للاختبار ومهاراته الفرعية باستخدام معادلة "بلاك" والمشار إليها عند الإجابة عن السؤال الأول، والجدول التالي يبين نتائج هذا الإجراء.

جدول (5) نسبة الكسب المعدل للمهارات التكنولوجية

المهارة	متوسط التطبيق القبلي ($م_1$)	متوسط التطبيق البعدي ($م_2$)	الفاعلية	نسبة الكسب المعدل
مهارة التخطيط للتصميم	3.73	8.83	0.83	1.32
مهارة التصميم	2.63	4.60	0.83	1.23
مهارة اتخاذ القرار	4.77	9.13	0.83	1.27
الدرجة الكلية	11.13	22.57	0.83	1.28

يتضح من جدول (5) أن مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع يتصف بالفاعلية في تنمية المهارات التكنولوجية لدى طلاب المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيم الفاعلية بين (0.81 إلى 0.83). وهى قيم قريبة من الواحد الصحيح. مما يدل على أن المدخل كانت له فاعلية عالية، كذلك تتضح فاعليته من خلال قيم الكسب المعدل للطلاب في التطبيق البعدي حيث تراوحت بين (1.23 إلى 1.32) وتلك القيم أكبر من (1.20) وهو المدى الذي حدده بلاك لفاعلية البرامج التجريبية.

ويمكن تمثيل تلك النتائج بيانيا عبر الشكل(2) والذي يبين الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي وأبعاده: التذكر، والفهم، والتطبيق.



شكل (2) الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المهارات التكنولوجية وأبعاده الفرعية

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أولاً: بالنسبة لفاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول المتوسط (مجموعة البحث):

أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين (التجريبية، الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية وترجع هذه النتائج إلى ما يلي:

1- ساعد مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع الطلاب على تطبيق المعرفة العلمية والمفاهيم العلمية والتكنولوجية وارتباط الدراسة النظرية بالتطبيق وبذلك أصبح التعلم لديهم ذا معنى مما زاد من دافعيتهم نحو تعلم العلوم الذي بدوره اسهم في زيادة التحصيل لديهم.

2- اسهمت القاعدة الأساسية لمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في انخراط الطلاب في التجارب والقضايا ذات العلاقة المباشرة في حياتهم التي بدورها تحقق النظرة البنائية للتعلم مما يزيد ارتباط الطلاب وانجذابهم نحو مادة العلوم مما يسهم في نمو التحصيل لديهم.

3- ارتباط واتساق كل من فلسفة وطبيعة مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والتربية التكنولوجية وخاصة فيما يتعلق بالإيجابية والممارسة بإثارة دافعية الطلاب وزيادة ثقتهم بالنفس الأمر الذي ينعكس ايجابيا نحو زيادة تحصيلهم الدراسي.

4- التعليم والتعلم والدراسة اعتماداً على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والتربية التكنولوجية أدى إلى تزويد الطلاب بمجموعة من الخبرات (المعارف والمهارات والاتجاهات) العلمية والتكنولوجية الأمر الذي انعكس ايجابياً على زيادة التحصيل الدراسي.

5- تركز التربية التكنولوجية على كفايات الطلاب من حيث تناول المواد الدراسية وتبسيطها وتنويعها بالشكل الذي يتناسب مع قدرات كل طالب مما ينمي تحصيله في المواد الدراسية.

وكذلك يرجع تفسير هذه النتيجة في ضوء المحتوى المقدم للطلاب الذي تضمن ما يلي:

1- تضمين وحدة (ما وراء الأرض) للعديد من الحقائق والمفاهيم العلمية والتكنولوجية وتطبيقاتها التكنولوجية.

2- اتاحة الفرصة للطلاب لإجراء التجارب والأنشطة العلمية والتوصل للاستنتاجات ومن ثم التطبيق التكنولوجي لكل استنتاج.
3- استخدام التكنولوجيا الحديثة في تدريس الوحدة من عروض وأفلام تعليمية لتقديم المعارف والمفاهيم العلمية والتكنولوجية زادت من دافعية الطلاب وتفاعلهم في مجموعاتهم التعاونية مما كان له الأثر في تنمية التحصيل لديهم، وبتضافر الأسباب المذكورة سابقاً أدت إلى النتيجة السابقة.

ثانياً: بالنسبة لفاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تنمية المهارات التكنولوجية لدى طلاب الصف الأول المتوسط:

أشارت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0,01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين (التجريبية، الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار المهارات التكنولوجية وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما أشير إليه في الجانب النظري للبحث فاعلية استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في اكساب الطلاب المهارات التكنولوجية إلى ما يلي :

1- يعتبر مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع من المداخل المهمة التي تعمل على الارتقاء بالتربية التكنولوجية وتحقيق أهدافها كما أشار لذلك (De Vries, 2005).
2- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ساعد على تطبيق المعرفة العلمية لدى الطلاب لتصبح المعرفة ملموسة لديهم وقريبة منهم، وبالتالي تصبح المعرفة العلمية لها علاقة واضحة بحياتهم اليومية وبذلك أصبح التعلم لديهم ذا معنى، مما زاد من دافعيتهم الذاتية للتعلم والتحصيل لأنهم يقومون بدراسة جوانب في حياتهم ويحقق لهم أغراضاً وحاجات شخصية.
3- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع متميز بدوره في توعية الطالب بطبيعة العلوم والتكنولوجيا واستخدامه لمصادر متوفرة في البيئة المحلية وتمركزه حول الطالب واهتماماته مما ساعده على إدراك أهمية العلوم في حياته فزاده إقبالا ودافعية لتعلم العلوم بشكل أكبر وتحويل الطلاب إلى مصممين تكنولوجيين صغار يشاركون في ممارسة عمليات العلم وتحويل الحقيقة والمفهوم العلمي والتكنولوجي إلى تطبيق وممارسة يدوية.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء طبيعة المحتوى المقدم للطلاب والذي تضمن ما يلي:

1- تضمين الوحدة للعديد من التكليفات والتي تم تدريب الطلاب عليها من خلال البحث عن المعلومة المرتبطة وكيفية تصنيفها وطرح الأفكار وتصنيفها أثناء عملية التصميم التي كلف بها الطلاب لإنتاج نماذج تكنولوجية بسيطة والتي أتاحت للطلاب فرصة لممارسة التصميم التكنولوجي من حيث التخطيط وجمع المواد واستخدام الأدوات المساعدة والتوصل لنماذج تكنولوجية تحاكي المنتجات الحقيقية.
2- اتاحة الفرصة للطلاب لعرض أفكارهم من خلال ادارة الحوار والنقاشات التي تمت بين المجموعات.
3- الممارسة الحقيقية للتصميم التكنولوجي ساعد الطلاب على اكتساب القدرة على ترتيب أفكارهم وخطواتهم بشكل صحيح.
4- حماس الطلاب ورغبتهم الشديدة في ممارسة التصميم التكنولوجي والذي ظهر في جمع الطلاب للعديد من المواد والخامات المتاحة في بيئتهم واستخدامها في تصميم النماذج المطلوبة. وبتضافر الأسباب السابقة أدت إلى النتيجة السابقة.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما تم التوصل له من نتائج يمكن صياغة التوصيات التالية:

1. أهمية وضرورة تضمين أهداف التربية التكنولوجية في مناهج المرحلة المتوسطة بوجه عام وعلى وجه الخصوص مادة العلوم لارتباطها بالتكنولوجيا لأن في ذلك إعداد الطلاب لمواكبة التطورات التكنولوجية المتسارعة.
2. ضرورة تهيئة البيئة المناسبة التي تساعد في تحقيق أهداف التربية التكنولوجية وذلك من خلال توفير الأدوات والإمكانات المادية من خامات ومواد متاحة في البيئة لاستخدامها في تدريب الطلاب على المهارات التكنولوجية وتضمين مناهج العلوم للعديد من الأنشطة التكنولوجية التي تتيح للطلاب فرصة حقيقية للتصميم التكنولوجي.
3. تدريب معلمي العلوم من خلال عمل دورات تدريبية تسهم في مساعدة المعلمين على فهم التربية التكنولوجية وتكسبهم مهارات لتدريس التربية التكنولوجية لطلابهم.
4. تأهيل طلاب كليات التربية تخصص العلوم عل استخدام مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في مقررات طرق التدريس والتربية العملية.
5. تطوير مقررات العلوم في المرحلة المتوسطة في ضوء أهداف التربية التكنولوجية.
6. مساعدة معلمي العلوم على تحقيق معايير التنور التكنولوجي لدى طلابهم من خلال إقامة الندوات وورش العمل المختصة بذلك.

المقترحات:

في ضوء ما تم التوصل له من نتائج يمكن صياغة المقترحات التالية:

1- إجراء دراسات حول قياس مستوى فهم معلمي العلوم للتربية التكنولوجية.
2- فاعلية برنامج مقترح في مادة العلوم لتحقيق معايير التنور التكنولوجي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
3- دراسة تحليلية لتحديد مدى تضمين مقررات العلوم لأهداف التربية التكنولوجية.

قائمة المراجع:

- أبو حطب، فؤاد؛ صادق، آمال (1996): مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. الطبعة الثانية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- أمبو سعيدي، عبد الله خميس؛ الهاشمي، رضية ناصر (2005): أثر استخدام منحى العلم والتقانة والمجتمع على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة العلوم، مجلة رسالة الخليج العربي، العدد 95، ص ص13- 66.
- جبران، وحيد (1997): مجلة تعليم العلوم. العدد 5، مقدمة العدد مركز تطور المعلم.
- الراجحي، نور (2006): أثر استخدام الأنشطة الإثرائية في تحصيل المفاهيم العلمية لدى التلميذات الموهوبات في العلوم بالصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- زيتون، عايش محمود (2010): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. عمّان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- سيد، إمام مصطفى (1990): الأساليب الإحصائية المستخدمة لكشف الأهمية العلمية للتدخلات التجريبية في البحوث النفسية والتربوية، مجلة كلية التربية بأسيوط، العدد الأول، ص ص 12- 50.

- الشافعي، سنية محمد (1994): "مخطط مقترح لتطوير إعداد معلمات العلوم في إطار مدخل العلوم- التقنية- المجتمع بكليات التربية للبنات بالمملكة العربية السعودية". دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد24، ص ص 176- 209.
- الظاهري، يحيى حميد راشد (2004): تحليل محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل العلم والتقنية والمجتمع، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- الضبيان، صالح (1998): تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط في ضوء مدخل العلم والتقنية والمجتمع، مجلة رسالة الخليج العربي، العدد 68، ص ص 159- 191.
- عبد الرحيم، فراج مصطفى (2007): "فعالية استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم لتحقيق أهداف التربية التكنولوجية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية". رسالة دكتوراه، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي.
- عبد السلام، مصطفى عبد السلام (2006): تدريس العلوم ومتطلبات العصر، القاهرة، دار الفكر العربي.
- عبد القادر، محسن مصطفى؛ خضر، عزه عبد الحميد (2011): "معوقات تحقيق أهداف التربية التكنولوجية في المرحلة الإعدادية من وجهة نظر الموجهين والمعلمين". مجلة التربية بأسيوط، المجلد27، عدد(1).ص177- 210.
- عبد القادر، محسن مصطفى؛ عبد الرحيم، فراج مصطفى (2012): التربية التكنولوجية، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.
- عصر، رضا (2003): حجم الأثر: "أساليب إحصائية لقياس الأهمية العملية لنتائج البحوث التربوية"، المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة، المجلد الثاني، القاهرة، ص 645- 673.
- العصيمي، محمد سعد (1992): رؤية نحو تعزيز دور النشاط المدرسي في تطوير العملية التربوية، رسالة الخليج العربي، العدد 40، ص 145- 156.
- علي، محمد السيد (2002): التربية العلمية وتدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي.
- محمد، ماهر اسماعيل؛ عبد الراضي، ناهد (2000): فعالية استخدام نموذج التدريس الواقعي في تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والقدرة على اتخاذ القرار حيالها لدى طالبات شعبة الفيزياء والكيمياء ذوات أساليب التفكير المختلفة بكلية التربية للبنات بالرستاق بسلطنة عمان. الجمعية المصرية للتربية العلمية. مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث، العدد 4، ص 119- 177.
- مد كور، علي أحمد (2003): التربية وثقافة التكنولوجيا، القاهرة، دار الفكر العربي.
- النجدي، أحمد؛ راشد، علي؛ عبد الهادي؛ منى (2002): المدخل في تدريس العلوم. الطبعة2، القاهرة، دار الفكر العربي.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1998): **Science for All Americans**. New York: Oxford University Press.
- Blue, C. (2006): The effects of standards- based communication technology education units on the achievement of selected standards for technological literacy by middle and high school students in technology education. **Ed.D. dissertation**, North Carolina State University, United States- - North Carolina. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 3223109).
- Bybee, R. (1993): **Reforming Science Education: Social Perspectives and Personal Reflections**. New York: Teachers' College Press.

- Castillo, M. (2007). Technological literacy: Design and testing of an instrument to measure eighth-grade achievement in technology education. **Ph.D. dissertation**, Colorado State University, United States- - Colorado. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 3299795).
- Collins, H., & Pinch, T. (1993): **The Golem: What Everyone Should Know about Science**. Cambridge: Cambridge University Press.
- De- Vore, P. (1992): Technological literacy and social purpose. **Theory into Practice**, Vol.31,No (1), pp 59- 63.
- De- Vries, M. (2005): The nature of technological knowledge: Philosophical reactions and educational consequences. **International Journal of Technology and Design Education**, Vol.15,No (2), pp 149-154.
- Frazier, M. (2009): The effect of technology education on student's state standardized test scores. **Ph.D. dissertation**, Old Dominion University, United States- - Virginia. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 3356757).
- John, T. & Esa- Matti (2000): The Formation of Children's Technological Concepts: A Study of What it Means To Do Technology from a Child's Perspective **.Journal of Technology Education**, Vol.12 No(1), pp 25- 42.
- McComas, W.; Clough, M. & Almazroa, H. (2002): The role and character or the nature of science in science education. In W. McComas (Ed.) **The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies**, (pp 3- 41). New York: Kluwer Academic.
- Miller, R. (2006): The impact of educational technology on learner interactions: A multiple case study of elementary classrooms. **Ed.D. dissertation**, Wichita State University, United States- - Kansas. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses: Full Text. (Publication No. AAT 3240349).
- National Science Board. (2000): **Educating Americans for the 21st Century**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- National Science Teachers Association [NSTA]. (1993**): The Science, Technology ,Society Movement . What Research says to the Science Teacher**, Vol 7, pp 10- 11
- Panta. Shastrinagar (2001): How to Develop Technological Skills?. Available at: http://www.creativelearningpatna.org/index.html?child/ technology
- Pedretti, E. (1999): Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issue based approach. **School Science and Mathematics,** Vol.99,No(4), pp 174- 181.
- Ramsey, J. (1993): The science education reform movement: Implications for social responsibility. **Science Education**, Vol.77, No (2), pp 235- 258.

- Ramsey, J. (1993): The science education reform movement: Implications for social responsibility. **Science Education**, Vol.77, No (2), pp 235- 258.
- Rodney.L Custer (2001): Technology Education: The Empirical Evidence. Available at: **http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT/PATT9/patt9.pdf**
- Rosental ,D.(1989):**Tow approaches to S.T.S. education, science education**,Vol.73, PP 581- 589.
- Shamos, M. (1995): **The Myth of Scientific Literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

The effectiveness of using STS approach in teaching science on developing intermediate stage students' achievement and on realizing some technology education objectives

Abstract: The research aimed at Identify the effectiveness of using science, technology and society approach in teaching science subject on developing academic achievement and achieving some of the objectives of technological education for the intermediate stage students, and to achieve these objectives the research depended on using the experimental method based on the design of the two groups (experimental & control), and designed a number of tools, represented in the following: rebuild an unite from the curriculum in the light of science, technology and society approach and preparing teacher's guide, and were also built the achievement test and technological skills test. After Making sure of the validity of the research tools and measured its stability, it's were applied to the research sample, which was (59) students from the first grade of intermediate stage, and were divided to (30) student in the experimental group and (29) student in the control group.

Results: The research resulted in the following outcomes: there is an effectiveness of using science, technology and society approach in teaching science subject on developing academic achievement and achieving some of the objectives of technological education, there were statistically significant differences in the post- test for achievement and technological skills between the experimental and control groups in favor of the experimental group.

In the light of the outcomes of this research, it recommended a set of recommendations was highlighted: It is necessity to include the objectives of technological education in the curriculum of intermediate stage; especially in science curriculum, and also it is necessity to train teachers to use this approach in a way to gain them skills of teaching the technological education, and make an analytical study to determine the range of the technological education objectives which are included in science subjects , in various stages of education.

Keywords: introduction of science, technology and society, objectives of technological education, science teaching, achievement, middle school students.