توظيف مدخل (STS Science Technology Society)

في برامج التعليم العالي العربية و انعكاساته في التنور العلمي المجتمعي

أ.م.د عبد الرزاق شنين الجنابي
كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة

م. د. نعمه عبد الصمد الاسدي
كلية التربية - جامعة الكوفة

ملخص البحث

يرى العديد من المختصين و الباحثين في تدريس العلوم ان هدف تدريس العلوم قد تطور من التأكيدعلى اعداد علماء المستقبل القادرين على انتاج التكنولوجيا الى مساعدة افراد المجتمع ككل للإسهام في عالم سريع التغير و النمو من الناحيتين العلمية والتكنولوجية , و جاء هذا التطور نتيجة لمجموعة من التحولات الفكرية فقد تغيرت النظرة للعلاقة بين العلم و التكنولوجيا من جهة و المجتمع من جهة اخرى من نظرة نفعية مؤداها ان العلم و التكنولوجيا هما مصدر فوائد عديدة للإنسان و المجتمع مع انكار اثر الانسان و المجتمع في العلوم و التكنولوجيا الى علاقة تفاعلية و تبادلية بين التكنولوجيا و المجتمع .

يتميز مدخل الـ (STSعن غيره من المداخل الاخرى بخصائص يمكن من خلالها توجيه تدريس العلوم نحو تدعيم الثقافة العلمية المجتمعية و علاج العديد من المشكلات التربوية المتصلة بتدريس العلوم اذ يركز على عرض و مناقشة قضايا اجتماعية (Social Issues) ناجمة عن تفاعل العلم و التكنولوجيا و المجتمع مثل قضايا (الطاقة , التلوث , نقص مصادر الغذاء) بهدف تنمية وعي المتعلم بأسباب و نتائج تلك القضايا و قدرته في اتخاذ القرارات المناسبة حيالها , كذلك التركيز على الخصائص الاجتماعية للعلوم و التكنولوجيا .

تضمن البحث محاور عدة منها :-

اولا : مفهوم مدخل (STS) .

ثانيا : توضيح العلاقة بين العلم و التكنولوجيا و المجتمع و كيفية توظيفها لخدمة المجتمع .

ثالثا : خصائص مدخل (STS) .

رابعا : الموضوعات التي تدرس من خلال مدخل (STS) .

خامسا : علاقة مدخل (STS) بمفاهيم التنور العلمي و التنور التكنولوجي .

سادسا : توظيف مدخل (STS) في التدريس الجامعي .

وخلص الباحثان الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات .

أولا : مشكلة البحث:

افرز الأدب التربوي في نهاية القرن العشرين الميلادي حركة او منحى عرفت بالعلم والتقنية والمجتمع ((STS Science -Technology - Society Approachتسعى الى تزويد إفراد المجتمع جميعا بما فيهم ألطلبه بالتربية العلمية والثقافة العلمية المناسبة لتمكينهم من العيش في مجتمع علمي تكنولوجي معقد هو مجتمع القرن الحادي والعشرين وما تزال الدعوات مستمرة للمربين باتجاه اعتماد طرائق وأساليب حديثه في تدريس العلوم قائمه على إظهار الترابط بين العلم والتقنية والمجتمع لأنها أصبحت من القضايا الحتمية في عالم يشكل العلم والتكنولوجيا العنصرين الرئيسيين في بناءه وتغيره .

اذ لم تعد المداخل والطرائق والأساليب التقليدية المعتمدة في مراحل التعليم عموما والتعليم العالي خصوصا قادرة على تحقيق أهداف التعليم ألحديثه في اكتساب المعارف والمهارات للطلبة وتنميه تفكيرهم وإعدادهم الو ظيفي لحياة ومجتمع متغير وبشكل سريع وما زالت الجامعات في العالم العربي لم تبادر إلى توظيف ذلك في المناهج الدراسية لمساعدة ألطلبه على تخفيف الفهم لثلاثية (العلم والتقنية والمجتمع) والتفاعل فيما بينها واثر ذلك على تطوير المجتمع وتنويره علميا وثقافيا لكون العلم أصبح جزا لا يتجزأ من النسيج الاجتماعي الذي يسعى إليه اذ لا يكون بناء المواطن الصالح المستمر من دون دراسة وفهم لكل من العلم وطبيعته والتقنية والمجتمع والعلاقة بينهما .

ويمكن تحديد مشكلة البحث بالتساؤل الأتي :

هل يساهم توظيف مدخل ال STS في برامج التعليم العالي العربية في إحداث التنور العلمي المجتمعي ؟

ثانيا : أهمية البحث :

يشهد العالم اليوم تطورا كبيرا ومتسارعا في جميع الميادين وتقع على المؤسسات التربوية والتعليمية مسؤولية كبيره لمواكبة خصائص هذا العصر وتغيراته السريعة .

وتؤدي الجامعات دورا هاما وكبيرا من خلال الوظائف والمهام التي تؤديها والمتمثلة بنشر المعرفة في مجال التدريس والتدريب وإعداد الكوادر الكفوءة والمتمكنة من أداء دورها في المجتمع وكذالك عن طريق البحث العلمي وتقديم المشورة وخدمة المجتمع من خلال رؤية الجامعات وأهدافها ورسالتها في تنمية الحركة العلمية للمجتمع والنهوض به في جميع الميادين (٦,١٤-٧)

ويرى بعض المتخصصين في التربية ان من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم قد تغير من مرحلة إعداد العلماء القادرين على إنتاج التكنولوجيا الى مساعدة إفراد المجتمع للإسهام في عالم سريع التغير الإنماء في كافة النواحي العلمية والتكنولوجيا (٤٣٠,١)

فالعلم وثيق الصلة بالمجتمع يؤثر ويتأثر به ويتطور المجتمع تحت تأثير العلم والتكنولوجيا كما إن العلم ينمو ويزداد تأثيرا بالظروف والاتجاهات السائدة في المجتمع أي ان هناك تفاعلا متبادلا بين العلم والمجتمع (٣٠,٣) وان العلاقة بين العلم والتكنولوجيا هي علاقة تأثير تفاعلية تبادليه ذات اتجاهين أي انها علاقة تأثير وتأثر ونتيجة لذالك ظهرت اتجاهات وبرامج تربويه لتدريس العلوم في الولايات المتحدة ركزت على منحى العلم - التقنية - المجتمع ((STS ويسعى هذا المنحى الى تزويد المتعلمين بتربيه علميه و (ثقافة علميه - تكنولوجيه) مناسبة تهيئهم للحياة في قرن الواحد والعشرين (٣٢,٤)

ويعد مدخل الـ STS من أكثر الاتجاهات إصلاحا لمناهج العلوم وتطويرا وتحديثا لمحتواها وانه احد المأخذ الرئيسة على العديد من المناهج هو عدم تركيزها على العلاقة التبادلية بين العلم والتكنولوجيا وعدم إظهار الجانب الاجتماعي للعلم ووجود تعارض بين محتوى تلك المناهج والحاجة الفعلية للمتعلمين (٢٨,١١) وقد حددت الجمعية الوطنية لمدرسي العلوم في الولايات المتحدة (A STS) إن الأهداف الرئيسية لعلم العلوم هو إعداد إفراد متنورين علميا بإمكانهم إدراك العلاقة بين العلم و التقنية والمجتمع وقادرين على استخدام هذه المعرفة وتوظيفها في مواقف حياتيه مختلفة (٢٠٢,٢٢)

لقد وضعت الولايات المتحدة الأمريكية هدفا رئيسا تسعى إلى تحقيقه وهو الثقافة العلمية (Scientific Literacy) والتنور العلمي لجميع الطلبة . ولتحقيق ذلك الهدف وتحويله الى حقيقة واقعيه في القرن الحادي والعشرين قدم الاتحاد الأمريكي لتقدم العلوم عام ١٩٨٩ مشروع ٢٠٦١ العلوم لكل الأمريكيين (Science for all Americans) وكذلك وضعت الاكاديمية القومية للعلوم عام ١٩٩٥ معايير قومية للتربية العلمية بهدف تحول الثقافة العلمية للجميع إلى واقع عملي ويكون لكل فرد في المجتمع نصيب من الثقافة العلمية والإلمام بها , اذ تساعد الثقافة العلمية الإفراد على اعتماد المبادئ والعمليات العلمية في صنع القرارات والإسهام في المناقشات التي تدور حول القضايا العلمية التي تؤثر في المجتمع , لذلك أصبحت الدول تستثمر أموالا كثيرة لإعداد قوى عامله متنورة علميا , ونتيجة لذلك كانت هناك حاجه إلى البحث عن صيغ جديدة لأهداف تدريس العلوم كي تساير التطورات عن طريق إعداد إفراد قادرين ان يتعاملوا مع الأنماط السلوكية الجديدة سواء كانت معرفيه ام تكنولوجيه ولذالك ازداد الاهتمام بمفهوم التنور العلمي كهدف نهائي للتربية العلمية (٤٨٨,٩)

ويعد مدخل الـ (STS) حسب وصف (Aikenhead , ١٩٩٢) بأنه أفضل المداخل التي تستخدم في ترتيب وتنظيم القضايا المجتمعية من خلال مناهج العلوم , اذ يبدأ هذا المدخل بطرح قضيه معينه او موضوع معين ويتم مناقشته من الجوانب الاجتماعية ثم تقدم الإبعاد التكنولوجية لها كمشكله ويتبع ذالك تقديم المعارف العلمية , وبينما يتم ادراك المتعلمين . للجوانب العلمية يعيدوا النظر حول الجوانب الاجتماعية والتكنولوجية للمشكلة ثم محاولة اتخاذ قرارات نهائيه في ما يتعلق بالقضية. (٢٧,١٨)

ويؤكد عدد من المختصين إلى ضرورة الانتقال من تدريس العلوم بنظامها التقليدي الى منحى أخر يتم من خلاله التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع إذ يؤدي ذالك الانتقال من مستوى تحصيل المعارف والخبرات إلى ربطها بالظواهر والمشكلات الواقعية التي يتفاعل معها المتعلم في حياته أليوميه . (٢٣,٢٦)

وأقيمت في العديد من الجامعات العالمية مشاريع تضمنت هذا المدخل مثل المشروع المشترك في (سانتا كاترينا) في البرازيل ومعهد (روهامبتون) في لندن عام ١٩٩٧ لتقديم لتدريس القضايا الناتجة من تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريب العلوم وسمي ذلك الأسلوب بالتعليم المتمركز حول الحدث (Event Centered Learning)(ECL) (٣٥٠,١٥)

وفي تجربه عربيه تعد الأولى من نوعها في فلسطين عام (٢٠٠٢) اعد فريقا بحثيا في إحدى مراكز البحث التربوي الفلسطيني , وحده أثرائيه تناولت موضوع (الثروة المائية) ضمن منهاج الكيمياء والجيولوجيا في صف التاسع الأساسي على وفق مدخل ال(STS) وإشارت النتائج الى نمو الاتجاهات الايجابية نحو العلوم لدى ألطلبه وتطوير البيئة التعليمية الصفية والقدرات البحثية والممارسات التعليمية للفريق المشارك (٤٥,١٥)

وتوصلت دراسات عدة إلى فعاليه برامج الـ (STS) في تطوير وتحسين تدريس العلوم وتفوق الطلبة وتغير اتجاهاتهم وميولهم بدرجه عاليه نحو العلم ومهارات عمليات العلم وزيادة الوعي البيئي وغيرها .

ولأهمية الموضوع يتطلب من الجامعات العربية والمتخصصين في منهاج العلوم فيها الى ضرورة الاهتمام بمدخل (STS)

كأحد المداخل الحديثه في تدريس العلوم وما يمكن ان يحققه هذا المدخل من إحداث التنور العلمي المجتمعي .

ثالثا :أهداف البحث

يهدف البحث الحالي الى تحقيق الأتي:

١. توضيح ماهية مفهوم مدخل الـ STS.

٢. توضيح العلاقة بين مكونات المدخل الثلاث (العلم- التكنولوجيا - المجتمع).

٣. كيفية توظيف المدخل لخدمة المجتمع .

٤. توضيح خصائص مدخل الSTS.

٥. ذكر أهم الموضوعات التي يمكن ان تدرس من خلال مدخل الـ STS.

٦. توضيح العلاقة بين مدخل الـ STSوالتنور العلمي والتكنولوجي .

٧. كيفية توظيف مدخل الـ STSفي التدريس الجامعي.

رابعا : تحديد المصطلحات:

١.مدخل الـ STS(Approach (Science Technology Society

عرفه إبراهيم (٢٠٠٤) بأنه : مدخل تدريسي يدور حول التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ,يهدف الانتقال من مجرد تحصيل المعارف والخبرات الى ربطها بالظواهر والمشكلات الواقعية التي يتفاعل معها الفرد في حياته اليومية . (٢٠٢,١) و عرفته المحتسب(٢٠٠٤) بأنه : توجه يقوم على تدريس العلوم في سياقات اجتماعية واستخدام التكنولوجيا أداة ربط بين العلوم والمجتمع ويتم بناء المنهج على اساس مهمات حقيقية من الحياة العملية لأوضاع وظروف حياتية واجتماعية يعيشها المتعلم . (٤٨,١٥)

ويعرفه (الباحثان إجرائيا) بانه : مدخل يركزحول التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع يمكن ان توظفه مؤسسات التعليم العالي العربية في مناهجها وبرامجها التعليمية من خلال رؤية جديدة لتدريس العلوم.

٢.التنور العلمي Scientific literacy.

عرفه سليم (١٩٩١) بأنه : قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات تتعلق بالقضايا والمشكلات ومهارات التفكير العلمي اللازمة لإعداد الفرد للحياة أليوميه التي تواجهه في بيئته ومجتمعه(٤٣,٩) .

عرفه سالم (١٩٩٤) بأنه : إلمام الفرد بقدر مناسب من المعارف والمهارات العلمية والتطبيقية والاتجاهات الايجابية نحو كل من العلم والتكنولوجيا وأثارها في المجتمع والبيئة . ثم قدرته على توظيف هذا القدر في حل المشكلات التي تواجهه في حياته أليوميه (٤٣,٥) .

٣. التنور العلمي المجتمعي Scientific literacy Society

يعرفه الباحثان بانه النتيجة الحتمية للتربية العلمية (Science Education) و هو امتلاك المواطن العادي مجموعة من الخبرات العلمية (معارف , مهارات , اتجاهات , اساليب تفكير) تسهم في تنويره و تثقيفه علميا بما ينعكس على سلوكه اتجاه القضايا العلمية في الحياة اليومية .

ويعرفه (الباحثان إجرائيا) ما يحققه توظيف مدخل الـ STS في برامج التعليم العالي العربية من انعكاسات تظهر على أبناء المجتمع بشكل معارف ومهارات واتجاهات ايجابية تجعل الفرد يسهم في الانشطة الثقافية والعلمية للمجتمع ويصبح دوره ايجابيا في ألمحافظة على البيئة ومكوناتها .

خامسا : الاطار النظري للبحث :

مفهوم مدخل الـ STS:- هو مدخل يسعى الى تزويد الأفراد بتربية علمية وتقنية مناسبة تهيئهم للحياة في عصر متسارع التغير يسوده التقدم العلمي والتكنولوجي,يسعى الى إكسابهم و إتقانهم للمفاهيم العلمية والتكنولوجية (٩٣,٢٧) أن الهدف الرئيسي لهذا المدخل هو أعداد المتعلم أعداداً علميا و اكتسابه للمعرفة و تطبيقه لعمليات العلم ومساعدته في اتخاذ قرارات حياتية مختلفة(٣٤٩,٩)ويعد هذا المدخل من المداخل الحديثة في تدريس العلوم يربط المحتوى المعرفي بحياة المتعلم ويهدف الى تكامل الفهم للعالم الطبيعي وعالم الإنسان والعالم الاجتماعي للمتعلمين ,إذ يركز هذا المدخل على علاقة العلم بمشكلات المجتمع مثل ما تعانيه البيئة من أضرار وتلوث واستخدام المصادر المختلفة والنمو السكاني ومشكلاته (٤٥٤,٦).ويعتبر بعض المختصين أن هذا المدخل هو حركة أصلاح لمناهج العلوم وطرائق تدريسها والتأكيد الى أن برامجه تؤكد وتستهدف الى تدريس المعرفة العلمية من أجل توظيفها لإيجاد حلول للمشكلات الحياتية والبيئية المختلفة ويمكن الإشارة الى ما توصل إليه (الأسدي , ٢٠٠٩)حول مدخل الـ STS بالاتي:-

١- يدور هذا المدخل حول التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتكون التكنولوجيا الرابط بين العلم و المجتمع.

٢- يركز هذا المدخل ويهتم بالابعاد الاجتماعية لتدريس العلوم والمعرفة العلمية.

٣-يهدف الى توظيف المعرفة التي تدرس للمتعلم في حل المشكلات الواقعية التي يعيشها.(١٧,٢٥).

ويضيف الباحثان الى ذلك دور المدخل في أحداث التنور العلمي (التنور الثقافي) المجتمعي من خلال زج المخرجات التعليمية المتنورة التي يمكن ان تأخذ على عاتقها مهمات التغييروالتنويرلأبناء المجتمع عموماً.

٢- خصائص مدخل الـ STS

يمتاز هذا المخل بعدد من الخصائص التي يمكن من خلالها

دعم الثقافة العلمية وتنوير المجتمع علمياً وكما يأتي:-
يقوم على التفاعل بين الأهداف الفردية والاجتماعية .
يتناول أهدافاً متنوعة شخصيه واجتماعيه ومهنيه وأكاديمية .
يركز على المضمون الاجتماعي للعلم واستخدام عملياته ومهاراته .
يهتم بتحليل وتقويم وجهات النظر حول دور العلم والتكنولوجيا في حل مشكلات المجتمع .
يتناول الجانب الاجتماعي في دراسة العلم والتكنولوجيا بما يتفق بدراسة تاريخ العلم وفلسفته في الإطار الاجتماعي والتفافي . (١ , ٢٠٢)

إذ حددت الرابطة القومية الأمريكية لمعلمي العلوم (NSTA) خصائص مدخل (STS) بالاتي:-
- تمكن المتعلمين على حل مشكلات وقضايا البيئة المحلية والعالمية وتحديد أسباب تلك المشكلات ونتائجها .
- تتيح للمتعلمين استخدام موارد البيئية المادية المتاحة في إيجاد حلول للمشكلات البيئية .

- تسهم في تدريب المتعلمين على عمليات الاستقصاء والبحث للعديد من المشكلات باستخدام أسلوب حل المشكلات .
- تتيح للمتعلمين إجراء الجانب التطبيقي للمعلومات والمعارف وتوظيفها في مواقف جديدة .
- تهتم بدراسة اثر العلم والتكنولوجيا في سلوك المتعلمين كأفراد في المجتمع .
- تنمي لدى المتعلم مهارات عمليه مفيدة تساعده على مواجهة المواقف الحياتية المختلفة .
- تمكن المتعلمين من تكوين رؤى نقدية لما موجود من ظواهر في العالم المحيط .
- تنمي الميول العلمية والتكنولوجية للمتعلمين .
- تضيف للتدريس المتعة والتشويق وبذلك تزيد من الخبرات المكتسبة للمتعلم . (٢٣ , ٦٣٧)

ويشير بعض الباحثين الى أن المحور الرئيسي في مدخل الـ STS هو المشاركة النشطة والفعالة للمتعلمين في الخبرات والأنشطة الإنسانية والحياتية المختلفة وتمكينهم من حل المشكلات التي تواجههم في هذا الإطار ويركز هذا المدخل على إكساب المتعلمين لمهارات علميه تؤهلهم لان يكونوا مواطنين مسؤولين من خلال استجاباتهم للقضايا والمشكلات التي تواجههم .
(٩ , ٤٢)

٣- العلاقة بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع:-
لقد تطورت أهداف تدريس العلوم من مرحلة أعداد العلماء و المتخصصين القادرين على أنتاج التقنية الى أهداف أخرى تركز على مساعدة أفراد المجتمع ككل للإسهام في بناء وتنمية المجتمع في عالم سريع التغيير والنمو في النواحي العلمية والتقنية. (٢٢,٤٣٠)
يرتبط العلم بدرجة وثيقة بالتكنولوجيا وعلاقتهما تفاعلية من جهة مع بعض ومع المجتمع من جهة أخرى
إذ تنشأ التكنولوجيا وتنمو من مشكلات تكيف الإنسان مع البيئة فيما ينشأ العلم وينمو عن طريق البحث والاستقصاء وإيجاد إجابات للعديد من التساؤلات عن العالم المادي(٦٤,١٦)وقد تتبادل التكنولوجيا والعلم نتائجهما ,إذ تستفيد التكنولوجيا من نتائج البحث والاستقصاء العلمي في عملية تطويره وتحسينها ,كما ان العلم يتقدم ويتطور وتتعدل نظرياته وتعدل قوانينه و مبادئه العلمية بفعل استخدام التقنية الحديثة من أجهزة ومعدات وأدوات تمكن العلماء و المتخصصين في أجراء القياسات و الملاحظات الدقيقة .(٤٤,٢)

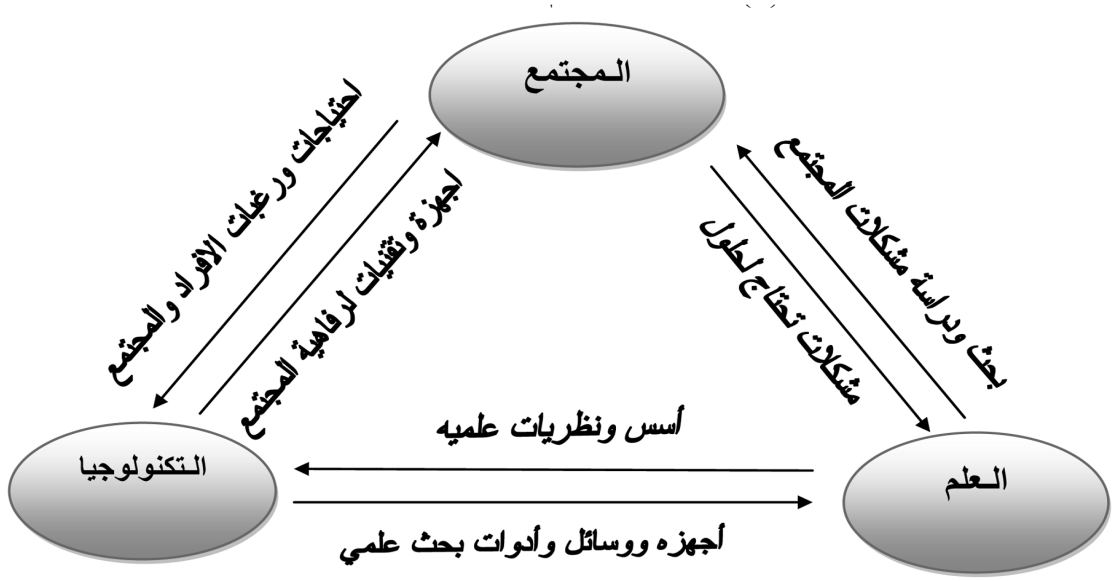
آن عمق الصلة بين العلم والتكنولوجيا توضح أحيانا في المشكلة الواحدة التي غالباً ما تكون لها أبعاد علمية وتكنولوجية و الحاجة الى إجابة عن تساؤلات تتعلق بالعالم الطبيعي تؤدي الى تطوير التكنولوجيا اومنتجاتها , كما أن استخدام التقنية يؤدي الى بحث علمي والفرق بينهما هو في الهدف , اذ ان هدف العلم هو فهم العالم الطبيعي فيما تهدف التكنولوجيا الى عمل تعديلات و تحسينات لهذا العالم الطبيعي ليحقق حاجات الإنسان ورفاهيته . (٢٤٠,٢١)

إي إن التكنولوجيا هي مهندسة و منسقة للعالم الطبيعي و موجوداته بما يخدم الانسان .

إن الصلة بين العلم والمجتمع وثيقة جداً إذ كل منهما يتأثر بالآخر ويؤثر فيه فالمجتمع يتطور وينمو بتطور العلم وتقنياته , كما ان العلم يتأثر بالظروف والاتجاهات الاجتماعية السائدة , ان تفاعل العلم مع المجتمع حقيقة واقعه . (١٦٣,٣)

وينبع اثر العلم في حياة المجتمع من ثلاث مصادر هي :-
اعتماد الأسلوب العلمي في التفكير والبحث بما يتلائم مع خصائص العصر ومتطلباته
للعلم قيمة أخلاقية ودولية , تنتج القيمة الأخلاقية على الأسلوب العلمي الذي يعتمده الباحث , وقيمة دولية لكون العلم نشاط إنساني ساهمت في بناءه الأمم جميعاً .
الفوائد التطبيقية لنواتج العلم في ميادين الحياة المختلفة . (٤ , ٣٠-٣١)
وإذا كان العلم يرتبط بعلاقة تفاعليه تبادليه مع المجتمع فأن كليهما (العلم والمجتمع) يرتبطان بعلاقة مماثله مع التكنولوجيا أي ان المكونات الثلاث تشكل منظومة ثلاثية الأبعاد كما موضحة في الشكل (١) :

شكل (١)
العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع



(١٠- ١٩)

يتضح من الشكل (١) أن بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع علاقة تفاعليه تبادليه , إذ يتأثر كل منهما بالآخر , فالعلم يلتقي مع التكنولوجيا في خدمة المجتمع وتلبية احتياجاته وحل مشكلاته , ويظهر تأثر المجتمع بكل من العلم والتكنولوجيا وتأثره فيهما , فالمجتمع يحتاج الى تطبيقات العلم التي تتيحها التكنولوجيا والمجتمع يدعم ويسند كل من العلم والتكنولوجيا , فالمجتمع هو الوعاء الذي يضم كل من العلم والتقنية ولا يمكن تطويرهما من دون رعاية وفعل المجتمع , كما إن التكنولوجيا لا تتقدم ولا تتطور من دون الاعتماد على العلم والعلم بحاجه الى تنميه متطورة عبر مزيد من البحث والاستقصاء العلمي فضلاً عن ان العلم والتكنولوجيا يتأثران بالقيود والمحددات المجتمعية . (٨ - ٦٥)

٤- الموضوعات التي تدرس من خلال مدخل الـ STS

كما اشرنا أن مدخل الـ STS يركز على الخصوصية التفاعلية بين مكوناته الثلاث (العلم - التكنولوجيا - المجتمع) مما يعني تميزه بخصوصية معالجة بعض المقررات الدراسية التي تتوائم ومكونات هذا المدخل , ومن المقررات التي يمكن تدريسها من خلال هذا المدخل هي الأتي :-

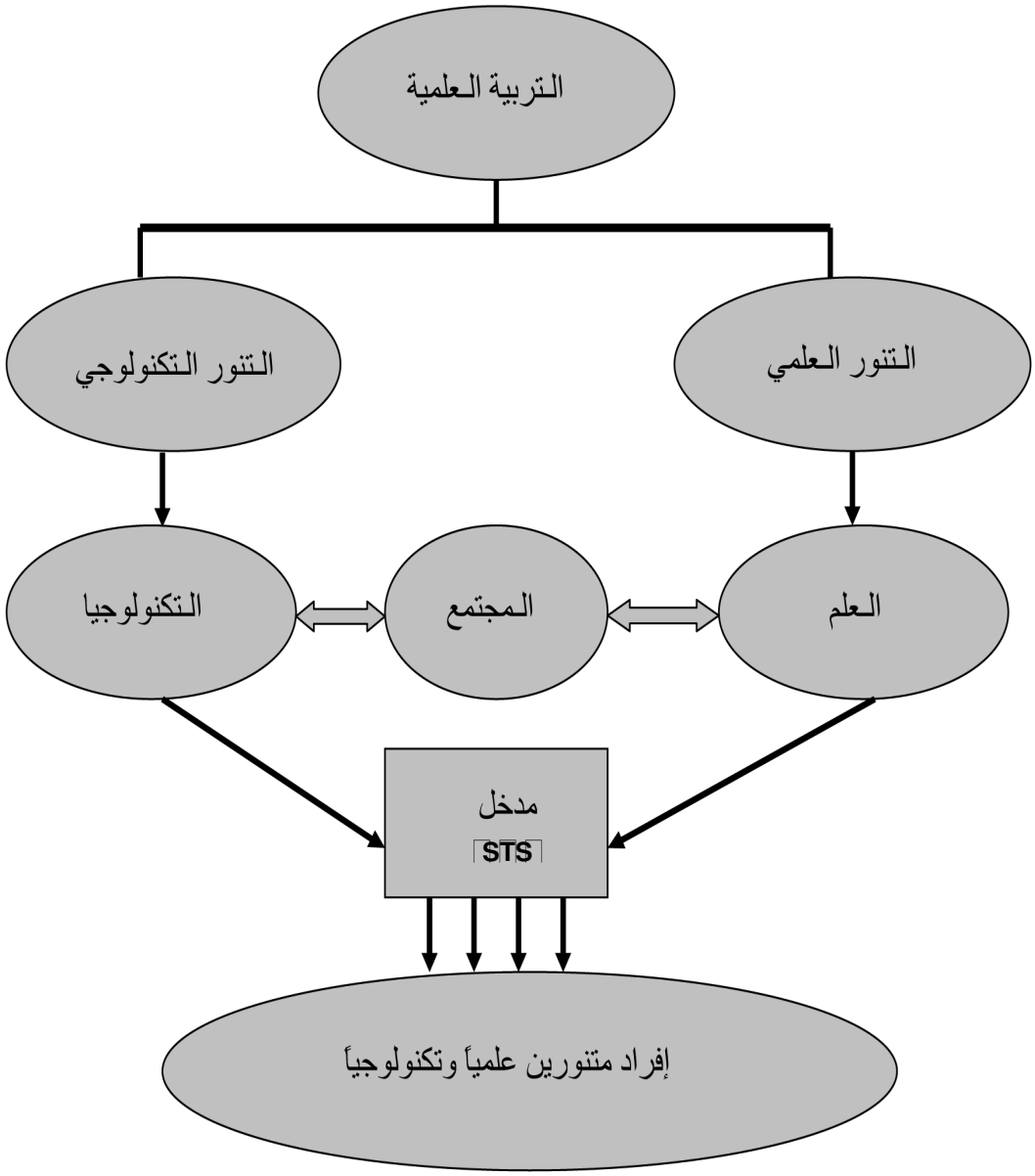
نقص الطاقة وبدائل الطاقة .
الجوع ومصادر الغذاء والماء في العالم .
تكنولوجيا الاتصالات .
تكنولوجيا الحرب .
الهندسة الوراثية .
المواد الخطرة .
التلوث الإشعاعي والمفاعلات النووية .
صحة الإنسان , المخدرات والإدمان .
زراعة الأعضاء البشرية .
تلوث البيئة بأنواعه .
التنمية المستدامة . (٢٥ : ٥٩ - ٧٠) (١٢ : ٢١-٢٧)

٥- علاقة مدخل الـ STS بمفاهيم التنور العلمي والتنور التكنولوجي :

يقصد بالتنور العلمي فهم المبادئ الأساسية ذات الصلة بالمشكلات والقضايا العلمية وطريقة الحصول عليها

وتكوين اتجاهات ايجابية تمكن الفرد من تطبيق المعرفة المناسبة في مواقف الحياة اليومية وإدراك العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع . (٨ , ٢٣)
أما التنور التكنولوجي عرف بأنه (الحد الأدنى من الفهم الذي يمكن الفرد العادي في المجتمع من توظيف التكنولوجيا توظيفاً فعالاً ايجابياً نافعاً له وللمجتمع) (١٢ , ١٩٥)

ويوضح الشكل (٢) العلاقة التي تنبثق من الإطار العام للتربية العلمية التي تهدف الى تنوير إفراد المجتمع علمياً وتكنولوجياً , ورفع مستوى الوعي والثقافة العلمية .



الشكل (٢) العلاقة بين مدخل الـ STS ومفهومي التنور العلمي والتكنولوجي .

(١٧, ٣٧)

٦- توظيف مدخل الـSTS في التدريس الجامعي :

تشير بعض الدراسات المسحية ان أكثر من (٥٠٪) من الدول قد أبدت اهتماماً بتدريس موضوعات مدخل الـ STS . (٢٠, ٣٨٤)

وأوضحت نتائج دراسة مسحية أخرى أجريت في الولايات المتحدة على (٥٠) ولاية ان (٦) ولايات أشارت الى الحاجة الماسة لتطبيق مدخل الـ STS و(١٩) ولاية شجعت على استخدامه و(٩) ولايات أوصت باستخدامه , ولغاية عام ١٩٩٣ تم عقد أكثر من (٩٦٨) برنامج تدريبي للمدرسين في إثناء الخدمة حول كيفية تدريس هذا المدخل وتوظيفه لخدمة العملية التعليمية . (١٦,١٩-١٩)

ويشير (Heath, ١٩٩٣) الى إن اطلاع المدرسين على برامج ومشروعات الـ STS وتدريبهم عليها يمكنهم من كيفية استخدامه في التدريس (٢١, ٥٢) وبإمكان الجامعات العربية ان تسعى وتنحوا هذا المنحى في توظيف مدخل الـ STS بما يمتلك من استراتيجيات ونماذج تعليمية مرنة يمكن أن يتدرب عليها أعضاء هيئة التدريس وخاصة في مجال تدريس العلوم المختلفة , وتعد هذه الاستراتيجيات أطر عمل تستهدف مساعدة المدرس على تحديد واختيار الخبرات التعليمية والأنشطة التعليمية وتنظيمها ومن هذه الاستراتيجيات والنماذج الأتي :

إستراتيجية واكس waks) .S , ١٩٨٩)

إستراتيجية الشبكة الوطنية للعلم والتكنولوجيا والمجتمع للعلم والتكنولوجيا والمجتمع (Network national STS ١٩٨٩,) .

إستراتيجية رامسي(Ramsey, ١٩٨٩) S.

إستراتيجية روزنثال (Rosnthal, ١٩٨٩) S. .

إستراتيجية ياجر (Yager, ١٩٩٠) S..

إستراتيجية اتخاذ القرار (S (Decision making. .

إستراتيجية حل المشكلات (S(Problem solving model. .

أنموذج التدريسي الواقعي (M (Realistic teaching. .

أنموذج التحليل الأخلاقي (M (Ethical Analysis. .

أنموذج التعلم البنائي (Constructivist Learning) .M).(١٧ , ٤٠ -٤٢)

ويؤكد الباحثان ان خصائص ومزايا مدخل الـ STS يمكن انه تحقق أو تسهم في التنور العلمي المجتمعي من خلال محورين رئيسين هما :

مخرجات الجامعة في التخصصات المختلفة والتي تمتلك فهماً للمبادئ الأساسية ذات الصلة بالمشكلات المجتمعية والتي بإمكانها المساهمة في أيجاد حلولاً لها وكذلك الاتجاهات الايجابية للفرد الخريج المتمكن من تطبيق المعرفة في مواقف حياتية مختلفة عبر إدراكه للعلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع .

برامج الجامعة المختلفة التي تقدم خدمة للمجتمع في ميادين مختلفة وفي مقدمتها السعي لتحقيق التنور العلمي المجتمعي عبر جعل الثقافة العلمية متاحة للجميع بشكل مباشر أو غير مباشر .

وكلا المحورين يحتاج من الجامعات العربية أن تحذوا حذوا الجامعات المتقدمة في العالم والتي وظفت واستخدمت مدخل الـ STS في برامج ومشاريع مختلفة مثل مشروع (العلوم لكل الأمريكيين) الذي دعمه الاتحاد الأمريكي لتقدم العلوم (AAAS) عام ١٩٨٩ ويستمر لعام (٢٠٦١) .

سادسا: الاستنتاجات :

توصل الباحثان الى عدد من الاستنتاجات ومنها الاتي :-

تشير العديد من البحوث والدراسات التي استخدمت مدخل الـ STS الى فاعلية هذا المدخل وأثره في العديد من المتغيرات المعتمدة (التابعة) في تلك البحوث والدراسات مثل (التنور العلمي , التفكير الابداعي ,تنمية الاتجاهات الايجابية, التحصيل , عمليات العلم , الاتجاه نحو البيئة , الاتجاه نحو العلوم , والمهارات الحياتية) وغيرها . وذلك يدعونا الى توظيف هذا المدخل في تدريس العلوم المختلفة .

طبيعة المكونات لهذا المدخل والعلاقة التفاعلية التبادلية بين هذا المكونات :

(العلم - التقنية - المجتمع) مدعاة الى الاهتمام به في المراحل التعليمية المختلفة ومنها التعليم الجامعي بما له من أهمية في جعل العلم في متناول المجتمع وإفراده وكذلك التقنية التي لا غنى عنها اليوم في عالم متسارع التغيير والتطوير .

توظيف هذا المدخل يعني توجيه الباحثين والمتخصصين لزيادة التفاعل مع البيئة ومعرفة ما يعانيه المجتمع من مشكلات وتشخيصها وتوثيقها لإيجاد الحلول المناسبة عبر بوابة البحث والاستقصاء العلمي .

أن عملية تواصل العلماء والمختصين مع المجتمع تعرفهم على احتياجات ورغبات أفراد المجتمع بنوع التكنولوجيا الملائمة والمناسبة وهل هنالك حاجة لتعديل وتبديل لهذه التكنولوجيا بما فيها من أجهزة وأدوات وكذلك يمكن أن تعرف أفراد المجتمع على الجوانب السلبية للتقنية إذا ما استخدمت استخداما صحيحاً كما هو الحال في أنموذج التحليل الأخلاقي الذي يركز على أخلاقيات العلم والتكنولوجيا .

يمكن أن يساهم مدخل الـ STS في وضع الحلول للمشكلات البيئية المختلفة التي يعاني منها المجتمع .

سابعا :التوصيات المقترحات :

يوصي الباحثان بعدد من التوصيات و المقترحات هي الاتي :-
توظيف مدخل الـ STS في تدريس العلوم في المراحل الدراسية المختلفة وخصوصاً الجامعية منها .
تضمين برامج كليات التربية وكليات أعداد المعلمين وخاصة في ما يتعلق بعملية الإعداد المهني للمدرسين وللمعلمين .
تضمين برامج التدريب والتعليم المستمر في الجامعات العربية لتدريس مدخل الـ STS وما يتضمن من استراتيجيات ونماذج تعليمية مختلفة .
ضرورة التأكيد على ثلاثية مكونات مدخل الـ STS (العلم , التقنية , المجتمع) لأنها ثلاثية لا يمكن الاستغناء عنها ولأهمية العلاقة بين هذه المكونات .
توجيه أنظار الباحثين والمختصين حول هكذا مداخل لتضمينها في برامج وخطط الجامعات البحثية لما تقدمه من خدمة لبناء المجتمع علمياً وتنويره بالثقافة العلمية التي لا غنى عنها في عالم اليوم .
أن تتبنى مراكز البحث والتطوير ومراكز تطوير التدريس والتدريب الجامعي العربية إصدار كراسات أو منشورات تتضمن الأفكار الرئيسية لمثل هذه الموضوعات وان تكون في متناول أعضاء هيئة التدريس في الجامعات كي يتم الاستفادة منها وان لا يكونوا بعيداً عن هذه المفاهيم والمضامين والتي يمكن ان تسهم في تقدم المجتمع وتنوره علميا وثقافيا .

المصـــــــادر :

إبراهيم مجدي عزيز , استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم , ط (١) مكتبة الانجلو , القاهرة , (٢٠٠٤) .

الخليلي , خليل يوسف وآخرون . تدريس العلوم في مراحل التعليم العام , ط (١) , دار التعلم للنشر والتوزيع , الامارات , (١٩٩٦) .

زكريا , فؤاد . التفكير العلمي , سلسلة عالم المعرفة - المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب , الكويت , (١٩٧٨) .

زيتون , عايش . أساليب تدريس العلوم , ط (١) , دار الشروق , عمان , (٢٠٠١) .

سالم , صلاح الدين علي , التنور البيئي لدى الطلاب المعلمين بكليات التعليم الصناعي , مجلة التربية العلمية , المجلة (٧) , العدد (٢) , جامعة عين شمس القاهرة , (١٩٩٤) .

سلامة , عادل أبو العز احمد . طرائق تدريس العلوم ودورها في تنمية التفكير , ط (١) , دار الفكر , (٢٠٠٢) .

سليم , محمد جابر , أضواء على تطوير منهاج العلوم التعليمية في الدول العربية , مجلة التربية العلمية , المجلد الأول العدد الثاني , الجمعية المصرية للتربية العلمية القاهرة (١٩٩٨) .

صبري , ماهر إسماعيل وصلاح الدين محمد يوسف . التنور التكنولوجي وتحديث التعليم , ط (١) , المكتب الجامعي الحديث , الإسكندرية ,(٢٠٠٥).

عبد السلام , عبد السلام مصطفى . الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم , ط (١) , دار الفكر العربي , القاهرة , (٢٠٠١) .

١٠ - العطيات , عالية . تقويم مستوى طالبات كلية التربية للبنات بتبوك للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع واتجاهاتهن نحو تطبيق التقنية الحديثة (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية - الرياض ,(١٩٩٩).

١١- علي , محمد السيد . التربية العلمية وتدريس العلوم , ط (٢) , دار المسيرة , عمان ,(٢٠٠٧) .

١٢- القبيلات , راجي عيسى , أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية ومرحلة رياض الاطفال , ط (١) , دار الثقافة للنشر والتوزيع , عمان , (٢٠٠٥) .

١٣- قلادة , فؤاد سليمان , الاساسيات في تدريس العلوم , ط (١) , دار المعرفة الجامعية , القاهرة , (٢٠٠٤) .

١٤- محافظة , سامح ومحمود حامد المقدادي , المشكلات الأكاديمية التي يواجهها أعضاء الهيئة التدريسية , مجلة اتحاد الجامعات العربية , العدد (٣٣) , عمان , (١٩٩٨) .

١٥- المحتسب , سمية عزمي , فاعلية تعليم العلوم القائم على توجيه العلم - التكنولوجيا - المجتمع (STS) في اكتساب طالبات الصف التاسع الأساسي متطلبات التنور العلمي , مجلة العلوم التربوية والنفسية , المجلد (٥) العدد (٣) , البحرين , (٢٠٠٤) .

١٦- محمود , صباح. تكنولوجيا الوسائل التعليمية , ط (١) , دار الباذوري العلمية , عمان , (١٩٩٨) .

١٧- الاسدي , نعمة عبد الصمد . فاعلية أنموذجين تعليميين على وفق مدخل STS في التحصيل وتنمية التفكير الناقد والقدره في اتخاذ القرار لحل مشكلات بيئيه لدى طالبات قسم علوم الحياة (أطروحة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية- ابن الهيثم , جامعة بغداد , (٢٠٠٩) .

١٨- Aikenhead , G.S The integration of STS in to science education, theory in to practice , vol (٣١) no (١) ,١٩٩٢ .

١٩- Berlin , D& Kumar, D. The status of STS implementation in the united states and implications , paper presented of the annual meeting of the national association for research in science teaching , Atlanta, GA ,April (١٥-١٩) ,١٩٩٣ .

٢٠- Fensham ,P,J. Approache to the teaching of STS in science education International Journal of science Education , vol(١٠)No (٤) ١٩٨٨ .

٢١- Heath, P.A. Organizing for STS teaching and Learning, The doing of STS, Theory in to practice, Vol(٣١)

no(١), ١٩٩٢ .

٢٢ - Meichtry, Y. The impact of science on student views about the nature of science .Journal of Research in science Teaching. Vol (٣٠) no (٥), ١٩٩٣.

٢٣- Miller, J.D. Technological Litracy: some concepts and measures, Bulletin of science-Technology and society, Vol(٦) no(٢), ١٩٨٦. .

٢٤- National academy of science education standard, second printing, national academy press, USA, ١٩٩٦. .

٢٥- Raizen,S.A. Making way for technology education, (٢) Journal of science education and technology .vol no,(٦) ١٩٩٧. .

٢٦- Roy, R. Science - Technology - society as reform in science education. State University of New York Press, Albany, ١٩٩٣.

٢٧- Yager, R.E. What research says to the science teacher, The science, society movement. National science teacher Association Vol(٧), Washington, ١٩٩٣.

٢٨- Tamir B. STS approach : Reasons , intentions accomplishment and outcomes. Science education, vol (٧٧) , no(٦), ١٩٩٣.