بحث بعنـــــوان :

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 (سلطنة عمان).

إعـــــــــــــداد :

د / ماهر إسماعيل صبري محمد
أستاذ التربية العلمية المشارك
كلية التربية جامعة بنهـــا

د / ناهد عبد الراضي نوبي
مدرس التربيـة العلميـة
كلية التربية جامعة المنيا

(٢٠٠٠ م)

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 (سلطنة عمان).

د / ماهر إسماعيل صبري محمد
د / ناهد عبد الراضي نوبي

• مقدمة :

لقد حتم التقدم العلمي والتكنولوجي الذي تأججت ثورته خلال السنوات القلائل الماضية ضرورة البحث عن صيغة مناسبة لتطوير برامج التربية العلمية والتكنولوجية ***Science&Technology Education*** على المستويين النظامي وغير النظامي .

وفي إطار التربية العلمية والتكنولوجية النظامية بدأت بعض حركات إصلاح تدريس العلوم وبرامجها ، ومناهجها ، على ضوء بعض الرؤى التي نادت بإعادة بناء هذه البرامج ، وتلك المناهج ***Science Programs & Curriculums Reform*** بطريقة تربطها بالواقع ، فظهر ما يعرف بعلوم الواقع ، أو العلوم المرتبطة بالواقع ***Authentic Science*** ، تلك العلوم التي ركزت على الظواهر ، والمشكلات ، والقضايا التي يواجهها الفرد في واقع حياته اليومية والعملية ، محللة لأسبابها ونتائجها ، ومحددة للأسس ، والأساليب ، والخبرات التي تساعد الفرد في مواجهتها ، والإسهام في إيجاد الحلول المناسبة لها .

ومن أهم الحركات الفكرية الإصلاحية التي سعت لتطوير برامج ومناهج تعليم العلوم على ضوء ربطها بالواقع ، تلك الحركة التي ظهرت مع بداية عقد السبعينات ــ تقريبا ــ والتي دعت إلى تطوير هذه البرامج وتلك المناهج على ضوء اتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ***Science,Technology,Society (STS)*** ، حيث يربط هذا الاتجاه الفرد المتعلم بواقع بيئته ومجتمعه ، ومن ثم يساعده على مواجهة ما قد يعترضه من مشكلات وقضايا تعوق مسيرته ، واتخاذ القرارات المناسبة حيالها . وفي هذا الإطار تشير الربطة القومية لمعلمي العلوم ***National Science Teacher Association (NSTA)*** بالولايات المتحدة الأمريكية إلى أن اتجاه أو مدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع يمثل الأسلوب الأمثل لإعداد الفرد المتنور علميا وتكنولوجيا ***Scientific & Technological Literate Person*** ، حيث يتطلب هذا المدخل ــ في سبيل تحقيق ذلك ــ إعادة تفكير ، وإعادة بناء ، وإعادة تنظيم ، وإعادة كتابة أو صياغة ، وإعادة تنقيح وتعديل المواد التعليمية المعتادة (التقليدية) المستخدمة في تدريس العلوم من مناهج وكتب ووسائل تعليمية وغيرها ، بل إن هذا المدخل يتطلب إعادة النظر في نظم التعليم على جميع المستويات بداية من صانعي السياسات التعليمية ، إلى المعلمين ، إلى المتعلمين ، إلى أولياء الأمور . ***(NSTA,1993, PP.3-5).***

وفي الإطار ذاته أكدا ***(Yager & Roy,1993,P.7)*** ضرورة الانتقال من تعليم العلوم بنظامه التقليدي المعتاد ، إلى تعليم العلوم وفقا لاتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ***(STS)*** حيث يؤدي ذلك إلى الانتقال من مجرد تحصيل المعارف والخبرات العلمية ، إلى ربط تلك المعارف والخبرات بالظواهر ، والمشكلات الواقعية التي يتفاعل معها الفرد في حياته اليومية .

وقد نادت العديد من الجمعيات والهيئات والمؤسسات العالمية المعنية بالتربية العلمية والتكنولوجية مثل : الرابطة القومية لمعلمي العلوم***(NSTA)*** ، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم ***American Association for the Advancement of Science (AAAS)*** ، والهيئة القومية للعلوم ***National Science Foundation (NSF)*** ، وغيرها بضرورة تبني مدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في جميع برامج ومناهج العلوم لكل المستويات ، ولعل في طليعة المشروعات

العالمية الشهيرة التي بنيت على هذا المدخل مشروع العلوم لكل الأمريكيين (مشروع ٢٠٦١) ***Science for All Americans, A project 2061*** ، هذا المشروع الذي أعدته الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم ***(AAAS)*** عام ١٩٨٩م . ***(Bingel & Gaskell,1994,P.196).***

ويمكن اتباع مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في مجال التربية العلمية والتكنولوجية من خلال أحد طريقين : الطريق الأول هو التركيز على القضايا الاجتماعية ***Social Issues*** ، والطريق الثاني هو التركيز على الدراسات الاجتماعية للعلوم ، حيث يناقش الطريق الثاني البناء الاجتماعي للمعرفة العلمية ***Social Construction of Scientific Knowledge*** ، بينما يناقش الطريق الأول تحديدا قضايا ومشكلات مثل : الطاقة ، التلوث ، نقص مصادر الغذاء ، وغيرها من القضايا التي يكون العلم والتكنولوجيا عنصرا فيها ، حيث يتم التركيز بشكل أساسي على تنمية وعي الأفراد بالدور الذي يقوم به العلم والتكنولوجيا في حدوث هذه القضايا ، وفي حلها ، وتنمية الإحساس بالمسؤولية لدى هؤلاء الأفراد مما يساعدهم في حل تلك المشكلات . ***(Rosenthal,1989,PP.581-589)*** .

وإذا كان اتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع يمثل المدخل المناسب لإعداد الفرد المتنور علميا وتكنولوجيا ، فإن ثمة رأى آخر يرى أن هذا التوجه ، وما يرتبط به من قضايا يمثل مجالا أو عنصرا من عناصر التنور العلمي والتكنولوجي ***Scientific & Technological Literacy*** ، وفي هذا الإطار يلخص ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٦م ، ص ٧)*** مجالات وعناصر التنور العلمي والتكنولوجي في : القضايا الاجتماعية المرتبطة بالعلوم ، والقضايا الواقعية المرتبطة بالحياة اليومية والقضايا الأخلاقية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا ، وطبيعة العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وكيفية التعامل مع تطبيقات التقنية الحديثة من الأجهزة ، والمعدات ، والمواد ، وغيرها .

وأيا كان الأمر فإن تنفيذ برامج تعليم العلوم على ضوء مدخل **(STS)** يتطلب ــ بالضرورة ــ إعداد معلمي العلوم وتدريبهم قبل وأثناء الخدمة ، على نحو يمكنهم من : فهم طبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وفهم أسباب ونتائج القضايا الناتجة عنها ، والقدرة على اتخاذ القرارات المناسبة حيال تلك القضايا ، وكيفية تدريس تلك القضايا ، والتكامل فيما بينها وبين الموضوعات المقررة ، مما ينعكس بالإيجاب على تنمية مستوى الوعي ، والإحساس بالمسؤولية تجاه تلك القضايا لدى طلاب هؤلاء المعلمين . ***(عالية العطيات ، ١٩٩٩م ، ص٦ ، Hansen & Olson,1996,P.669)*** .

وإذا كانت قدرة المعلم على فهم قضايا **(STS)** ، واتخاذ القرار حيالها من أهم الأهداف التي يجب التركيز عليها في برامج إعداده ، وتدريبه ، كما أشارت ***(سنية الشافعي ، ١٩٩٤ ، ص ١٩٥)*** فإن من المنطق أن تتأثر تلك القدرة بأنماط ، وأساليب التفكير التي يتبعها هؤلاء المعلمون ، الأمر الذي يعني ضرورة تحديد طبيعة هذه العلاقة تحديدا علميا دقيقا ، و من ثم ضرورة مراعاة تلك الأساليب عند تخطيط وتنفيذ هذه البرامج .

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت قضايا **(STS)** على ضرورة تضمين هذه القضايا بمحتوى برامج ومناهج العلوم لجميع المراحل التعليمية الجامعية ، وغير الجامعية وكذلك برامج إعداد وتدريب معلمي العلوم ، حيث أوضحت نتائج بعض هذه الدراسات تدني مستوى فهم هؤلاء المعلمين لتلك القضايا ، خصوصا في الدول العربية ، وكذلك ضعف قدرتهم على اتخاذ القرار المناسب حيالها ، كما أوصت تلك الدراسات بضرورة اتباع استراتيجيات ، ونماذج تدريس حديثة مناسبة تركز على تنمية مستوى فهم القضايا ، ومستوى القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة حيالها لدى معلمي العلوم أولا ، ومن ثم لدى المتعلمين . ***(انظر الجزء الخاص بالدراسات السابقة)*** .

من هنا بدأت فكرة البحث الحالي الذي استهدف دراسة 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 بسلطنة عمان .

• مشكلة البحث :

تحددت مشكلة البحث في تدني مستوى طالبات شعبة الفيزياء / الكيمياء بكلية التربية للبنات بالرستاق من حيث فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ومن حيث قدراتهن على اتخاذ القرار حيالها ، حيث تبين ذلك للباحثة الثانية من خلال تدريسها لهؤلاء الطالبات ، الأمر الذي استلزم ضرورة تقديم معالجة تدريسية مناسبة لرفع هذا المستوى وتنميته. وفي إطار السعي للتغلب على تلك المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التاليـــة :

١ ــ ما أهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع التي يجب على معلمات العلوم قبل الخدمة بسلطنة عمان فهمها ، واتخاذ القرارات المناسبة حيالها ؟ .

٢ ــ ما مستوى فهم طالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء / كيمياء بكلية التربية للبنات بالرستاق لتلك القضايا؟

٣ ــ ما مستوى قدرة هؤلاء الطالبات على اتخاذ القرار المناسب حيال تلك القضايا ؟ .

٤ ــ ما أنماط أساليب التفكير التي تتبعها هؤلاء الطالبات ؟ .

٥ ــ ما مدى العلاقة بين : مستوى فهم الطالبات للقضايا ، ومستوى قدراتهن على اتخاذ القرار حيالها وأنماط أساليب التفكير التي يتبعنها ؟.

٦ ــ ما مدى فعالية نموذج التدريس الواقعي في تنمية : فهم هؤلاء الطالبات للقضايا ، وقدراتهن على اتخاذ القرار حيالها ؟ .

• أهداف البحث :

استهدف البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة الواردة بمشكلته ، والتحقق من الفروض التي افترضها لحل تلك المشكلة ***.(انظر فروض البحث في نهاية الجزء الخاص بالدراسات السابقة) .***

• أهمية البحث :

تمثلت أهمية البحث في موضوعه ، حيث تناول أحد موضوعات الساعة ، وهو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ويزداد البحث أهمية في عينته ومتغيراته ، حيث يركز على مستوى فهم القضايا ، والقدرة على اتخاذ القرار حيالها ، لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بكلية التربية للبنات بسلطنة عمان ، وعلاقتها بأنماط التفكير التي تتبعها هؤلاء الطالبات . ومن المتوقع أن تفتح نتائج هذا البحث المجال أمام بحوث أخرى في المجتمع العماني حول هذا الموضوع المهم ، وحول مدى فعالية نموذج التدريس الواقعي في قضايا ومجالات أخرى . ومن المتوقع أيضا أن تفيد نتائج هذا البحث المسؤولين عن برامج إعداد معلمي ومعلمات العلوم قبل الخدمة ، وتطويرها بالسلطنة وفقا لهذا التوجه العالمي.

• أدوات البحث :

اعتمد البحث على الأدوات التالية :

١ ــ استبانه لاستطلاع مرئيات المتخصصين في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم حول أهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، التي يجب على معلمات العلوم قبل الخدمة بسلطنة عمان فهمها ، واتخاذ القرارات المناسبة حيالها . ***(إعداد الباحثان)*** .

٢ ــ اختبار لقياس مستوى فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع . ***(إعداد الباحثان)***

٣ ــ مقيـــاس لقيـــاس القـــدرة على اتخاذ القرار حيال القضايا الناتجـــة عن تفاعل العلم والتكنولوجيـــا والمجتمع ***(إعداد الباحثان).***

٤ ــ قائمة أنماط أساليب التفكير ***(إعداد : سترنبرج ، وواجنر Sternberg & Wagner ، أعدها للبيئة العربية وقننها :عبد العال عجوة ، ورضا أبو سريع ، ١٩٩٩م) .***

• عينة البحث :

تمثلت عينة البحث في جميع طالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء / كيمياء بكلية التربية للبنات بولاية الرستاق بسلطنة عمان ، وكان عددهن ثلاثين طالبة . وقد عمد الباحثان إلى اختيار تلك العينة لمبررات أهمها ضرورة رفع مستوى فهمهن للقضايا ، وقدرتهن على اتخاذ القرار حيالها ، وذلك قبل قيامهن بالتدريس ، ومواجهة طلاب وطالبات المدارس خلال برنامج التدريب الميداني (التربية العملية) .

• التصميم التجريبي للبحث :

اقتضت طبيعة عينة البحث ، والظروف المحيطة بإجراءات تنفيذ تجربة البحث أن يكون التصميم التجريبي المتبع هو التصميم ذو المجموعة التجريبية الواحدة ، حيث تم قياس المتغيرات التابعة لدى أفراد هذه المجموعة قبل وبعد تلقيهن التدريس باستخدام المعالجة التدريسية (النموذج الواقعي) .

• حدود البحث :

التزم هذا البحث بحدود عينته ، وإجراءاتـــه ، وتصميمه التجريبي ، لذا فإن نتائجـــه لن تتعدى نطاق تلك الحدود .

• منطلقات البحث :

ارتكز البحث الحالي على عدة منطلقات أهمها :

- أن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لاتكون آثاره دائما إيجابية ، بل ينتج عنه مشكلات وقضايا خطيرة
- يمكن للتربية العلمية والتكنولوجية الإسهام بدور فعال في تبصير الأفراد بالقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ورفع مستوى وعيهم بأسبابها ونتائجها .
- تدني مستوى فهم معلمي ومعلمات العلوم قبل وأثناء الخدمة للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ينعكس بالضرورة على طلابهم .
- تستلزم التوجهات الحديثة لربط تدريس العلوم بحياة وواقع الأفراد ، تنمية مستوى فهم معلمي ومعلمات العلوم للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وتنمية قدرتهم على اتخاذ القرار حيالها
- يمكن قياس مستوى فهم معلمات العلوم قبل الخدمة للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وكذلك قياس قدرتهن على اتخاذ القرار حيالها ، باستخدام الاختبارات والمقاييس المناسبة .
- يمكن تنمية مستوى فهم معلمات العلوم قبل الخدمة للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وكذلك قدرتهن على اتخاذ القرار حيالها ، باستخدام المعالجات التدريسية المناسبة .

• مصطلحات البحث :

من أهم المصطلحات التي يرتكز عليها البحث الحالي ما يلي :

- ***نموذج التدريس . Teaching Model***
- ***نموذج التدريس الواقعي . The Realistic Teaching Model***
- ***القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع . Science , Technology , Society Issues .***
- ***اتخاذ القرار . Decision Making .***
- ***أساليب التفكير. Thinking Styles .***

حيث تم تعريف هذه المصطلحات ، وإلقاء الضوء عليها ببعض التفصيل في الجزء الخاص بالخلفية النظرية لمتغيرات البحث .

الخلفية النظرية لمتغيرات البحث

أولا : نموذج التدريس الواقعي :

يمثل نموذج التدريس الواقعي ***The Realistic Teaching Model*** المتغير المستقل (المعالجة التدريسية) الذي يقوم عليه البحث الحالي ، وقبل التعرف تفصيليا على ماهية النموذج وأسسه ، ومكوناته ، ينبغي بداية تحديد مفهوم نماذج التدريس ***Teaching Models*** بوجه عام .

وفي هذا الإطار يرى ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٩م ، ص ٦١)*** أن نماذج التدريس تمثل جانبا من نماذج التعليم والتعلم التي تعرف بنماذج الاتصال التعليمي ***Instructional Communication Models*** ، تلك النماذج التي تعرف بأنها " مخططات توضح العلاقة بين عناصر عمليتي التعليم والتعلم ببعضها البعض ، وترسم موقع كل منها في منظومة التدريس " ، فإذا كانت هذه المخططات بمثابة خطوات تبين للمتعلم كيف يسير خلال عملية التعلم سميت نماذج تعلم ***Learning Models*** ، أما إذا كانت تلك المخططات ترسم للمعلم الخطوات التي ينبغي عليه اتباعها خلال تنفيذ مراحل الدرس وفقا لطريقة أو أسلوب محدد من طرق وأساليب التدريس ، فإنها تسمي في هذه الحالة بنماذج التدريس . وقد يجمع النموذج التعليمي الواحد بين هذين النمطين . وهذا المعنى لنماذج التدريس يجعل منها أجزاء إجرائية ضمن الإطار العام لما يعرف باستراتيجيات التدريس ***Teaching Strategies*** .

ويتفقا ***(يوسف قطامي ، ونايفة قطامي ، ١٩٩٨م ، ص ص ١٣-١٤)*** مع هذا المعنى ، حيث أشارا إلى أن نماذج التدريس هي مجموعة أجزاء الاستراتيجية مثل : طريقة محددة يتدرج وفقها المحتوى التعليمي وأفكاره ، واستخدام وجهات نظر وملخصات وأمثلة وممارسات لإثارة دافعية المتعلمين .

ويأتي نموذج التدريس الواقعي كأحد نماذج التعليم والتعلم التي ظهرت حديثا ، وبنيت على أفكار الفلسفة البنائية أو المذهب البنائي ***Constructivism*** وتطبيقاته في مجال التعليم ، تلك النماذج التي تعرف بأنها مجموعة المخططات التي ترسم مراحل وخطوات عمليتي التعليم والتعلم على ضوء أسس وفروض النظرية البنائية ***Constructivist Theory*** ، أو المدخل البنائي ***Constructivist Approach*** . ويمكن لهذه النماذج أن تسهم بدور فعال في تحقيق نواتج تعلم قائمة على المعنى ، والفهم واستبدال الأفكار البديلة (الخطأ) بما هو صحيح ودقيق ***.(ماهر إسماعيل صبري ، إبراهيم تاج الدين ٢٠٠٠م ، ص ص ١٠-١١) .***

ولسنا بصدد التنظير المسهب حول النظرية البنائية في مجال التعليم ، لكن ما يجب التركيز عليه هنا هو أن جميع نماذج التدريس القائمة على مبادئ وفروض تلك النظرية تركز على البنية المعرفية للفرد وما يحدث فيها من عمليات بنائية ***Constructive Processes*** ، حيث يكون التعلم دائما بمثابة عملية تفسيرية تشمل البنايات الفردية للمعنى حول الأحداث والظواهر ، تلك البنايات الجديدة التي تقوم على ضوء المعرفة السابقة للمتعلم ، ومدى الاتفاق أو التناقض بين تلك المعرفة ، والمعارف الجديدة التي يتعرض لها هذا المتعلم . ويقتضي تعليم العلوم وفقا للمدخل البنائي الاعتماد على خبرات واقعية مباشرة ذات صلة بالظواهر والأحداث العلمية ، كعملية توليدية للمعرفة يتم من خلالها تعديل ما لدى الفرد من أفكار بديلة ، لكي يعاد بنائها على معان جديدة وصحيحة يفهمها من خلال تعاونه وتفاعله مع أقرانه ومعلمه . ***(Watts,1994,P.51 , Watts&Bently,1991,P.171)***

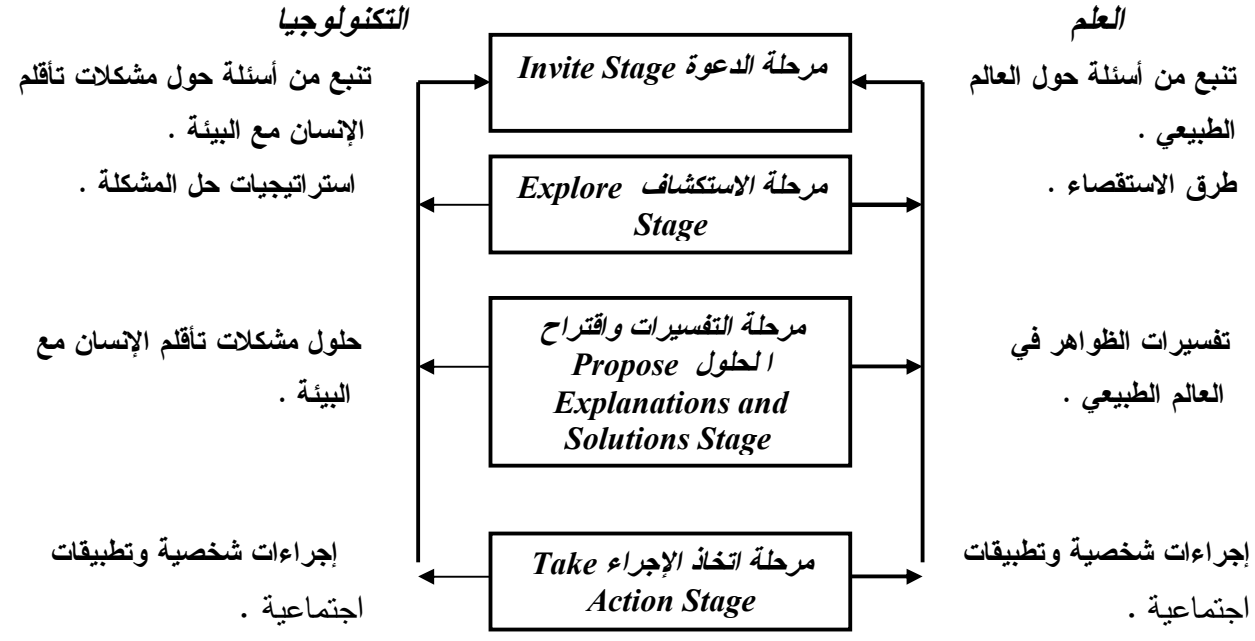
ويشير ***(Terwel,1999,P.197)*** إلى أن النظرية البنائية ، وما يقوم عليها من نماذج تعليمية تدعم التفاعل الاجتماعي ***Social Interaction*** بين المتعلمين بعضهم البعض ، والمعلم

داخل حجرات الدراسة ، فهي تزيد من جودة التفاعل بينهم ، وترفع مستوى التعلم التعاوني ***Cooperative Learning*** إلى مستوى التفاعل الإيجابي ، والمواجهة وجها لوجه ***Face-to-Face Interaction*** .

وترتبط النظرية البنائية ارتباطا وثيقا بعلم التدريس الواقعي ***Authentic Pedagogy*** ، حيث تدعم إلى حد كبير عمليات هذا النوع من التدريس الذي يهدف إلى ربط عمليتي التعليم والتعلم بالخبرات والمواقف الحياتية للمتعلم في الواقع الذي يعيشه . ويبرز ذلك جليا في الجوانب التي يرتكز عليها التدريس الواقعي (أو التدريس المرتبط بالواقع) ، تلك الجوانب التي أمكن إجمالها في أربعة جوانب هي : ***(Roelofs&Terwel,1999,P.206)***

- بناء المعرفة ***Construction of Knowledge*** بمعنى إكساب المتعلمين القدرة على تنظيم المعرفة ***Organization of Knowledge*** ، والتفكير على أعلى مستوى .
- الربط بين العالم الشخصي ***Personal World*** لكل طالب من الطلاب .
- أهمية الأنشطة التعليمية خارج نطاق المدرسة ***Value of Learning Activities*** ***Beyond School*** ، بمعنى إكساب المتعلمين كيفية الربط بين معرفتهم الحقيقية ، ومشكلاتهم الواقعية ، أي الربط بين خبراتهم الشخصية ، وما يصادفهم من مشكلات وقضايا في حياتهم اليومية
- التعاون ***Cooperation*** ، والاتصال ***Communication*** ، بمعنى إكساب المتعلمين المهارات التي تمكنهم من التعاون ، والتفاعل فيما بينهم ، والاتصال الإيجابي الفعال حول مضمون الرسائل التعليمية .

وعلى جانب آخر فإن نموذج التعلم البنائي ***The Constructivist Learning Model*** أو نموذج التدريس البنائي ***The Constructivist Teaching Model*** يؤكد على ربط كل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع ***(S.T.S.)*** ، حيث يركز هذا النموذج على أربع مراحل هي : الدعوة والاستكشاف ، واقتراح التفسيرات والحلول ، واتخاذ الإجراء ، لهذه المراحل جانبان هما : العلم والتكنولوجيا ، وطبيعة الارتباط بينهما وبين المجتمع ، ويمكن إجمال ذلك في الشكل (١) : ***(خليل الخليلي ، عبد اللطيف حيدر ، محمد جمال الدين يونس ، ١٩٩٦م ، ص ص ٤٤٠-٤٤١) .***



شكل (١) : رسم تخطيطي للنموذج البنائي في التعليم القائم على تفاعل العلم والتكنولوجيا.

- ***مرتكزات نموذج التدريس الواقعي :***

على ضوء ما سبق أصبح من الواضح أن الأسس التي انطلق منها النموذج الواقعي في تدريس العلوم لا تختلف عن الأسس التي تقوم عليها نماذج التعليم البنائي عموما ، حيث تنطلق من ربط العملية التعليمية بالواقع الفعلي للمتعلم ، وتركز على بيان طبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وإكساب المتعلم فهما ومعنى عميقا لتلك العلاقة ، والقضايا والمشكلات الناتجة عنها ، ومن ثم قدرة هذا المتعلم على الوصول إلى حلول وتفسيرات مقترحة لتلك القضايا ، واتخاذ القرارات المناسبة حيالها .

ويلخص ***(خليل الخليلي ، ١٩٩٦م ، ص ص١٤٢ - ١٤٣)*** المبادئ التي ارتكز عليها نموذج التدريس الواقعي في :

- البيئة الطبيعية المحلية بما فيها من ظواهر ومعطيات ، وقضايا ومشكلات هي محور المحتوى العلمي والخبرات العلمية التي يجب التركيز عليها في برامج تدريس العلوم والتربية العلمية .
- التدرج من المحسوس إلى المجرد أمرا ضروريا للتعلم القائم على المعنى ، ومن ثم يجب إتاحة الفرصة للمتعلم كي يستقصي الظواهر والمشكلات بنفسه .
- يبني المتعلم خبراته على ضوء ما لديه من خبرات سابقة ، ومن ثم يجب تعديل الخبرات البديلة (الخطأ) التي بحوزته كي يبني عليها خبراته اللاحقة بناء صحيحا .
- يبني المتعلم خبراته بشكل أفضل من خلال تعاونه ، وتفاعله مع غيره من المتعلمين ، والمعلمين ومن ثم يجب التركيز على التعليم التعاوني التفاعلي .
- ربط الخبرات والمعلومات بالمواقف والمشكلات التي تواجه المتعلم مستقبلا ، والاستفادة منها في حياته العملية .
- التركيز على الجوانب الاجتماعية ، والقيمية ، والأخلاقية ، ذات الصلة بموضوعات العلم والتكنولوجيا.

- ***مكونات ومراحل نموذج التدريس الواقعي :***

طور هذا النموذج " خليل يوسف الخليلي ، عام ١٩٩٦م " ، استنادا إلى فروض النظرية البنائية وتطبيقاتها في مجال تدريس العلوم ، وانطلاقا من معطيات الواقع في مؤسسات التعليم العربية ، حيث تألف هذا النموذج من ثلاثة مكونات ، يتبع كل منها مجموعة مراحل فرعية ، بيانها على النحو التالي : ***(خليل الخليلي ، عبد اللطيف حيدر ، محمد جمال الدين يونس ، ١٩٩٦م ، ص ص ٤٥٢-٤٦٢ خليل الخليلي ،١٩٩٦م ، ص ص ١٤٣-١٥٢ ، ماهر إسماعيل صبري ، إبراهيم تاج الدين ، ٢٠٠٠م ص ص ١٤-١٥) .***

١ ــ المكون الأول : تحليل الواقع :

وتتم مراحل هذا المكون قبل تنفيذ التدريس ، حيث يجب على المعلم الإجابة عن خمسة أسئلة هي:

- ما طبيعة الموضوع أو المحتوى العلمي الذي سأقوم بتدريسه ؟
- ما مدى إمكانياتي وقدراتي على تدريس هذا الموضوع أو المحتوى ؟
- ما واقع الطلاب الذين سوف يدرس لهم هذا الموضوع أو المحتوى ؟
- ما واقع المؤسسة التعليمية التي سيتم تدريس الموضوع أو المحتوى فيها ؟
- ما واقع البيئة والمجتمع الذي يعيش فيه المتعلم من حيث القضايا والمشكلات التي تواجهه ؟ ، أو بمعنى آخر كيف يمكن ربط المحتوى العلمي ببيئة المتعلم الواقعية ؟

٢ - المكون الثاني : التخطيط للتدريس :

ويركز هذا المكون على إعداد خطة التدريس المكتوبة ، حيث تتألف تلك الخطة من سبعة عناصر هي :

- تحديد المدخل (التهيئة الحافزة) .
- تحديد الخبرات وأوجه التعلم التي سيتم تعلمها .
- إعداد الخطوط العريضة للأهداف المنشودة .
- إعداد الأسئلة المثيرة للتفكير ، والكاشفة للمعرفة السابقة .
- تحديد النشاطات التي سينفذها المتعلم لتدعيم التعلم .

ـ إعداد أسئلة التقويم البنائي والحوار .
ـ تحديد سبل الربط بين المعرفة العلمية ، وحياة المتعلم الواقعية .

٣- المكون الثالث : التنفيذ (وصف إجراءات التدريس) :

ويركز هذا المكون على ما يدور فعلا في حجرات الدرس ، حيث يتم ذلك باتباع عدة خطوات متسلسلة هي :

ـ المدخل (تهيئة وحفز المتعلم) .
ـ معالجة الأفكار البديلة (المغلوطة) لدى المتعلم ، ويتم ذلك من خلال ثلاث مراحل هي : مرحلة عدم الرضا بالفهم المغلوط ***Dissatisfaction*** ، ومرحلة تقبل الفهم العلمي السليم ***Satisfaction*** ومرحلة تبني الفهم العلمي السليم ***Defending the Scientific Conception .***
ـ ممارسة النشاطات ، وتقسيم المتعلمين إلى مجموعات متعاونة ، ومتفاعلة فيما بينها ، حيث يتم اختيار المعلم للأنشطة بما يتناسب وطبيعة المحتوى العلمي للدرس .
ـ جلسة الحوار للتفاعل بين المعلم والمتعلمين بعضهم البعض .
ـ التنظيم ، حيث يقوم المعلم بتنظيم استنتاجات المتعلمين ، لتلخيص المبادئ التي توصلوا إليها .
ـ التطبيق ، حيث يربط المعلم الأفكار ، والخبرات المعرفية لدى المتعلمين بواقع حياتهم اليومية ومشكلاتها .
ـ الغلق ، حيث يجمل المعلم ما تم التوصل إليه .

وقد قام الباحثان بإدخال بعض التعديلات على هذا النموذج ليكون مناسبا لتعليم وتعلم قضايا (STS) ، من أهم هذه التعديلات : الاستعانة بالأحداث الجارية التي تعرضها وسائل الإعلام اليومية حول هذه القضايا ، وإدخال الجزء الخاص باتخاذ القرار حيال هذه القضايا ، وبيان ذلك في الشكل (٢) .

ثانيا : القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع :

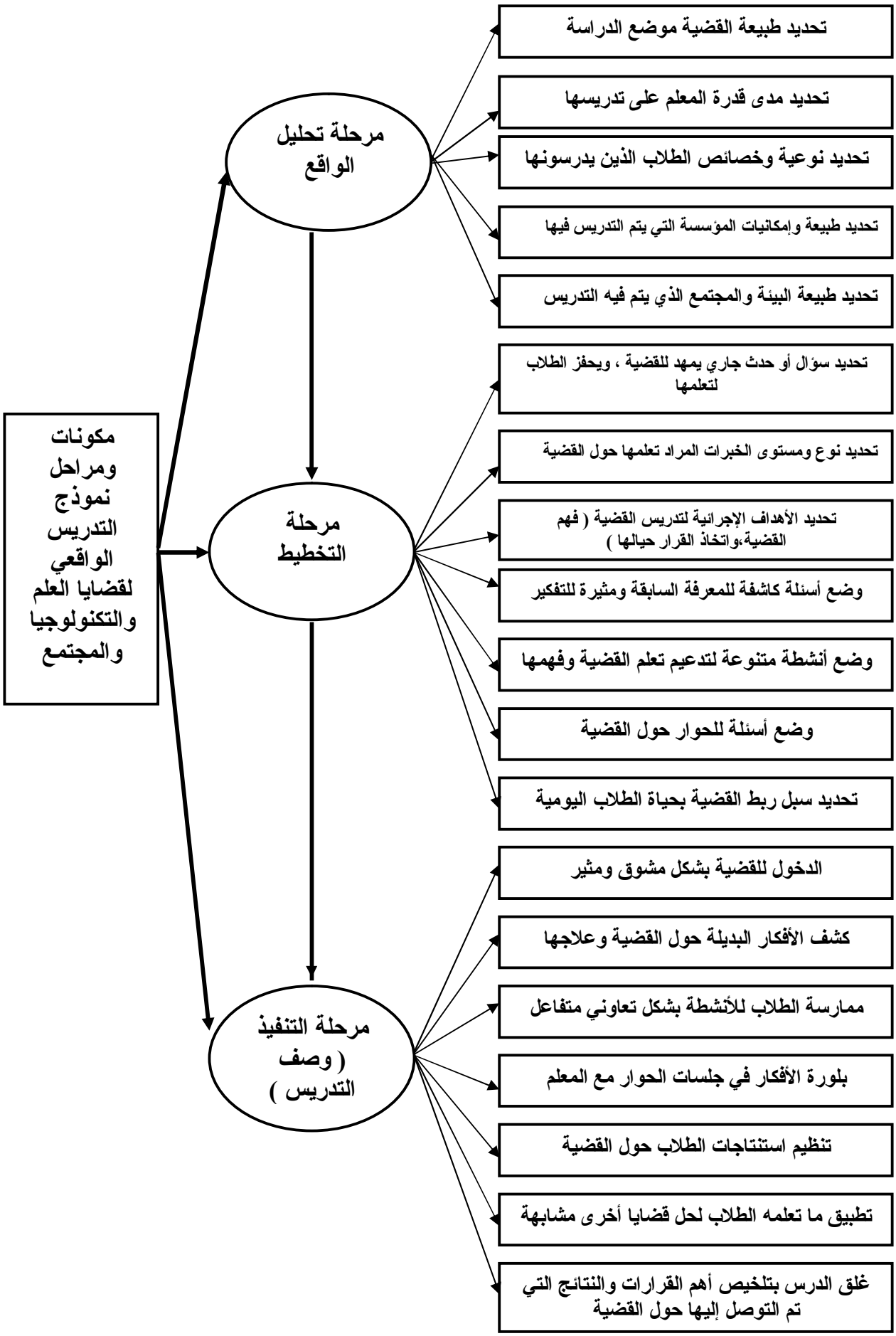
لقد سبقت الإشارة في مقدمة البحث إلى أن القضايا الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ***Science , Technology , Society Issues*** تمثل أحد طريقين لتطبيق مدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في مجال التربية العلمية والتكنولوجية .

إن التكنولوجيا وثيقة الصلة بالعلم ، فالعلاقة تفاعلية بينهما من جهة ، ومع المجتمع من جهة أخرى حيث تلتقي التكنولوجيا مع العلم في التطبيقات الاجتماعية لكل من حلول المشكلات التي تثيرها تلك التكنولوجيا ، والتفسيرات التي أسفر عنها الاستقصاء العلمي ، وهنا يظهر تأثر المجتمع بكل من العلم والتكنولوجيا ، وتأثيره فيهما ، فالمجتمع يحتاج إلى تطبيقات العلم فيما توفره التكنولوجيا ، وكل منهما يحتاج إلى دعم المجتمع ومساندته ، ولا يمكن للعلم أن يتقدم ما لم يلقى دعم المجتمع ، كما أن التكنولوجيا لا تتقدم إلا بتقدم العلم ، والعلم كذلك يحتاج إلى الأجهزة والمعدات التي تقدمها التكنولوجيا ، هذا إلى جانب أن التكنولوجيا تتأثر بالقيود والمحددات التي يضعها أمامها المجتمع ، ويمكن تلخيص تلك العلاقة في الشكل (٣) : ***(خليل الخليلي ، عبد اللطيف حيدر ، محمد جمال الدين يونس ، ١٩٩٦م ، ص ص ٤٤-٤٥).***

ويشير ***(عبد الحكيم بدران ، ١٩٩١م ، ص ١٠٥)*** إلى أن العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لا تكون نتائجها إيجابية دائما ، بل ينتج عنها بعض المشكلات والقضايا التي تنعكس آثارها سلبيا على الفرد وبيئته .

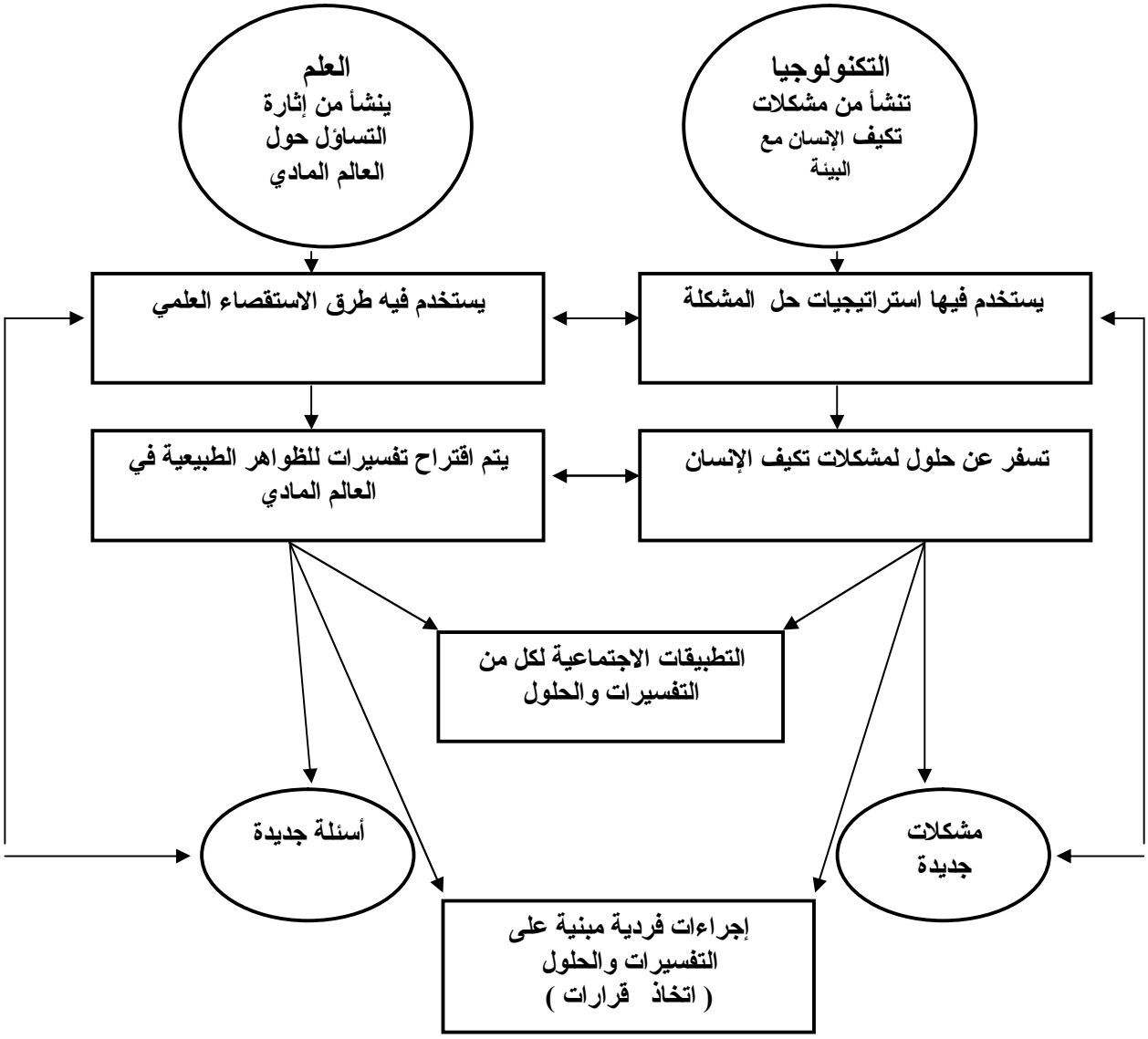
وقد أدى التطور العلمي والتكنولوجي خلال العقود القليلة الماضية إلى تفاقم العديد من المشكلات والقضايا الاجتماعية الخطيرة ، التي باتت تهدد أمن الإنسان وحياته على كوكب الأرض .

وكانت أول إشارة تحذير من تلك القضايا والمشكلات في إطار المؤتمرات والندوات التي تناولت موضوع التربية البيئية ، وحماية البيئة ، مثل : ورشة عمل بلجراد (١٩٧٥م) ، ومؤتمر تبليسي ***Tbilisi*** للتربية البيئية (١٩٧٧م) ، وندوة مالفرن ***Malvern*** (١٩٨٠م) عن العلم والتكنولوجيا والحاجات المستقبلية للإنسان ، ومؤتمر بنجالور ***Bangalore*** (١٩٨٧م) ، وغيرها ، حيث ركزت هذه المؤتمرات ، وتلك الندوات على قضايا البيئة على المستويين المحلي ، والعالمي مثل : الطعام والزراعة



شكل (٢) : نموذج التدريس الواقعى المعدل (تصميم الباحثان)

( )



شكل (٣) : العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع

ومصادر الطاقة ، والموارد المعدنية ، والأرض والمياه ، والصناعة والتكنولوجيا ، ونقل المعلومات والبيئة والمسؤولية الاجتماعية والأخلاقيات ، وزيادة السكان . وقد أوصت هذه المؤتمرات والنـدوات بضـرورة تزويد الأفراد بخبرات ترفع مستوى معرفتهم ، ووعيهم بتلك القضايا والمشكلات ، وقدرتهم على المشاركة في اتخاذ القرارات المناسبة لحلها ***(Ramsey , et.al. , 1992 , PP.13-36 , Pedertti & Hodson , 1995 , P. 465) .***

ولم تكن هذه المشكلات وتلك القضايا في بادئ الأمر متفاقمة على المستوى العالمي ، بـل كانـت مشكلات محلية أو إقليمية تعاني منها بعض الدول أو الأقاليم ، لكن بدأت رقعتها تتسع شـيئا فشـيئا حتـى صارت تعاني منها الكثير من دول العالم المتقدمة والنامية على حد سواء . وهنا بـدأ الحـديث عـن تلـك القضايا والمشكلات في إطارها العالمي ***Global Issues . (ناهد عبد الراضي ، ١٩٩٩م ، ص ١٩) .***

وقد تم تحديد القضايا العالمية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع في اثني عشرة قضية بيانهـا على النحو التالي :***(Bybee & Mau , 1986 , PP. 614 - 620)***

- الجوع ومصادر الغذاء .

- النمو السكاني .
- نوعية الهواء والغلاف الجوي .
- المصادر المائية .
- صحة الإنسان ومرضه .
- نقص مصادر الطاقة .
- استخدام الأرض .
- المواد الخطرة .
- المصادر المعدنية .
- المفاعلات النووية .
- انقراض النباتات والحيوانات .
- تكنولوجيا الحروب .

وهذه القضايا هي قضايا رئيسة ، يرتبط بكل منها قضايا ومشكلات فرعية . وحول تلك القضايا أجريت معظم البحوث والدراسات السابقة التي تناولت هذا المجال ، حيث تناولت هذه الدراسات والبحوث بعض أو كل القضايا ، فأوصت بضرورة تضمينها في محتوى برامج ومناهج العلوم لجميع المستويات الدراسية ، وكذلك في برامج إعداد معلم العلوم . ***(راجع الجزء الخاص بالدراسات السابقة) .***

- ***فهم قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع :***

يمثل فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ***Understanding of STS Issues*** المتغير التابع الأول في البحث الحالي ، وهو يعني استيعاب الفرد لتلك القضايا ، والأسباب التي تؤدي إليها والنتائج المترتبة عليها ، سواء على الفرد أو البيئة أو المجتمع ككل .

وتتضح أهمية فهم هذه القضايا في كونه هدفا من أهم أهداف برامج ***(STS)*** عموما ، وتدريس القضايا الناتجة عن ***(STS)*** على وجه الخصوص ، وفي هذا الإطار حدد ***(Ramsy,1989,PP.40-42)*** الأهداف الخاصة بتعليم القضايا الاجتماعية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا ، حيث ركزت هذه الأهداف على :

ـ توضيح مفهوم هذه القضايا .
ـ فهم وتحليل أسباب حدوثها ، والنتائج المترتبة عليها .
ـ استخدام مهارات حل المشكلة لاستكشاف هذه القضايا .
ـ اقتراح حلول لتلك القضايا .
ـ استخدام نموذج صنع القرار لإعداد خطة عمل يمكن استخدامها لحل هذه القضايا .

وفي الإطار ذاته عرض ***(Yager,1990,PP.44-45)*** أربع مجموعات للأهداف تتعلق ببرامج ***(STS)*** حددها ***جوزيف بيل*** ، هذه الأهداف هي :

١ـ الحاجات الشخصية : Personal Needs

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور :

ـ تنمية فهم الأفراد لتأثير التكنولوجيا على كل من الفرد والمجتمع .
ـ تنمية فهم الأفراد لكيفية التمييز بين أنواع التكنولوجيا .
ـ تنمية فهم الأفراد حول كيفية حل القضايا والمشكلات التي تواجههم في الحياة اليومية .
ـ تدريب الأفراد على الاستخدام الآمن للمنتج التكنولوجي .
ـ تنمية القدرة على اختيار أفضل منتجات التكنولوجيا .

٢ـ القضايا الاجتماعية : Social Issues

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور :

ـ تنمية فهم الأفراد للمشكلات التي تترتب على استخدام التكنولوجيا في المجتمع .

ـ تنمية فهم الأفراد للمشكلات والقضايا الناتجة عن استخدام التكنولوجيا في المجتمع .

ـ تنمية فهم الأفراد لكيفية استخدام التكنولوجيا في حل المشكلات والقضايا الاجتماعية .

ـ تنمية فهم الأفراد للحدود الاجتماعية والأخلاقية المرتبطة بتطبيقات التكنولوجيا واستخداماتها .

ـ تنمية قدرة الأفراد على اتخاذ القرارات المناسبة حول هذه القضايا .

٣ ـ الإعداد الأكاديمي : Academic Preparation

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور :

ـ مساعدة الأفراد على توظيف المعرفة العلمية والتكنولوجية في حياتهم اليومية .

ـ تزويد الأفراد بالمعرفة العلمية والتكنولوجية اللازمة .

ـ تعريف الأفراد بكل ما يستجد من تطبيقات التكنولوجيا الحديثة ، والأسس العلمية التي بنيت عليها .

٤ ـ اختيار المهنة : Career Opportunities

ومن الأهداف التي تندرج تحت هذا المحور :

ـ مساعدة الأفراد في التعرف على فرص العمل المتاحة في مجالات العلم والتكنولوجيا .

ـ تنمية قدرات ومهارات الأفراد التي تمكنهم من العمل في مجالات العلم والتكنولوجيا .

ـ تنمية أوجه تقدير الأفراد لأهمية العمل في مجالات العلم والتكنولوجيا .

ـ تعريف الأفراد بمتطلبات العمل في مجالات العلم والتكنولوجيا .

وهكذا يتضح أن تنمية مستوى فهم الأفراد لقضايا STS يمثل هدفا أساسيا من أهم أهداف البرامج القائمة على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

وإذا كان العمل على تنمية مستوى فهم تلك القضايا يمثل هدفا واحدا ضمن مجموعة أخرى مهمة من الأهداف التي يجب تحقيقها في برامج STS المقدمة للمتعلمين بجميع مستوياتهم التعليمية والدراسية فإن ذلك لم يكن يتحقق ما لم يكن معلم العلوم المنفذ لتلك البرامج مؤهلا لذلك ، أي فاهما لمثل هذه القضايا محللا لأسبابها ونتائجها ، قادرا على المشاركة في اتخاذ القرارات حيالها ، متقنا لطرق وأساليب تدريسها .

وتزداد الحاجة إلحاحا لمثل هذا المعلم مستقبلا ، حيث يرى ***(Brandt , 2000 , P. 2)*** أن استشراف المستقبل خلال سنوات القرن الحادي والعشرين يجعلنا نتنبأ بأمرين : الأمر الأول هو أن التغير التكنولوجي سوف يستمر في تأججه ، وثورته ، وسرعته الفائقة التي تجعل من الصعب جدا على الناس ملاحقته ومواكبته . أما الأمر الثاني فهو أن هذه التغيرات التكنولوجية ***Technological Changes*** سوف تؤدي إلى تغيرات اجتماعية ، وسياسية ، واقتصادية ، يترتب عليها العديد من القضايا والمشكلات التي تفرض على المعلم أعباء جديدة لمواجهتها ، وتثقيف الطلاب ، وتنويرهم بما يمكنهم من مواجهة تلك القضايا ، واتخاذ القرارات المناسبة لحلها .

وعلى معلم العلوم أن يركز خلال تدريس برامج STS لطلابه على خمسة أهداف رئيسة ، يمكن النظر إليها أيضا على أنها ميادين أو عناصر أو مخرجات تعلم ، هي : ***(Yager , & Tamir ,1993 , Yager , & Roy , 1993 , pp. 10 -11 ,pp.640 - 643) .***

١ - المفاهيم : Concepts

ويشمل هذا الجانب تزويد المتعلم بالمفاهيم العلمية والتكنولوجية المفيدة التي يستخدمها في حياته اليومية ، حيث لا يكون التركيز على هذه المفاهيم في حد ذاتها ، بل يكون التركيز عليها كخبرات مهمة يمكن استخدامها لحل مشكلات ، أو في مواقف أخرى جديدة .

٢ ـ العمليات : Process

ويشمل هذا الجانب إكساب المتعلم مهارات عمليات العلم ، وممارستها ، بشكل يسمح له بمزيد من التعلم ، والاستقصاء العلمي والتكنولوجي .

٣ – التطبيقات : *Applications*

ويشمل هذا الجانب تدريب المتعلم على تطبيق خبراته ، ومهاراته في حل المشكلات والقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، واتخاذ القرارات المناسبة لمواجهتها .

٤ – الابتكارية : *Creativity*

وفي هذا الجانب يتعلم الطلاب كيف يوجهون المزيد من الأسئلة المتعلقة بأنشطة العلم والتكنولوجيا بحيث تكون تلك التساؤلات غير تقليدية ، وغير مألوفة ، وغير مسبوقة ، وبحيث تؤدي لمزيد من الأفكار العلمية الجديدة ، التي قد تؤدي إلى تطوير التكنولوجيا .

٥ – الاتجاهات : *Attitudes*

وفي هذا الجانب يتم إكساب وتنمية اهتمامات وميول واتجاهات المتعلم ، وأوجه تقدير العلم والتكنولوجيا ، ودورهما في حل مشكلات المجتمع ، ودورهما أيضا في خلق بعض المشكلات والقضايا هذا إلى جانب إكسابهم القواعد الأخلاقية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا .

ويمكن النظر إلى هذه الأهداف الخمسة على أنها عناصر للتنور العلمي والتكنولوجي عموما ومخرجات للتعلم يجب التركيز عليها في بناء ، وتقويم برامج STS ، والتي ينبغي على معلم العلوم تحقيقها في طلابه .

ولا يمكن بطبيعة الحال للمعلم أن يحقق هذه الأهداف والمخرجات في طلابه من خلال طرق وأساليب ، واستراتيجيات التدريس المعتادة ، والتقليدية ، بل إن عليه البحث عن نماذج واستراتيجيات جديدة تركز على الفهم والمعنى ، وتتيح التفاعل والتعاون الإيجابي بين المتعلمين ، وتتيح لهم بناء الخبرات بأنفسهم على ضوء ما لديهم من خبرات سابقة ، وإعادة بناء ما لديهم من خبرات وأفكار بديلة (خطأ) وتتيح لهم التدرب على مهارات اتخاذ القرار ، وتخطي حدود المعرفة إلى ما بعد المعرفة أو معرفة المعرفة . ***(Lieberman & Miller ,2000 , pp.47 - 63).***

- ***اتخاذ القرار حيال القضايا :***

باستعراض أهداف تدريس قضايا STS المشار إليها سابقا يتضح أيضا أن من أهم هذه الأهداف تنمية قدرة الأفراد على اتخاذ القرارات المناسبة حيال تلك القضايا .

وفي هذا الإطار يشير ***(خليل الخليلي ، عبد اللطيف حيدر ، محمد جمال الدين يونس ، ١٩٩٦م ص ٤٦)*** إلى أن اتخاذ القرارات المتعلقة بقضايا STS عملية ضرورية لكنها معقدة ، لذا فهي تحتاج إلى قادة متنورين علميا وتكنولوجيا ، وليس بالضرورة أن يكون هؤلاء القادة متخصصين في هذين المجالين حيث يلقى على عاتق معلم العلوم مسؤولية تنمية قدرة تلاميذه على المشاركة في صنع القرارات المتعلقة بتلك القضايا .

ويؤكد ***(Piel , 1993 , P. 147)*** ذلك ، حيث أشار إلى أن صنع القرار ***Decision Making*** يمثل أهم أهداف البرامج القائمة على اتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، خصوصا ما يتعلق بالقضايا الناتجة عن هذا التفاعل ، فمواقف اتخاذ القرار ***Decision Making Situations*** تمثل قلب ومحور التدريس والتعلم في أي نموذج تعليمي قائم على قضايا STS .

وفي الإطار ذاته يرى ***(Heath , et. al. , 1987 , pp. 821 - 833)*** أن عملية اتخاذ القرار ***Decision Making Process*** هي عملية إصدار رأي أو حكم لمواجهة موقف ما ، أو لحل مشكلة ما ، أو لحسم قضية ما ، حيث يقوم الفرد باتخاذ القرار من خلال عملية انتقاء أو اختيار منطقي بين حلول أو آراء بديلة ، وفقا للأحكام التي تتسم وقيم هذا الفرد . كما أن اتخاذ القرار يمثل جانبا حساسا وضروريا في مجال التربية العلمية والتكنولوجية ، نظرا لأهميته الكبرى في إيجاد حلول للقضايا الاجتماعية ، والاقتصادية والأخلاقية الناتجة عن استخدام تطبيقات العلم والتكنولوجيا .

ويبين ***(كمال زيتون ، ١٩٩٣م ، ص ٦٢٤)*** أن عمليات اتخاذ القرار قد تختلف باختلاف جوهر القرارات وطبيعتها ، والظروف التي تتخذ فيها ، لكن هناك عدد من العوامل الحاسمة المشتركة بين تلك العمليات هي :

- وجود عدد من الاختيارات المتعلقة بما يمكن عمله أمام متخذ القرار .
- هناك نتائج مختلفة ومحتملة تتوقف على البديل الذي يتم اختياره .
- هناك احتمال أو إمكانية لحدوث كل من تلك النتائج ، إلا أن هذه الاحتمالات ليست متساوية في المقدار.
- على متخذ القرار تحديد القيمة أو الأهمية المرتبطة بكل اختيار من البدائل المتاحة ، تمهيدا لانتقاء أفضل وأقوى البدائل ، وترتيبها .

ويعرض ***(Carin , 1993 , PP. 26 - 30)*** ست مراحل ينبغي المرور بها خلال اتخاذ القرار حيال مشكلة أو قضية ما ، هذه المراحل هي :

١ – التخطيط : Planning

وخلال هذه المرحلة يجب الإجابة عن الأسئلة التالية :

- ما المشكلة أو القضية ؟
- ما المعلومات السابقة التي يحتاج إليها متخذ القرار حول المشكلة أو القضية ؟
- ما المعلومات الجديدة التي يحتاج إليها متخذ القرار حول المشكلة أو القضية ؟
- ما الإجراءات التي ينبغي على متخذ القرار اتباعها ؟
- ما الفائدة التي تترتب على اتخاذ القرار ؟

٢ – إحراز البيانات : Data Obtaining

وخلال هذه المرحلة يتم تحديد البيانات والمعلومات التي ينبغي الحصول عليها للمساعدة في اتخاذ القرار حول المشكلة أو القضية .

٣ – تنظيم البيانات : Data Organizing

وخلال هذه المرحلة يتم تحديد أفضل الأساليب لتنظيم وترتيب وعرض ما تم التوصل إليه من معلومات وبيانات حول المشكلة أو القضية .

٤ – تحليل البيانات : Data Analyzing

وخلال هذه المرحلة يتم تحديد كيف تتواءم البيانات والمعلومات فيما بينها ، وما العلاقة بينها ؟ وكيف يتم تحليلها على أفضل نحو بما يحقق أقصى استفادة لمتخذ القرار ؟ .

٥ – تركيب البيانات : Data Synthesizing

وفي هذه المرحلة يتم التوصل إلى آراء وحلول يتم تكوينها على ضوء البيانات الدقيقة التي تم تحليلها حول القضية أو المشكلة .

٦ – اتخاذ القرار : Decision Making

وهذه هي المرحلة الأخيرة ، حيث يجب على متخذ القرار الإجابة عن عدة تساؤلات هي :

- ما القرار الذي يجب اتخاذه ؟ .
- ما البدائل المتاحة للقرار ؟ وما مسوغات كل بديل ؟ .
- ما التتابع المنطقي الذي يمكن أن تتخذه تلك البدائل ؟ .
- ما النتائج المترتبة على اختيار كل بديل ؟ وبأية درجة ؟
- ما القيم الكامنة وراء كل بديل ؟ وكيف ترتبط به ؟ .
- ما أفضل البدائل الذي تم اختياره ؟ .

وفي مجال التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع STS اقترح ***(Aikenhead ,1985 , PP.453 - 475)*** عشر خطوات ينبغي على معلمي العلوم اتباعها عند تعليم طلابهم اتخاذ القرار حيال قضايا STS ، هذه الخطوات هي :

ـ حدد نظم ومؤسسات المجتمع ذات الصلة بالقضية ، أو المجالات المرتبطة بها من : العلم ، والتكنولوجيا والسياسة ، والاقتصاد ، والدين ، والأخلاق ، وغيرها .
ـ حدد المجالات التي تمثل السلطة أو القوة السياسية في المجتمع لاتخاذ القرارات المناسبة .
ـ حدد الخيارات المحتملة (البدائل) .
ـ حدد عواقب كل خيار أو بديل بطريقة موضوعية ومنطقية .
ـ حدد الأسباب التي تكمن خلف تنبؤاتك بتلك العواقب .
ـ وضح القيم التي تؤيد أو تدحض البدائل التي اقترحتها .
ـ حدد أولويات القيم الواردة بالقضية محل اتخاذ القرار .
ـ حدد وزن كل بديل على ضوء القيم والعواقب المترتبة عليه .
ـ تخير أفضل البدائل من وجهة نظرك مع ذكر مبررات ذلك .
ـ وضح الأساليب التي يمكن أن يسهم بها العلم والتكنولوجيا في هذا الخيار .

ويوجز ***(كمال زيتون ، ١٩٩٣م ، ص ٦٢٥)*** خطوات ومراحل اتخاذ القرار حيال القضايا البيئية الملحة المترتبة على تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، في خمس خطوات هي : تحديد موقف اتخاذ القرار (أي تحديد القضية) ، ثم جمع المعلومات المرتبطة بالقضية ، ثم توليد البدائل الخيارية المقترحة وتبعاتها ، ثم تحديد تتابع البدائل ، وأخيرا اختيار أفضل البدائل (اتخاذ القرار) . حيث أشار إلى أن هذه الخطوات ليست مطلقة في الالتزام بها على هذا النحو من التسلسل ، فربما تختصر بعضها ، أو تقدم إحداها على الأخرى ، وذلك وفقا لطبيعة القضية ، وخصائص الطلاب ، والزمن المتاح لمعالجتها .

وفي الإطار ذاته قدم ***(Piel , 1993 , PP. 143 - 148)*** نموذجا لتدريس عملية اتخاذ القرار حول قضايا (STS) ***A Model of the Decision Making Process*** ، يشمل هذا النموذج أربع مراحل :

١ ـ النمذجة : Modeling

وخلال هذه المرحلة تتم الإجابة عن سؤالين هما : هل المشكلة القائمة وليدة الموقف ؟ ، وكيف تطورت لتصبح مشكلة أو قضية ؟ ، حيث تتطلب إجابة السؤال الأول البحث في الجوانب العلمية والتكنولوجية للقضية أو المشكلة محور اتخاذ القرار . في حين تتطلب إجابة السؤال الثاني النظر بعمق في معطيات الموقف ، والقيام بدراسة عميقة لتاريخ العلم والتكنولوجيا المرتبطين بالقضية .

٢ ـ المعايير والقيود (المحددات) : Criteria and Constraints

وفي هذه المرحلة يجب الإجابة عن سؤال مؤداه : ماذا يكون الحل المثالي ***Ideal Solution*** للقضية ؟ ، وما العوامل التي تؤثر على هذا الحل ؟ .

٣ ـ المفاضلة : Optimization

وفي هذه المرحلة يجب الإجابة عن سؤال مؤداه : ما البدائل التي تأتي من الحلول المقترحة للمشكلة أو القضية ؟ حيث إن أي حل مقترح لقضية في مجال STS يشتمل على واحد أو أكثر من المجالات التالية : تربويا (تعديل السلوك) ، وتشريعيا (وضع القواعد والقوانين) ، وتأصيل تكنولوجي (تطبيق أو استخدام التكنولوجيا) .

٤ ـ إعادة القيود : (Constraints (again

وفي هذه المرحلة يجب الإجابة عن سؤال مؤداه : ما العواقب المترتبة على تطبيق كل حل من الحلول البديلة المقترحة لحل القضية ؟ .

وهكذا يتضح أن عملية اتخاذ القرار لايمكن توليدها خلال موقف تعليمي واحد ، حيث تتطلب عمليات : بحث مستقل ، ومناقشة مع الخبراء ، ومناقشة مع الأسرة في المنزل ، وممارسة الأنشطة العملية واليدوية ، والمناقشات في حجرة الدراسة . وعلى الرغم من إمكانية تطبيق هذا النموذج في مواقف اتخاذ القرار فرديا ، فإن فعاليته تزداد في مواقف STS التي تتطلب قرارات جماعية .

ولاشك في أن إكساب الأفراد القدرة على اتخاذ القرار حول قضايا STS يتوقف على نماذج واستراتيجيات وأساليب التدريس المتبعة ، وفي هذا الإطار أكدا ***(Bingle & Gaskell , 1994***

201 - 185.PP,) فعالية المدخل البنائي للمعرفة العلمية في إكساب المتعلمين مهارات اتخاذ القرار كأهم هدف من أهداف التنور العلمي والتكنولوجي .

ثالثا : أساليب التفكير :

تمثل أساليب التفكير ***Thinking Styles*** المتغير التصنيفي في البحث الحالي ، ولسنا ـ بالطبع ـ بصدد التأصيل النظري المسهب حول هذا المتغير ، فذلك أمر قد تولته الأدبيات المتخصصة في مجال علم النفس المعرفي ، لكن الأمر يتطلب إلقاء الضوء بإيجاز على هذا المفهوم ، وعلاقته بمتغيرات البحث الأخرى .

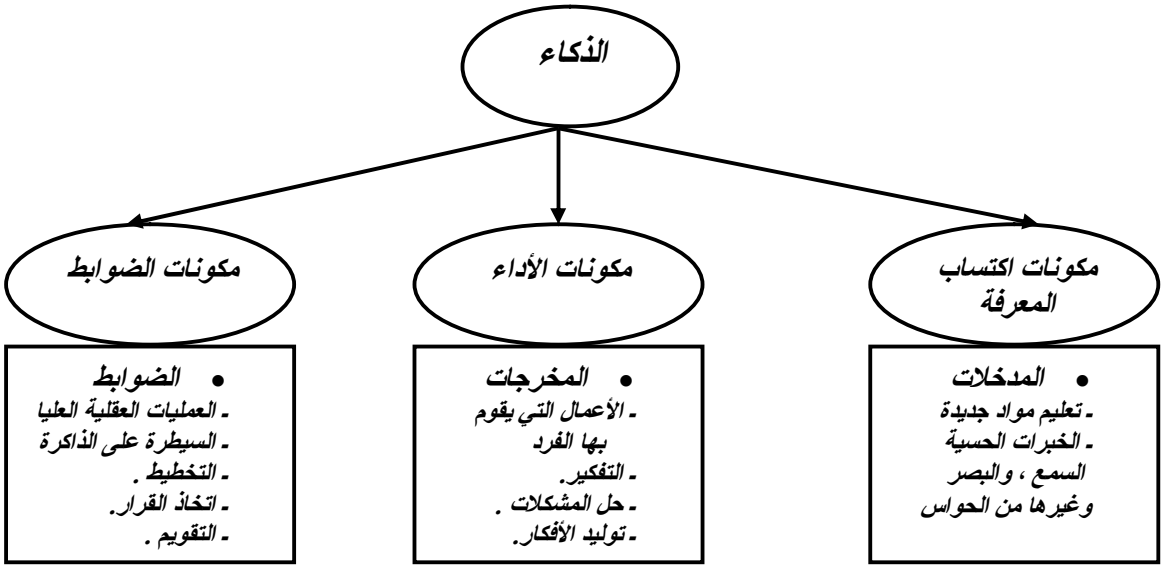
وفي إطار تعريف أساليب التفكير يتضح أن هذا المفهوم له تعريفات كثيرة تختلف باختلاف مدارس علم النفس ، فنمط أو أسلوب التفكير من وجهة نظر المدرسة السلوكية هو " طريقة يستخدمها الفرد فيما يواجهه من مواقف ومثيرات ، حيث سبق له استخدام تلك الطريقة في مواقف مشابهة ، وأدت به إلى الحل مما جعله يميل إلى تكرار استخدامها " . ومن وجهة نظر الجشطالت فإن أسلوب التفكير هو " عملية إعادة تنظيم عناصر المشكلة ، يترتب عليه إبداع حلول جديدة لتلك المشكلة " ، أما النظرية المعرفية فترى أن المرحلة النمائية التي يمر بها الفرد هي التي تحدد نمط تفكيره ، فإما أن يكون تفكيره حسيا ، أو حركيا أو حدسيا ، أو مجردا . ***(محمود غانم ، ١٩٩٥م ، ص ص ١٤١ ــ ١٤٦) .***

وبصفة عامة يمكن تعريف أساليب التفكير بأنها " الطرق التي يسوس بها الفرد عقله " ، أو " الطرق التي يوجه بها الفرد ذكاءه " ، أو " الطرق المفضلة التي يوظف بها الفرد إمكاناته وقدراته العقلية " ***(Sternberg , 1990 - b , P.366 , Sternberg , 1994 , P.36) .***

وبذلك فإن أسلوب التفكير لدى الفرد ليس مرادفا لمستوى ذكائه كما يظن البعض ، فالتفكير يرتبط بالذكاء لكنه يختلف عنه ، حيث يميز ستيرنبرج Sternberg بين ثلاثة مكونات للذكاء هي : ***(إبراهيم الحارثي ١٩٩٩م ، ص ١٦)***

١- مكونات اكتساب المعرفة: Knowledge Acquisition Components .
٢- مكونات الأداء : Performance Components .
٣- مكونات الضوابط (أي ما بعد المعرفة) : Meta Components .

وأن هذه المكونات تتعاضد فيما بينها لتكوين قدرة الفرد على التعامل مع المعلومات ، ومعالجتها وبيان ذلك في الشكل (٤) :



شكل (٤) : علاقة التفكير بالذكاء واتخاذ القرار

ومن الشكل (٤) يتضح أن أساليب التفكير تمثل أحد مكونات الأداء في قسم من ثلاثة أقسام للذكاء كما يتضح أيضا أن اتخاذ القرار يمثل أحد مكونات الضوابط في تلك الأقسام .

وتشمل عملية التفكير كلا الجانبين : الناقد ، والإبداعي في الدماغ البشري ، أي أنها تشمل المنطق وتوليد الأفكار ، حيث إن أي نشاط عقلي سواء كان حل مشكلة ، أو اتخاذ قرار ، أو محاولة فهم لموضوع ما ، يتضمن ــ بالضرورة ــ تفكيرا ، فالتفكير هو ذلك الشيء الذي يحدث عندما يتعرض الفرد لمشكلة يكون عليه حلها ، والتفكير عملية واعية يقوم بها الفرد عن وعي وإدراك ، لكن تلك العملية يمكن أن تتم في اللاشعور أحيانا . ورغم أن التفكير عملية فردية لكنها لاتتم بمعزل عن التفاعل الاجتماعي .***(إبراهيم الحارثي ، ١٩٩٩م ، ص ص ١٢ ــ ١٣) .***

وهكذا تتضح طبيعة العلاقة التداخلية بين أساليب التفكير من جهة ، ومستوى فهم قضايا STS والقدرة على اتخاذ القرار حيالها من جهة أخرى ، كمتغيرات للبحث الحالي ، ومع أن تلك العلاقة تبدو منطقية تماما من الناحية النظرية ، لكنها تحتاج إلى إثبات علمي دقيق على المستوى الإجرائي .

وعلى جانب آخر تتضح العلاقة بين نموذج التدريس الواقعي ــ كأحد نماذج التعليم البنائي ــ وعمليات التفكير فيما ذكره ***(Brandt & Perkins , 2000 , P. 167)*** ، حيث أشارا إلى ثلاثة خيوط رئيسة بني عليها نسيج النظرية البنائية في التعليم حددها ***Philips*** ، هي : الدور الفعال الذي ينعكس على الفرد كمفكر ***Thinker*** ، ومتعلم ***Learner*** ، الدور الإبداعي (الابتكاري) الذي ينعكس على الفرد كمفكر ومتعلم ، وأخيرا البناء الاجتماعي للمعرفة . وهذه الخيوط تربط نماذج التعليم البنائي بالتفكير من جهة وتربطها بالجانب الاجتماعي للعلم والتكنولوجيا من جهة أخرى ، الأمر الذي يبرز المنطقية النظرية في اختيار متغيرات البحث الحالي .

وفي مجال تحديد أنماط وأساليب التفكير جرت محاولات عديدة ، من أبرزها ما أسفرت عنه جهود ستيرنبرج ، وواجنر ***Sternberg & Wagner*** اللذان وضعا قائمة حددا فيها ثلاثة عشر أسلوبا من أساليب التفكير ، على ضوء ما يعرف بنظرية التوجيه الذاتي العقلي ***Mental - Self Government Theory*** ، هذه الأساليب هي : ***(Sternberg , 1994 , PP.36 - 40 , Sternberg , 1990-a , PP.18 - 42 ، عبد العال عجوة ، ورضا أبو سريع ، ١٩٩٩م ، ص ص ٤ ــ ٩)***

١ - الأسلوب التشريعي : Legislative Style

والأفراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفون بأنهم : يميلون لابتكار القواعد الخاصة بهم ويستمتعون بعمل الأشياء بطريقتهم ، ويفضلون المشكلات غير المعدة مسبقا ، ويميلون لبناء نظام ومحتوى لكيفية حل المشكلة ، ويفضلون المشكلات التي تتطلب قدرات ابتكارية ، ويفضلون العمل في وظائف يظهر فيها الإبداع والابتكار .

٢ - الأسلوب التنفيذي : Executive Style

والأفراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفون بأنهم : يميلون لاتباع قواعد وطرق موجودة مسبقا لحل المشكلات ، ويفضلون المشكلات ، والنظم ، والنشاطات المعدة مسبقا ، كما يفضلون العمل في مهن روتينية تنفيذية .

٣ ــ الأسلوب الحكمي : Judicial Style

والأفراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفون بأنهم : يميلون لتقييم القواعد والإجراءات والحكم على النظم الموجودة ، ويفضلون المشكلات ، والنشاطات التي تتيح لهم نقد الأشياء والحكم عليها كما أنهم يميلون إلى ممارسة المهن التي تتطلب القدرات على النقد ، والتقييم ، وإصدار الأحكام .

٤ ــ الأسلوب الملكي : Monarchic Style

والأفراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفون بأنهم : مدفوعون من خلال هدف أو حاجة واحدة طوال الوقت ، ويعتقدون أن الغايات تبرر الوسائل ، ولا يلتفتون إلى العقبات خلال حل المشكلات يبسطون المشكلات إلى حد التشويه وسوء الفهم ، لديهم إدراك قليل نسبيا بالأولويات والبدائل .

٥ – الأسلوب الهرمي : Hierarchic Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : مدفوعون من خلال مجموعة أهداف في ترتيب هرمي ، يعرفون أنها لايمكن أن تتحقق جميعها ، وبدرجة واحدة ، ويأخـــذون المعالجـــة المتوازنـــة للمشكلات ، ويعتقدون أن الغايات لا تبرر الوسائل ، لديهم إدراك جيد للأولويات ، ويبحثون عـــن التعقيـــد منظمون جدا في حل المشكلات واتخاذ القرارات .

٦ – الأسلوب الأقلي : Oligarchic Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : مدفوعون من عـــدة أهـــداف متناقضـــة يرونها متساوية الأهمية ، لديهم العديد من المعالجات المتناقضة للمشكلات ، يعتقدون أن الغايات لا تبـــرر الوسائل ، مشوشون في وضع الأولويات .

٧ – الأسلوب الفوضوي : Anarchic Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : مدفوعون من خلال خليط من الحاجـــات والأهداف التي يصعب التوافق معها ، يعالجون المشكلات عشوائيا ، يصعب عليهم تحديـــد الـــدوافع التـــي تكمن خلف سلوكهم ، يعتقدون أن الغايات تبرر الوسائل ، تبســـيطيون جـــدا ، وأهـــدافهم غيـــر واضـــحة ومرنون جدا ، لكنهم غير متسامحين ، مشوشون في وضع الأولويات ، متطرفون ، غير منظمين .

٨ – الأسلوب الكلي : Global Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : يفضلون التعامل مـــع القضـــايا الكبيـــرة والمجردة نسبيا ، يتجاهلون التفاصيل الدقيقة ، يميلون إلى العمل في عالم الخيال والأفكار ، كما يميلون إلى التجريد .

٩ – الأسلوب المحلي : Local Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : يميلون إلى المشكلات التي تتطلب بحـــث التفصيلات ، ويفضلون المواقف العملية ، يهتمون بالتفاصيل على حساب الصورة الكلية .

١٠ – الأسلوب الداخلي : Internal Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : منطـــوون يفضـــلون الوحـــدة والعمـــل منفردين يفضلون استخدام ذكاءهم فرديا بعيد عن الآخرين .

١١ – الأسلوب الخارجي : External Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : منبسطون يتعاملون مع الآخرين بســـهولة ويسر ، يميلون إلى العمل مع الآخرين ، يفضلون حل المشكلات التي تتطلب العمل في فريق .

١٢ – الأسلوب المحافظ : Conservative Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : يتقيدون بالقواعد والإجراءات الموجـــودة ويفضلون كل ما هو مألوف في الحياة أو العمل ، ويتجنبون المواقف الناقصة ما أمكن ، كما يفضلون عـــدم التغيير .

١٣ – الأسلوب التقدمي : Progressive Style

والأفـــراد الذين يفكرون بهذا الأسلوب يتصفـــون بأنهم : يميلون إلى الذهاب لمـــا وراء القواعـــد والإجراءات ، والبحث عن المواقف الغامضة ، وما هو غير مألوف في الحياة والعمل ، كما أنهم يفضـــلون أقصى درجات التغيير دائما .

وقد تم استخدام قائمة أساليب التفكير هذه كأداة من أدوات البحث الحالي ، لقياس الأنماط المفضـــلة في التفكير ــ كمتغير تصنيفي ــ لدى الطالبات المعلمات عينة البحث .

البحوث والدراسات السابقة

حظي موضوع القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع باهتمام كبير خلال السنوات القلائل الماضية من البحوث والدراسات على المستويين العربي والعالمي ، حيث أجريت العديد من الدراسات حول هذا الموضوع الحيوي ، نعرضها على النحو التالي :

- دراسة (Botkin) ١٩٨٤م :

التي كان من بين أهدافها بيان مدى تضمين محتوى كتب البيولوجيا للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كبعد من الأبعاد الأساسية للتنور العلمي ***Scientific Literacy*** ، وذلك في الكتب الدراسية التي تم تدريسها في المدارس الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية في الفترة من ١٩٦٣ م إلي ١٩٨٣م ، حيث أوضحت نتائج الدراسة أن اهتمام هذه الكتب بتلك القضايا لم يكن بالمستوى المطلوب

- دراسة (Bybee & Bonstatter) ١٩٨٤م :

التي استهدفت استطلاع مرئيات معلمي العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية حول تضمين المناهج لاتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ومدى إدراك هؤلاء المعلمين للقضايا والمشكلات ذات الصلة بهذا الاتجاه ، وقد توصلت نتائج الدراسة إلي أن معلمي العلوم رتبوا خمس قضايا لهم معرفة بها وفقا لأهميتها كما يلي : نوعية الهواء والغلاف الجوي ، ثم مصادر المياه ، ثم النمو السكاني ، ثم نقص الطاقة ، وأخيرا الجوع ومصادر الغذاء ، يجب تضمينها في محتوى مناهج العلوم .

- دراسة (Garcia) ١٩٨٥م :

التي استهدفت تحليل محتوى كتب الجيولوجيا المقررة على طلاب المرحلة الثانوية بولاية تكساس الأمريكية ، في ضوء أربعة أبعاد للتنور العلمي من بينها البعد الخاص بالتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وما يرتبط به من قضايا ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلي قصور اهتمام هذه الكتب بتلك القضايا .

- دراسة (Bybee & Mau) ١٩٨٦م :

التي استهدفت تحديد القضايا ذات الصلة بالعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع التي ينبغي تضمينها كجزء أساسي في مناهج وبرامج العلوم لمراحل التعليم العام والجامعي ، حيث تم استطلاع مرئيات (٢٦٢) خبيرا ومتخصصا في مجال التربية العلمية يمثلون (٤١) دولة ، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى تحديد (١٢) قضية عالمية هي : الجوع ومصادر الغذاء ، النمو السكاني ، نوعية الهواء والغلاف الجوي ، المصادر المائية ، صحة الإنسان ومرضه ، نقص الطاقة ، سوء استخدام الأراضي المواد الخطرة ، استنزاف مصادر الثروة المعدنية ، المفاعلات النووية والتلوث ، انقراض بعض النباتات والحيوانات ، وأخيرا تكنولوجيا الحرب . كما أوصت الدراسة بضرورة تضمين تلك القضايا بمحتوى مناهج وبرامج العلوم بنسب لا تقل عن : (١٠%) للمرحلة الابتدائية ، و (١٥%) للمرحلة الإعدادية ، و (٢٠%) للمرحلة الثانوية ، و (٢٥%) للمرحلة الجامعية .

- دراسة (David) ١٩٨٧م :

التي استهدفت تحديد مدى تأثير مشروع هارفارد للفيزياء ***Harvard Project Physics*** على فهم الطلاب للعلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وذلك مقارنة بتأثير مشروع لجنة دراسة العلوم الفيزيائية ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق في مستوى فهم هذه العلاقة لدى الطلاب لصالح مشروع هارفارد . وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالبعد الاجتماعي في مجال تدريس الفيزياء .

- دراسة (Myers) ١٩٨٨م :

التي استهدفت تحديد فعالية دراسة طلاب الصف التاسع الأساسي لموضوعات العلوم الفيزيقية مع التركيز على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، في إكسابهم المعلومات العلمية وعمليات العلم ، والتفكير الابتكاري ، والاتجاه العلمي ، حيث أوضحت نتائج الدراسة فعالية هذا المدخل في تنمية تلك المتغيرات .

- دراسة (Hamm & Adams) ١٩٨٩م :

التي استهدفت تحليل محتوى كتب العلوم للصفين السادس والسابع من التعليم الأساسي على ضوء القضايا والمشكلات الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلي أن نسبة تواجد هذه القضايا في تلك الكتب منخفضة جدا .

ـ دراسة (حافظ بكر) ١٩٨٩م :

التي استهدفت قياس مستوى فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى طلاب كليات المجتمع الحكومية في محافظة إربد الأردنية ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى تدني مستوى فهم هؤلاء الطلاب لتلك العلاقة التفاعلية ، كما أوضحت النتائج عدم وجود ارتباط بين المعدل التراكمي الدراسي والمستوى التعليمي ، ونوع الجنس من جهة ، ومستوى فهم الطلاب من جهة أخرى .

ـ دراسة (عبد السلام مصطفى) ١٩٩٠م :

التي قامت بتحليل محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء ثمان قضايا ناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع هي : الغذاء ، الإنتاج ، التلوث ، الصحة والمرض الدواء ، الانفجار السكاني الموارد والطاقة ، وأخيرا الفضاء ، حيث استخدمت الدراسة معيارا شمل الجوانب التي ينبغي تضمينها بمناهج العلوم من هذه القضايا . وقد توصلت نتائج الدراسة إلي تدني مستوى الاهتمام بتلك القضايا في محتوى هذه الكتب .

ـ دراسة (Rhoton) ١٩٩٠م :

التي استهدفت تحديد المفاهيم المعرفية المرتبطة بالتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمدارس الثانوية بمدينة تنسي **Tennessee** الأمريكية ، ومدى فهم هؤلاء المعلمين للتعليم القائم على هذا التفاعل ، وقد أوضحت نتائج الدراسة حاجة هؤلاء المعلمين للمزيد من المعرفة حول هذا الموضوع ، كما أوصى المعلمون بضرورة توجيه برامج (**S.T. S.**) للمرحلتين الإعدادية والثانوية .

ـ دراسة (Zoller, et.al.) ١٩٩٠م :

التي استهدفت تحديد مدى فعالية مقرر مقترح عن العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تنمية معارف ومهارات طلاب الصف الثاني عشر ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى فعالية هذا المقرر في تنمية معارف ومهارات هؤلاء الطلاب ذات الصلة بالتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

ـ دراسة (عبد المنعم حسن) ١٩٩١م :

التي استهدفت تحديد مدى معالجة محتوى كتب العلوم للمرحلة الثانوية بدولة الإمارات العربية المتحدة لجوانب التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وهي : القضايا الناتجة عن هذا التفاعل ، والعلم والتكنولوجيا كمسعى إنساني ، ومقابلة الحاجات الشخصية للمتعلمين وأخيرا اتخاذ العلوم والتكنولوجيا مهنة في المستقبل ، حيث أثبتت نتائج الدراسة أن مستوى تناول هذه الكتب لتلك الجوانب ضعيف جدا .

ـ دراسة (مدحت النمر) ١٩٩١م :

التي استهدفت تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلتين الإعدادية ، والثانوية بمصر على ضوء اهتمامها بالقضايا الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن اهتمام هذه الكتب بتلك القضايا ضعيف جدا .

ـ دراسة (خليل الخليلي) ١٩٩١م :

التي استهدفت تحديد مستوى فهم معلمي العلوم للمرحلة الإعدادية بالأردن للمظاهر الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا ، والتعرف على مصادر معرفتهم لتلك المظاهر حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى فهم هؤلاء المعلمين لتلك المظاهر مقبول ، وقد فاق الذكور الإناث في هذا المستوى ، كما أشارت نتائج الدراسة إلي عدة مصادر يعتمد عليها هؤلاء المعلمين في معرفتهم لتلك المظاهر أهمها : دراستهم الجامعية ، وقراءتهم الذاتية ، والدورات التدريبية ، والتليفزيون ، والرحلات ، والصحف والمجلات ، والإذاعة ، والأسرة والأصدقاء ... وغيرها .

ـ دراسة (كمال زيتون) ١٩٩١م :

التي استهدفت تحديد أولويات القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في المجتمع المصري من وجهة نظر معلمي العلوم ، وتحديد مدى معرفة هؤلاء المعلمين لتلك القضايا ، ومدى الحاجة لتضمينها بمحتوى مناهج العلوم . وقد توصلت نتائج الدراسة إلي أن معلمي العلوم يرون ضرورة تضمين تلك القضايا في محتوى مناهج العلوم ، وأن مستوى معرفة هؤلاء المعلمين للقضايا يتراوح من جيد إلى متوسط إلى ضعيف .

- دراسة (Waks & Barch) ١٩٩٢م :

التي استهدفت التعرف على مرئيات التربويين من رواد اتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في الولايات المتحدة الأمريكية ، حول خططهم القيادية لدعم هذا الاتجاه ، وتقدمه في الوقت الراهن ــ آنذاك ــ ، حيث أوضحت نتائج الدراسة أن هؤلاء الرواد استطاعوا رفع مستوى الوعي بين المعلمين حول القضايا الناتجة عن هذا التفاعل ومن ثم تغيير اتجاهاتهم نحو الاهتمام بهذا المجال ، وقد أكد هؤلاء التربويون أن خططهم المستقبلية ستتركز على إعداد نماذج لكيفية تدريس هذا الموضوع .

- دراسة (صلاح صديق) ١٩٩٣م :

التي استهدفت تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلتين الابتدائية والمتوسطة بالمملكة العربية السعودية على ضوء اهتمامها بالقضايا والمشكلات الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى تدني مستوى اهتمام هذه الكتب عموما بتلك القضايا ، وإن فاقت كتب المرحلة الابتدائية كتب المرحلة المتوسطة في مستوى الاهتمام بتلك القضايا .

- دراسة (رجب عبد الحميد) ١٩٩٣م :

التي استهدفت التعرف على مرئيات طلاب المرحلة الثانوية بمصر حول أهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع التي يجب تضمينها بمحتوى مناهج العلوم لتلك المرحلة ، ومدى اتفاق ذلك مع مرئيات رجال التربية حول تلك القضايا ، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن القضايا التي حددها الطلاب تتفق مع القضايا التي حددها رجال التربية ، وأن مستوى معالجة كتب العلوم الحالية لتلك القضايا متدن جدا .

- دراسة (نعيمة حسن)١٩٩٣م :

التي استهدفت بناء وحدة مقترحة في العلوم للمرحلة الإعدادية لتحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى فعالية الوحدة المقترحة في تنمية قدرات التلاميذ على التصرف في المواقف الحياتية ، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع من المداخل الفعالة في تحسين مناهج العلوم ، وربط هذه المناهج بالواقع ، وبالمشكلات الحياتية اليومية للتلاميذ .

- دراسة (Chiang-soong) ١٩٩٣م :

التي استهدفت تحديد مدى تضمن وتكرار القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية ، حيث ركزت الدراسة على ثمان قضايا هي : الطاقة ، السكان ، الهندسة الوراثية البشرية ، الجودة البيئية ، استخدام الموارد الطبيعية الفضاء ، اجتماعية العلوم ، وأخيرا آثار التطور التكنولوجي . وقد توصلت الدراسة إلى أن مستوى معالجة هذه الكتب لتلك القضايا ضعيف حيث لم تشمل هذه الكتب سوى معلومات قليلة جدا عن هذه القضايا .

- دراسة (وفاء مطر) ١٩٩٤م :

التي استهدفت تحديد أولويات القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع في البحرين ، ومدى تضمينها بمحتوى مناهج العلوم الموحدة لدول الخليج العربية ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى ندرة وجود هذه القضايا في محتوى تلك المناهج ، كما أوصت الدراسة بضرورة تضمين مثل هذه القضايا بمحتوى تلك المناهج .

- دراسة (سنية الشافعي) ١٩٩٤م :

التي استهدفت وضع مخطط مقترح لتطوير برامج إعداد معلمات العلوم في إطار مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بكليات التربية للبنات بالمملكة العربية السعودية ، حيث قامت الدراسة بتقويم وضع البرامج الراهنة ــ آنذاك ــ من حيث تحليل توصيف المقررات وكذلك من حيث تحديد مستوى التنور العلمي والتقني لدى هؤلاء الطالبات . وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن برامج إعداد هؤلاء المعلمات لا تهتم بهذا المدخـــل ، وأن مستـــوى تنورهن حول تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع متدن جدا .

- دراسة (عبد الله الحصين) ١٩٩٤م :

التي استهدفت تحديد مستوى فهم طالبات كليات البنات بالمملكة العربية السعودية للمظاهر الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى ضعف مستوى هؤلاء الطالبات في فهم تلك المظاهر .

- دراسة (Waks) ١٩٩٤م :

التي استهدفت تحديد مدى فعالية المدخل متعدد الأبعاد لمعالجة قضايا العلم والتكنولوجيا ***Multidimensional Science - Technology Approach*** من خلال تعليم الفيزياء ، على إكساب الطلاب القدرة على تطبيق المعرفة ، ومهارات التفكير لحل مشكلات جديدة ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى فعالية استخدام هذا المدخل في تنمية تلك القدرة .

- دراسة (Bradford& Rubba & Harkness) ١٩٩٥م :

التي استهدفت مقارنة فعالية مقرر في (***S.T.S.***) مع مقرر آخر في الفيزياء العامة لتنمية فهم طلاب الجامعة للتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن هناك تأثير إيجابي للمقرر الأول على مستوى فهم هؤلاء الطلاب لهذا التفاعل.

- دراسة (Hansen & Olson) ١٩٩٦م :

التي استهدفت تحديد كيف يمكن للمعلمين تحقيق التكامل في مناهجهم من خلال حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، والقضايا الناتجة عن التفاعل بينها ، وقد توصلت الدراسة إلى أن برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة ينبغي اهتمامها بقضايا (***S.T.S.***) ، وأن المعلمين في حاجة لفهم تلك القضايا وفهم كيفية تدريسها من خلال موضوعات مناهجهم على نحو متكامل .

- دراسة (Pedersen & Spivey) ١٩٩٦م :

التي استهدفت تحديد معتقدات معلمي العلوم حول أهمية تضمين القضايا الاجتماعية الجدلية ذات الصلة بالتكنولوجيا في محتوى المناهج القائمة ــ آنذاك ــ ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن معظم هؤلاء المعلمين يرون أهمية تضمين مثل هذه القضايا في محتوى تلك المناهج ، نظرا لأن هناك حاجة ضرورية لتدريس تلك القضايا .

- دراسة (سعيد رفاع) ١٩٩٦م :

التي استهدفت تحديد مدى فعالية منهج العلوم للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لإكساب الطلاب المعارف ذات الصلة بالقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن هناك قضايا تم تناولها في الكتب بشكل جيد وهي : التلوث ، الصحة ، الغذاء ، الثروات المعدنية ، وأن هناك قضايا تمت معالجتها بشكل جزئي هي : التصحر ، المياه ، البترول ، الصناعات الكيماوية ، كما أن هناك قضايا لم تتعرض لها الكتب مطلقا مثل : الطقس ، الأسلحة الكيميائية والنووية .

- دراسة (محب الرافعي) ١٩٩٨م :

التي استهدفت تحديد القضايا والمشكلات البيئية الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى مناهج العلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى اهتمام محتوى هذه المناهج بتلك القضايا ضعيف بصفة عامة .

- دراسة (عيد أبو المعاطي) ١٩٩٨م :

التي استهدفت تحديد مستوى فهم طلاب المرحلة الثانوية بمصر ، واتجاهاتهم نحو القضايا المتصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع ، حيث توصلت نتائج الدراسة إلى ضعف مستوى مفاهيم هؤلاء الطلاب واتجاهاتهم عموما نحو تلك القضايا ، وأن هناك فروق لصالح طلاب القسم العلمي ، نظرا لطبيعة دراستهم التي قد تمس هذه القضايا بشكل مباشر أو غير مباشر .

- دراسة (خليل الخليلي) ١٩٩٨م :

التي استهدفت تحديد مدى فعالية نموذج التدريس الواقعي في تحقيق أهداف تدريس العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدينة العين بدولة الإمارات العربية المتحدة ، حيث توصلت نتائج هذه الدراسة إلى فعالية هذا النموذج في : رفع مستوى التحصيل في العلوم ، ورفع مستوى فهم التلاميذ لمادة العلوم ، وإكساب حصص العلوم الحيوية والنشاط ، ومشاركتهم في النشاط ، وتقديرهم لقدرة الخالق عز وجل في خلقه ، وتقديرهم لتطبيقات العلم في الحياة اليومية .

- دراسة (Roelofs & Terwel) ١٩٩٩م :

التي استهدفت تحديد مدى استخدام المعلمين الألمان لاستراتيجيات التدريس المرتبطة بالواقع ***Authentic Teaching Strategies*** في صميم المنهج ***Core Curriculum*** بثلاث مدارس

ثانوية ألمانية كبرى ، حيث أوضحت نتائج الدراسة أن معظم هؤلاء المعلمين لا يستخدمون مثل هذه الاستراتيجيات .

- دراسة (عالية العطيات) ١٩٩٩م :

التي استهدفت تحديد مستوى فهم طالبات كلية التربية للبنات بتبوك بالمملكة العربية السعودية للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، واتجاهاتهن نحو تطبيقات التقنية الحديثة ، حيث توصلت الدراسة إلى أن مستوى فهم هؤلاء الطالبات للقضايا ، ومستوى اتجاهاتهن نحو التطبيقات متوسط وإن فاقت طالبات الأقسام العلمية مثيلاتهن بالأقسام الأدبية في ذلك .

• *تعقيب على الدراسات السابقة :*

من العرض السابق للبحوث والدراسات السابقة يتضح أن :

- معظم هذه الدراسات قامت بتحليل محتوى مناهج العلوم على ضوء اهتمامها بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، مثل دراسات : Botkin ١٩٨٤م ، Garcia ١٩٨٥م ، David ١٩٨٧م ، Hamm & Adams ١٩٨٩م ، عبد السلام مصطفى ١٩٩٠م ، عبد المنعم حسن ١٩٩١م ، مدحت النمر ١٩٩١م وصلاح صديق ١٩٩٣م ، Chiang-soong ١٩٩٣م وفاء مطر ١٩٩٤م ، سعيد رفاع ١٩٩٦م، محب الرافعي ١٩٩٨م . حيث انتهت جميع هذه الدراسات إلى ضعف اهتمام محتوى هذه المناهج بتلك القضايا

- عددا من هذه الدراسات تناول استطلاع المرئيات حول أهمية تضمين هذه القضايا بمحتوى المناهج والبرامج ، مثل دراسة : Bybee & Mau ١٩٨٦م التي استطلعت آراء الخبراء ودراسات : Bybee & Bonstetter ١٩٨٤ ، Rhoton ١٩٩٠م ، وكمال زيتون ١٩٩١م ، Waks & Barch ١٩٩٢م Pedersen & Spivey ١٩٩٦م ، Hansen & Olson ١٩٩٦م ، التي استطلعت مرئيات المعلمين ودراسة رجب عبد الحميد ١٩٩٣م التي استطلعت مرئيات طلاب الثانوي . حيث توصلت جميع هذه الدراسات إلى ضرورة تضمين هذه القضايا في محتوى المناهج لجميع مراحل التعليم العام والجامعي وبرامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة .

- بعض هذه الدراسات تناولت قياس مستوى فهم المعلمين والطلاب لتلك القضايا واتجاهاتهم نحوها ، مثل دراسة خليل الخليلي ١٩٩١م التي أجريت على المعلمين ، ودراسات : حافظ بكر ١٩٨٩م ، وسنيه الشافعي ١٩٩٤م ، وعبد الله الحصين ١٩٩٤م ، وعاليه العطيات ١٩٩٩م التي أجريت على طلاب وطالبات كليات ومعاهد إعداد المعلمين ، ودراستي : سعيد رفاع ١٩٩٦م ، وعيد أبو المعاطي ١٩٩٨م اللتان أجريتا على طلاب المرحلة الثانوية حيث خلصت هذه الدراسات إلى أن مستوى فهم هؤلاء الأفراد (معلمين وطلاب) لتلك القضايا وكذلك اتجاهاتهم نحوها ليس بالمستوى المطلوب ، مما يحتم ضرورة وجود معالجات لتنمية ورفع هذا المستوى .

- قلة من هذه الدراسات ركزت على تقديم برامج أو وحدات أو مقررات تعليمية قائمة على قضايا (S.T.S.) ، أو ركزت على تحديد مدى فعالية وحدات ومقررات قائمة ، كدراسات : Myers ١٩٨٨م و Zoller et.al. ١٩٩٠م ، و نعيمة حسن ١٩٩٣م ، وثنية الشافعي ١٩٩٤م ، و Waks ١٩٩٤م و Bradford & Horkness & Rubba ١٩٩٥م ، حيث أوصت هذه الدراسات بضرورة وجود برامج ومقررات خاصة بقضايا (S.T.S.) للمعلمين والمتعلمين .

- نسبة الدراسات التي أجريت في دول الخليج العربي حول قضايا (S.T.S.) متدنية حيث أجريت ست دراسات في المملكة العربية السعودية هي دراسات : صلاح صديق ١٩٩٣م وثنية الشافعي ١٩٩٤م وعبد الله الحصين ١٩٩٤م ، وسعيد رفاع ١٩٩٦م ، ومحب الرافعي ١٩٩٨م ، وعالية العطيات ١٩٩٩م . بينما أجريت دراسة واحدة في الإمارات العربية المتحدة هي دراسة عبد المنعم حسن ١٩٩١م ، في حين أجريت دراسة واحدة أخرى في البحرين هي دراسة وفاء مطر ١٩٩٤م . ولم تجر دراسات – في حدود علم الباحثين – حول هذا الموضوع في سلطنة عمان .

- دراسة واحدة فقط تناولت تحديد فعالية نموذج التدريس الواقعي في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية هي دراسة خليل الخليلي ١٩٩٨م ، ودراسة أخرى تناولت مدى استخدام معلمي المرحلة الثانوية بالمدارس الألمانية لاستراتيجيات التدريس الواقعية هي دراسة Roelofs & Terwel ١٩٩٩م .

ـ لم تتناول أية دراسة من هذه الدراسات تجريب فعالية نموذج التدريس الواقعي في تنمية مستوى فهم قضايا (STS) ، والقدرة على اتخاذ القرار حيالها ، لدى طالبات شعبة الفيزياء / الكيمياء بكلية التربية للبنات بالرستاق بسلطنة عمان ، كما لم تتناول أية دراسة منها بحث العلاقة بين أنماط أساليب التفكير من جهة ، ومستوى الفهم ، والقدرة على اتخاذ القرار من جهة أخرى ، الأمر الذي يؤكد أهمية البحث الحالي كإضافة متواضعة إلى البحوث والدراسات التي أجريت في هذا المجال .

- **فروض البحث :**

علي ضوء نتائج البحوث والدراسات السابقة يفترض البحث الفروض التالية :

١ – لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطالبات عينة البحث قبليا ، وبعديا في اختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع .

٢ – لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطالبات عينة البحث قبليا ، وبعديا في مقياس اتخاذ القرار حيال القضايا موضوع البحث .

٣ – لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات في قائمة أساليب التفكير ودرجاتهن في اختبار فهم القضايا .

٤ – لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات في قائمة أساليب التفكير ودرجاتهن في مقياس القدرة على اتخاذ القرار حيال القضايا .

٥ – لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات في اختبار فهم القضايا ودرجاتهن في مقياس القدرة على اتخاذ القرار حيال تلك القضايا.

رابعاً: إجراءات البحث

تمت الإجابة عن تساؤلات البحث من خلال الإجراءات التالية :

١ـ تحديد أهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع :

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد أهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، والتى يجب على معلمات العلوم قبل الخدمة بسلطنة عمان فهمها ، واتخاذ القرار حيالها تم وضع استبانة لهذا الغرض ، شملت القضايا العالمية الرئيسة الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والمتعارف عليها والمحددة فى اثنتي عشرة قضية هى : الجوع ومصادر الغذاء فى العالم – النمو السكاني – نوعية الهواء والغلاف الجوى ، المصادر المائية ، صحة ومرض الإنسان – نقص مصادر الطاقة – استخدام الأرض – المواد الخطرة – المصادر المعدنية – المفاعلات النووية – انقراض النباتات والحيوانات – تكنولوجيا الحرب . حيث تم تحليل هذه القضايا الرئيسة إلى قضايا ومشكلات فرعية مرتبطة بها ، ثم تم عرض هذه القائمة على عينة قوامها (١٣) من الخبراء والمتخصصين فى مجال التربية العلمية فى سلطنة عمان لتحديد مدى أهمية هذه القضايا لطالبات كلية التربية بالسلطنة ، حيث وضعت القضايا أمام مقياس متدرج من ثلاث مستويات تحدد أهمية كل قضية (مهمة – قليلة الأهمية – غيرمهمة) وكان من نتائج ذلك تحقيق (٤٢) قضية فرعية من القضايا الرئيسة للمرتبة الأولى من حيث درجة الأهمية فى حين حققت (١٧) قضية فرعية المرتبة الثانية من حيث درجة الأهمية . ***(ملحق :١) .***

٢ـ تحديد مستوى فهم عينة البحث للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع :

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد مدى فهم طالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء– كيمياء بكلية التربية بالرستاق لتلك القضايا ، قام الباحثان بتصميم اختبار لهذا الغرض وفقا للخطوات التالية :

أ– تحديد الهدف من الاختبار :

تحدد الهدف من الاختبار فى قياس مستوى فهم طالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء – كيمياء بكلية التربية بالرستاق لأهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

ب– صياغة مفردات الاختبار :

تمت صياغة مفردات الاختبار بنظام الاختيار من بدائل متعددة Multiple Choice حيث روعي وضع أربعة بدائل (إجابات) اختيارية لكل مفردة ، تعبر إحدى البدائل عن الإجابة الصحيحة بينما تحمل البدائل الثلاثة الأخرى إجابات خاطئة ، وقد تم اختيار البدائل الصحيحة والخاطئة لمفردات الاختبار على ضوء الخلفية النظرية للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع ، وما توصلت إليه الدراسات السابقة فى هذا المجال . وقد روعي عند صياغة مفردات الاختبار الأسس والقواعد المتعارف عليها لصياغة هذا النوع من الاختبارات .

ج- الصورة الأولية للاختبار :

شمل الاختبار فى صورته الأولية (٥٥) مفردة تناولت كل قضية من القضايا الإثنى عشرة الرئيسة وما يرتبط بها من قضايا فرعية موضوع البحث . والجدول (١) التالي يوضح مواصفات الاختبار والوزن النسبي لكل قضية .

د- التقدير الكمي لمفردات الاختبار :

اعتمد التقدير الكمى لمفردات الاختبار على نظام يعطى الطالبة درجة واحدة عند اختيارها الإجابة الصحيحة من بين البدائل المعطاة لكل سؤال ، وصفراً لما دون ذلك . وبذلك تصبح الدرجة النهائية للاختبار مساوية لعدد مفرداته أي (٥٥) درجة .

هـ- ضبط الاختبار :

تم ضبط الاختبار فى جانبين : صدق الاختبار ، ثبات الاختبار .

جدول (١) : مواصفات الاختبار

م	القضايا ومصادر الغذاء فى العالم	عدد المفردات	أرقام المفردات فى الاختبار	الوزن النسبي
١	الجوع ومصادر الغذاء فى العالم.	٥	١ ، ٢، ٣ ، ٤ ، ٥	١ ر ٩%
٢	النمو السكاني .	٤	٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٣ ر ٧%
٣	نوعية الهواء والغلاف الجوى .	٥	١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤	١ ر ٩%
٤	المصادر المائية .	٥	١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩	١ ر ٩%
٥	صحة ومرض الإنسان .	٥	٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤	١ ر ٩%
٦	نقص مصادر الطاقة .	٤	٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨	٣ ر ٧%
٧	استخدام الأرض .	٥	٢٩ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٣	١ ر ٩ %
٨	المواد الخطرة .	٣	٣٤ ، ٣٥ ، ٣٦	٥ ر ٥ %
٩	المصادر المعدنية .	٥	٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٠ ، ٤١	١ ر٩ %
١٠	المفاعلات النووية .	٤	٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥	٣ ر٧%
١١	انقراض النباتات والحيوانات .	٤	٤٦ ، ٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩	٣ ر٧ %
١٢	تكنولوجيا الحرب .	٦	٥٠ ، ٥١ ، ٥٢ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٥	٩ ر ١٠ %
	إجمالي مفردات الاختبار	٥٥		

الجانب الأول : صدق الاختبار :

تم عرضه على مجموع من السادة المحكمين فى مجالات:التربية العلمية ، والفيزياء ، والكيمياء والبيولوجي لإبداء الرأي حول دقة صياغة مفردات الاختبار ومدى مناسبة المفردات للهدف الذي وضعت من أجله .

وبعد إجراء التعديلات المناسبة التى أشار إليها السادة المحكمون من حذف وإضافة لبعض البدائل والعبارات تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالبة بالفرقة الثانية بشعبة فيزياء- كيمياء ، وذلك لحساب صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الاتساق الداخلي بين درجات طالبات العينة الاستطلاعية فى كل قضية على حدة ودرجاتهن فى الاختبار ككل . والجدول (٢) يوضح ذلك. ومن الجدول (٢) يتضح أن قيم معاملات الاتساق الداخلي ذات دلالة مناسبة عند مستوى ٠١ ر ٠ وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من اتساق مفرداته ، مما يطمئن إلى استخدامه.

جدول (٣) : معاملات الاتساق الداخلي للاختبار (ن = ٣٠)

م	القضايا	معاملات الاتساق الداخلي
١	الجوع ومصادر الغذاء فى العالم.	٦٢٤ ر ٠
٢	النمو السكاني .	٧١٢ ر ٠
٣	نوعية الهواء والغلاف الجوى .	٦٤١ ر ٠
٤	المصادر المائية .	٥٧٣ ر ٠
٥	صحة ومرض الإنسان .	٥٩٠ ر ٠
٦	نقص مصادر الطاقة .	٧٣٢ ر ٠
٧	استخدام الأرض .	٦٣٠ ر ٠
٨	المواد الخطرة .	٧٢٥ ر ٠
٩	المصادر المعدنية .	٦٧٣ ر ٠
١٠	المفاعلات النووية .	٧٦١ ر ٠
١١	انقراض النباتات والحيوانات .	٧٤٢ ر ٠
١٢	تكنولوجيا الحرب .	٦٠٤ ر ٠

قيمة (ر) عند ٠٥ ر = ٤٤٤ ر ٠ عند ٠١ ر = ٥٦١ ر ٠

الجانب الثانى : ثبات الاختبار :

وقد تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التباين باستخدام معادلة " كيودر وريتشارد سن " Kueder , Richardson(فؤاد البهى السيد ، ١٩٧٩ ، ص ٥٣٥) ، ووجد أن معامل الثبات يساوى (٧٣ ر ٠) ، بالإضافة إلى ذلك تم حساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة التطبيق ، وكانت قيمة الثبات تساوى(٩٢ ر ٠) ، وهى قيمة تدل على درجة عالية من الثبات ، مما يطمئن إلى استخدام الاختبار كأداة للقياس . ويؤكد ذلك وجهة النظر القائلة بأن معادلة كيودر وريتشارد سن تعطى الحد الأدنى للثبات .

(و) الصورة النهائية للاختبار :

بعد إجراءات ضبط الاختبار أصبح فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق على عينة البحث ، حيث شملت جزأين : الجزء الأول هو كراسة الأسئلة وبها تعليمات الاختبار ، ومفرداته . والجزء الثاني هو نموذج منفصل للإجابة ***(ملحق : ٢)***

٣- تحديد مستوى قدرة الطالبات على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع :

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد مستوى قدرة طالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء – كيمياء بكلية التربية بالرستاق (عينة البحث) على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، قام الباحثان بتصميم مقياس لهذا الغرض ، وفقاً للخطوات التالية :

(أ) تحديد الهدف من المقياس :

تحدد الهدف من المقياس فى قياس مستوى قدرة الطالبات(عينة البحث) على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

(ب) تصميم المقياس :

تم تصميم المقياس فى صورة مواقف يشكل كل موقف منها :

- عرض للحقائق المرتبطة بالقضايا الناتجة من تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والتى توضح مدى خطورتها على الإنسان والبيئة اعتمادا على ما ورد من بيانات بالمراجع المتخصصة،والدراسات السابقة.

- توليد البدائل التى تمثل قرارات لحل القضايا وذلك من خلال عينة قوامها (٢٠) طالبة بالفرقة الثانية شعبة فيزياء– كيمياء بكلية التربية بجانب اثنين من خبراء البيئة ، وطلب منهن اقتراح حلول لكل قضية وفقاً للحقائق المذكورة ، وقد تم مناقشة الحلول فى (٦) لقاءات بواقع قضيتين فى كل لقاء ، واستغرق كل لقاء (١٢٠) دقيقة بواقع (٦٠) دقيقة لكل قضية ، وتم التأكيد على عدم تقييم الآراء أثناء اللقاء وتشجيع الأفكار المتميزة .
- تم تجميع اقتراحات الطالبات المتشابهة ، وصياغتها فى صورة أربعة بدائل (حلول) لكل قضية على حدة .

(جـ) الصورة الأولية للمقياس :

شمل المقياس فى صورته الأولية (١٢)موقفاً ، وتكون من جزأين الجزء الأول يوضح حقائق الموقف للقضية المطروحة ، ومدى خطورتها على البيئة والإنسان ، والجزء الثاني يتناول أربعة بدائل لحل القضية، وعلى الطالبة اختيار بديل يمثل أفضل وأقوى البدائل لحل القضية ليعبر عن قرارها المتخذ وفقاً للحقائق والبيانات المذكورة وترتيب البدائل الثلاثة الباقية وفقاً لأفضليتها وأنسبها لحلها .

(د) التقدير الكمى لمواقف المقياس :

تم حساب التقدير الكمى لمواقف المقياس من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين بلغت (١٧) أستاذاً متخصصاً فى علوم البيئة ، والفيزياء ، والكيمياء ، والتربية العلمية ، وتم ترتيب بدائل المقياس والتى تمثل قرارات حل القضايا اعتماد على أراء المتخصصين والخبراء فى هذا المجال وأعطى لكل قضية (٤) درجات وبذلك أصبحت الدرجة الكلية للمقياس (٤٨) درجة .

(هـ) ضبط المقياس :

تم ضبط المقياس فى جانبين : صدق المقياس ، ثبات المقياس .

الجانب الأول : صدق المقياس

تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين فى مجالات التربية العلمية ، والأساتذة المتخصصين فى الفيزياء ، والكيمياء ، والبيولوجي لإبداء الرأي حول : مناسبة مواقف المقياس لنمط تقويم البدائل كأحد مهام اتخاذ القرار . والدقة العلمية واللغوية لحقائق كل قضية من قضايا المقياس والبدائل الخاصة بها . وقد أجمع السادة المحكمون على مناسبة مواقف المقياس لنمط تقويم البدائل ، مع إبداء بعض الملاحظات البسيطة على صياغة البدائل الخاصة ببعض القضايا ، بجانب صدق المحكمين تم حساب معاملات الاتساق الداخلي لمواقف المقياس بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالبة بالفرقة الثانية شعبة فيزياء – كيمياء ، والجدول (٣) يوضح ذلك :

جدول (٣) : معاملات الاتساق الداخلي للمقياس (ن = ٣٥)

م	القضايا	معاملات الاتساق الداخلي
١	الجوع ومصادر الغذاء فى العالم.	٧٢١ ر ٠
٢	النمو السكاني .	٦٧٣ ر ٠
٣	نوعية الهواء والغلاف الجوى .	٦٥٤ ر ٠
٤	المصادر المائية .	٧١٢ ر ٠
٥	صحة ومرض الإنسان .	٦٠٥ ر ٠
٦	نقص مصادر الطاقة .	٥٨٣ ر ٠
٧	استخدام الأرض .	٥٥٠ ر٠
٨	المواد الخطرة .	٦٣٣ ر ٠
٩	المصادر المعدنية .	٧٤١ ر ٠
١٠	المفاعلات النووية .	٦٢٣ ر ٠
١١	انقراض النباتات والحيوانات .	٦٧٠ ر ٠

١٢	تكنولوجيا الحرب .	٧٠٢ ر ٠

يتضح من الجدول (٣) أن قيم معاملات الاتساق الداخلى ذات دلالة مناسبة عند مستوى ٠١ ر٠ وهذا يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الصدق الداخلى يؤكد الثقة فى استخدامه .

الجانب الثانى : ثبات المقياس :

تم حساب ثبات المقياس بطريقة إعادة التطبيق ، وكانت قيمة الثبات تساوى (٠٨٩ر ٠) وهى قيمة تدل على درجة مقبولة من الثبات مما يطمئن إلى استخدام المقياس كأداة للقياس .

(و) الصورة النهائية للمقياس :

بعد ضبط المقياس والتأكد من صدقه وثباته أصبح فى صورته النهائية صالحا للتطبيق الميدانى وقد شمل كراسة الأسئلة موضحا بها تعليمات المقياس ، ونموذج منفصل لورقة الإجابة ***(ملحق : ٣) .***

٤- تحديد أنماط أساليب التفكير التى تتبعها الطالبات :

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد أساليب التفكير التى تفضلها طالبات شعبة فيزياء – كيمياء (عينة البحث) قام الباحثان بتطبيق قائمة أساليب التفكير التى أعدها سترنبرج وواجنر (Sternberg & Wagner , 1991) لقياس ثلاثة عشر أسلوباً للتفكير تندرج تحت فئات خمس هى: الوظائف (أسلوب التفكير التشريعي ، وأسلوب التفكير التنفيذي ، وأسلوب التفكير الحكمى) والأشكال (أسلوب التفكير الملكي ، وأسلوب التفكير الهرمي ، وأسلوب التفكير الأقلى ، وأسلوب التفكير الفوضوي) والمستويات (أسلوب التفكير الكلى ، وأسلوب التفكير المحلى) والمجال (أسلوب التفكير الداخلي ، وأسلوب التفكير الخارجي) والنزعة (أسلوب التفكير المحافظ ، وأسلوب التفكير التقدمي) .وقد قام كل من ***(عبد العال حامد عجوة ، رضا عبد الله أبو سريع ، ١٩٩٩ ، ص ص ١٧ : ٢٢)*** بإعداد القائمة فى صورتها العربية وضبطها إحصائياً من خلال :

- التحقق من صدق القائمة بحساب الاتساق الداخلي على عينة مكونة من (٢٠٠) طالباً وطالبة بالفرقة الثالثة ، بكلية التربية ، وتراوحت قيمة معامل الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية الفرعية لأساليب التفكير بين : (١٨٧ ر٠ – ٧٥٨ ر ٠) ، وهى قيم دالة إحصائياً ، مما يدل على صدق مفردات المقياس .
- التحقق من ثبات القائمة باستخدام طريقة إعادة التطبيق على عينة مكونة من (٦٠) طالباً وطالبة بالفرقة الثالثة بكلية التربية ، وتراوحت قيمة معاملات الثبات للاختبارات الفرعية للقائمة بين (٥٠١ ر ٠ ، ٧٨٩ ر ٠) ، وهى قيم دالة إحصائياً عند مستوى ٠١ ر٠ مما يدل على أن القائمة على درجة مقبولة من الثبات .
- تكونت القائمة من (١٠٤) فقرة يتم الإجابة عنها بطريقة ليكرت من سبعة مستويات ، ويتم قياس كل أسلوب تفكير من خلال ثمان فقرات موزعة عشوائياً داخل القائمة ، ويعطى كل أسلوب تفكير درجته من خلال جمع درجات فقراته فى ورقة تسجيل درجات أساليب التفكير بعد تسجيلها بها من ورقة الإجابة .
- ولاستخدام القائمة فى البحث الحالى قام الباحثان بحساب ثباتها مرة أخرى على عينة البحث الحالى بطريقة إعادة التطبيق . وجدول (٤) يوضح ذلك .

جدول (٤) : قيم معاملات الثبات لأساليب التفكير بالقائمة

أسلوب التفكير	التشريعي	التنفيذي	الحكمى	الملكي	المحلى	التقدمي	المحافظ	الهرمي	الملكي	الأقلى	الفوضوي	الداخلي	الخارجي
معامل الثبات	٥٠٢ر	٦٠٤ر	٧١٣ر	٦٣٥ر	٥٢٨ر	٥٦١ر	٧١ر	٦٦٧ر	٥٨٦ر	٧٤ر	٦٤٧ر	٥٤٢ر	٥١١ر

يتضح من الجدول (٤) أن قيم معاملات الثبات تراوحت بين (٥٠٢ ر ، و٧٤٠ ر) وهى قيم دالة إحصائياً عند ٠١ ر٠ ، مما يدل على أن القائمة على درجة مقبولة من الثبات ، وبذلك أصبحت قائمة أساليب التفكير صالحة للتطبيق على عينة البحث ، واشتملت موادها على : التعليمات ، العبارات ،ونموذج ورقة الإجابة المنفصلة . ***(ملحق : ٤) .***

٥- تحديد العلاقة بين مستوى فهم الطالبات للقضايا ، ومستوى قدرتهن على اتخاذ القرار حيالها ، وأنماط أساليب لتفكير التى يتبعنها :

للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث والخاص بتحديد العلاقة بين مستوى فهم طالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء – كيمياء بكلية التربية بالرستاق للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وقدرتهن على اتخذا القرار حيالها ،وأنماط أساليب التفكير التى يتبعنها تم استخدام المعالجة الإحصائية المناسبة لذلك .

٦- تحديد مدى فعالية نموذج التدريس الواقعي فى تنمية: فهم هؤلاء الطالبات للقضايا وقدراتهن على اتخاذ القرار حيالها :

للإجابة عن السؤال السادس من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد مدى فعالية نموذج التدريس الواقعي فى تنمية فهم طالبات (عينة البحث)، للقضايا موضوع البحث ، وقدرتهن على اتخاذ القرار حيالها ، قام الباحثان بإعداد دليل لتدريس القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وفقا لنموذج التدريس الواقعي وذلك على ضوء الخطوات التالية :

١ – تحديد هدف الدليل :

تحدد الهدف من هذا الدليل فى شرح كيفية تدريس القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع للطالبات عينة البحث وفقا لمراحل نموذج التدريس الواقعى (انظر الإطار النظرى للبحث) .

٢- مكونات الدليل :

مجموعة تعليمات خاصة باستخدام الدليل فى التدريس ، ونماذج إجرائية لكيفية تدريس القضايا بالنموذج الواقعي حيث شمل كل نموذج ثلاث مكونات وفقا لما يلى :

المكون الأول : تحليل الواقع :

- تحديد طبيعة المحتوى العلمي للقضايا المطروحة : وحيث أنها ذات طبيعة نظرية مجردة تم الاستعانة بشفافيات ، وأشرطة فيديو ، وبرامج حاسوب .
- تحديد واقع الطالبات : تطلب ذلك إعداد مجموعة من الأسئلة الكاشفة عن الفهم الخاطئ لبعض القضايا والمشكلات الفرعية ، وإعداد مجموعة أخرى من الأسئلة المثيرة للتفكير فى القضايا المطروحة .
- واقع البيئة التعليمية : تميزت البيئة التعليمية بتنوع المواد التعليمية من خلال مركز مصادر التعلم بكلية التربية بالرستاق وما يتضمنه من أجهزة حاسوب ، وإنترنت وأجهزة عرض ، وأشرطة فيديو وشفافيات.

المكون الثاني : التخطيط للتدريس :

- تحديد المدخل (التهيئة الحافزة) : وقد تم إثارة دافعية الطالبات ، وتحفيز فضولهن العلمي من خلال طرح أسئلة تثير التناقض المعرفي لديهم ، بحيث يتضح للطالبات أن ما لديهن من معلومات لا يكفى لتفسير بعض القضايا البيئية العالمية أو المشكلات الفرعية المرتبطة بها ، أو من خلال عرض لفيلم يتناول إحدى القضايا البيئية العالمية مثل تلوث الهواء الجوى ، أو ربط قضية معينة بحياة الطالبات مثل نقص مصادر الطاقة وضرورة البحث عن مصادر أخرى بديلة متجددة وغير ملوثة للبيئة غير النفط كاستغلال الطاقة الشمسية بدول الخليج العربي . أو من خلال عرض لبعض الشفافيات التى تتناول رسوم بيانية وإحصائيات توضح مدى خطورة هذه القضايا على الإنسان والبيئة .
- تحديد المفاهيم والتعميمات التى سيتم تعلمها : تم تحديد الأفكار من خلال القضايا والمشكلات الفرعية المرتبطة بالقضايا الرئيسة .

- تحديد الأهداف المنشودة : تم صياغة الأهداف التى يتوقع من الطالبات الوصول إليها بعد المناقشة وممارسة الأنشطة المختلفة المتعلقة بفهم القضية المطروحة .
- إعداد الأسئلة المثيرة للتفكير والكاشفة للمعرفة السابقة : تم إعداد مجموعة من الأسئلة المعينة فى الكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات ، وكذلك إعداد أسئلة تدفعهن إلى التفكير فى أسباب القضايا والحلول المقترحة لمعالجتها وذلك من خلال ممارسة الأنشطة المختلفة .
- تحديد النشاطات التى ستنفذها الطالبات : تم ممارسة عديد من الأنشطة أثناء طرح القضايا مثل المناقشة سواء أثناء العمل فى المجموعات أو أثناء عرض لفيلم ، أو لشفافية ، أو لبعض الأشكال التوضيحية أو قراءة النصوص على الإنترنت .
- إعداد أسئلة التقويم البنائى والحوار : اقتضى النموذج إعداد عدداً من الأسئلة الشفهية لطرحها فى الحوار المبنى على تنفيذ النشاطات والعروض العملية ، أو المكتوبة بعد إجراءات تنفيذ النشاط .
- تحديد أوجه ربط القضايا بحياة الطالبات وبيئتهن : قد تم ذلك من خلال ربط القضايا بالأحداث العالمية الجارية فعلى سبيل المثال قضية الجوع ونقص مصادر الغذاء تم ربطها بالمجاعة فى إثيوبيا ، وقضية انقراض النباتات والحيوانات ، ثم ربطها بانقراض بعض الحيوانات فى الخليج العربي كالمها العربي وغيرها . مع التأكيد على قدرة الخالق سبحانه وتعالى فى التوازن الكوني الدقيق .

المكون الثالث : التنفيذ :

يمثل هذا المكون وصفا لما يجرى أثناء التدريس ، من خلال الخطوات الآتية :

- المدخل : وتم فيه تهيئة الطالبات للقضية التى يتم تناولها ، وإثارة فضولهن للتعلم والمشاركة فى النشاطات .

- معالجة المفاهيم (المغلوطة) لدى الطالبات : من خلال طرح الأسئلة حول الحالة المعرفية السابقة وتصحيح المفاهيم الخاطئة .

- النشاطات : قد قسمت الطالبات إلى مجموعات من (٥-٦) طالبة فى كل مجموعة ، حيث تم طرح الأسئلة المثيرة للتفكير وتمت الإجابة عنها أثناء مشاهدة عرض لفيلم ، أو شفافية ، أو الدخول فى حوار داخل المجموعة نفسها ، أو الإجابة على الأسئلة الواردة بالدليل .
- جلسة الحوار : تم عقد جلسة حوار جماعية للمجموعة (عينة البحث) بأكملها لمناقشة إجابات المجموعات للتوصل إلى حلول أو اقتراحات بشأن القضايا البيئية المطروحة .
- التنظيم : تم تنظيم استنتاجات الطالبات وآرائهم المقترحة .
- التطبيق : تم ربط ما تم التوصل إليه من المناقشات ببيئة الطالبات ، أو بالأحداث العالمية الجارية ، مع التأكيد على توظيف العلم فى تعميق العقيدة لديهم .

- الغلق : تلخيص ما تم تناوله فى القضية المطروحة ، والتعميمات التى تم التوصل إليها وتطبيقاتها الواقعية الممكنة والفرارات المحتملة لحل هذه القضية .

٣- ضبط الدليل :

تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين الذين قاموا بتحكيم أدوات البحث السابقة ، وكان من نتائج ذلك إجراء بعض التعديلات فى صياغة بعض الإجراءات التدريسية للقضايا وقد أشار السادة المحكمون بجودة الدليل وصلاحيته للتطبيق الميدانى ومن ثم أصبح الدليل فقى صورته النهائية **(ملحق:٥)**.

٤- تطبيق الدليل :

بعد ضبط الدليل تم استخدامه إجرائيا فى تدريس القضايا الرئيسة الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لطالبات الفرقة الثانية شعبة فيزياء -كيمياء بكلية التربية بالرستاق وبلغ عددهم (٣٠) طالبة ، وذلك بعد الانتهاء من إجراء التطبيق القبلى لكل من اختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ومقياس اتخاذ القرار حيالها ،كما تم تطبيق قائمة أساليب التفكير فى بداية التجربة لتحديد أنماط أساليب التفكير للطالبات (عينة البحث)، وقد قامت الباحثة الثانية بالتدريس للطالبات واستمرت مدة التدريس ثمانية أسابيع بالفصل الدراسى الثانى بالعام الجامعى ٢٠٠٠/٩٩م بواقع لقائين كل أسبوع ، مدة كل لقاء ساعتين .

٥- قواعد تطبيق الدليل :

- التأكد من إعداد أجهزة ومواد العرض المتمثلة فى شرائط الفيديو ، والشفافيات وأقراص الكومبيوتر .
- تجميع الطالبات بغرفة الوسائل التعليمية بمركز مصادر التعلم مع تقسيمهم إلى خمس مجموعات متعاونة أثناء ممارسة الأنشطة المختلفة .
- طرح مجموعة من الأسئلة المثيرة للتفكير ، والكاشفة عن المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالقضية المطروحة. للتأكد من إجابة الطالبات عن الأسئلة الواردة بالدليل والتى تلي الأنشطة التى تم ممارستها سواء عرض لفيلم ، أو شفافية ، أو برنامج كومبيوتر ، أو قراءة لبعض الأحداث الجارية والمتعلقة بموضوع القضية على الإنترنت .
- تخصيص وقت لمناقشة المجموعات فيما تم التوصل إليه من اقتراحات وحلول بديلة للقضية المطروحة .
- تخصيص وقت لتطبيق وربط القضية بالواقع أو الأحداث العالمية الجارية .
- بعد الانتهاء من تدريس القضايا الاثنى عشر تم إجراء التطبيق البعدي لكل من اختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ومقياس اتخاذ القرار حيالها تمهيداً للحصول على النتائج واختبار صحة فروض البحث .

خامساً : عرض النتائج وتفسيرها

أسفرت المعالجة الإحصائية لنتائج البحث عن العديد من المؤشرات ، بيانها فيما يلى :

مناقشة الفرض الأول للبحث :

لمناقشة الفرض الأول من فروض البحث والذى ينص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطالبات عينة البحث قبليا وبعديا فى اختيار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع . وللتحقق من ذلك تم حساب قيم (ت) للمتوسطات المرتبطة ، وتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) بالكمبيوتر ، جاءت النتائج كما بجدول(٥) الذى يوضح قيمة(ت) للفروق بين متوسطي درجات الطالبات (عينة البحث) فى كل محور وفى الدرجة الكلية لاختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

جدول رقم(٥) : قيمة (ت) للفروق بين متوسطي درجات الطالبات (عينة البحث) فى كل محور وفى الدرجة الكلية لاختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع قبلياً وبعدياً (ن = ٣٠)

م	محاور اختبار فهم القضايا	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
١	*الجوع ومصادر الغذاء فى العالم*	٩٧ ر ١	٧١٨ ر	٦٠ ر ٤	٤٩٨ ر	٩٩ ر ١٣	٠١ ر
٢	النمو السكاني	٨٧ ر ١	٤٣٤ ر	٨٧ ر ٣	٣٤٦ ر	٠٨ ر ٢٤	٠١ ر
٣	نوعية الهواء والغلاف الجوى	٣٠ ر٢	٦٥١ ر	٦٠ ر ٤	٥٦٣ ر	٨٦ ر ١٥	٠١ ر
٤	المصادر المائية	٠٣ ر ٢	٧٦٥ ر	٦٧ ر ٤	٤٨٠ ر	٤٣ ر ١٤	٠١ ر
٥	صحة ومرض الإنسان	٠٠ ر٢	٥٨٨ ر	٦٣ ر ٤	٥٥٧ ر	٩٧ ر ١٦	٠١ ر
٦	نقص مصادر الطاقة .	٦٧ ر١	٤٨٠ ر	٦٧ ر ٣	٥٤٧ ر	٩٠ ر ١٣	٠١ ر
٧	استخدام الأرض	٤٠ ر ٢	٦٧٤ ر	٣٣ ر ٤	٥٤٧ ر	٣٢ ر ١٤	٠١ ر
٨	المواد الخطرة	٥٣ ر ١	٥٠٧ ر	٩٠ ر ٢	٣٠٥ ر	١٧ ر ١٢	٠١ ر
٩	المصادر المعدنية	٢٠ ر ٢	٧١٤ ر	٤٣ ر ٤	٥٠٤ ر	٠٨ ر ١٣	٠١ ر
١٠	المفاعلات النووية	٧٠ ر١	٤٦٦ ر	٦٧ ر ٣	٤٨٠ ر	٩٩ ر ١٤	٠١ ر
١١	انقراض النباتات والحيوانات	٧٠ ر ١	٤٦٦ ر	٨٠ ر ٣	٤٠٧ ر	٣٨ ر ١٧	٠١ ر
١٢	تكنولوجيا الحرب	٤٣ ر ٢	٥٠٤ ر	٥٧ ر ٥	٥٠٤ ر	٥٠ ر ٢٣	٠١ ر
	الدرجة الكلية للاختبار	٧٣ ر ٢٣	٩٥ ر ١	٦٣ ر ٥٠	٠١ ر ٢	٧٠ ر ٥٢	٠١ ر

(ت) الجدولية عند (٠٥ ر) = ٠٣ ر ٢ عند (٠١ ر) = ٧٢ ر ٢

يتضح من الجدول (٥) أن :

- مستوى فهم الطالبات للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى القياس القبلي منخفض حيث لم يتعد متوسط درجاتهن فى اختبار فهم القضايا (٢٣.٧٣) وهذه القيمة تقل عن نصف الدرجة النهائية للاختبار ، وذلك بانحراف معياري قدره (١.٩٠) مما يبين تقارب درجات العينة من المتوسط

- مستوى فهم الطالبات للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجامع فى القياس البعدي مرتفع حيث بلغ متوسط درجاتهن فى اختبار فهم القضايا (٥٠.٦٣) وهذه القيمة تقترب من الدرجة النهائية للاختبار وذلك بانحراف معياري (٢.٠١) مما يبين تباعد درجات العينة عن المتوسط .
- هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١ ,) بين متوسطي درجات الطالبات عينة البحث فى اختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع قبلياً وبعدياً لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " ت " المحسوبة فى كل محور وفى الدرجة الكلية للاختبار أكبر بكثير من قيمتها الجدولية ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق ترجع إلى تأثير المعالجة التجريبية (نموذج التدريس الواقعي) . وعليه يرفض الفرض الأول من فروض البحث .

ولبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية (نموذج التدريس الواقعي كمتغير مستقل) على تنمية فهم الطالبات (عينة البحث) للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كمتغير تابع ، تم حساب مربع أوميجا (ω^2) (فؤاد أبو حطب ، آمال صادق ، ١٩٩٦ ، ص ٤٤٠) ، وكذلك تم حساب نسبة الكسب المعدل كما حسبها " بليك " لبيان فعالية نموذج التدريس الواقعي ، والجدولين (٦) ، (٧) يوضحان ذلك :

جدول (٦) : قيمة معامل مربع أوميجا ($\omega 2$) لبيان قوة تأثير نموذج التدريس الواقعي

فى تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى عينة البحث

المجموعة	عدد الأفراد (ن)	قيمة (ت)	قيمة (ت٢)	قيمة (ω^2)	قوة التأثير
التجريبية	ن١ =ن٢=٣٠	٧٠ ر ٥٢	٢٩ ر ٢٧٧٧	٩٩ ر	كبيرة

جدول (٧) : نسبة الكسب المعدل (نسبة بليك) فى تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع لدى عينة البحث .

المتغير	الدرجة النهائية	المتوسط		نسبة الكسب المعدل	مدى الفعالية
		قبليا	بعدياً		
فهم القضايا	٥٥	٢٣ , ٧٣	٥٠ , ٦٣	١ , ٣٤٩	فعالة

من الجدولين (٦) ، (٧) يتضح أن :

- قوة تأثير نموذج التدريس الواقعي فى تنمية فهم الطالبات للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كبيرة ، حيث كانت قيمة معامل مربع أوميجا (ω^2) = (٠,٩٩) وهى قيمة عالية تشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع .
- نموذج التدريس الواقعي له فعالية كبيرة فى تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع لدى عينة البحث،حيث بلغت نسبة الكسب المعدل المحسوبة (٣٤٩ , ١) وبذلك تزيد عن الحد الأدنى للفعالية وهو (٢ ,١) كما حدده " بليك " . ويدل ذلك على فعالية نموذج التدريس الواقعي فى تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع . ويتفق ذلك مع نتائج بعض الدراسات كدراسة كل من David ١٩٨٧، Zaller etal., ١٩٩٠م ، Waks , Barch ١٩٩٢م، سنية الشافعي ١٩٩٤م ، Waks ١٩٩٤م ،و خليل الخليلي ١٩٨١ م ، Baradford & Rubba &Hakkness ١٩٩٥م ، والتى أجمعت على فعالية بعض مداخل ونماذج التدريس مثل مشروع هارفارد للفيزياء ومدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (S.T.S) و المدخل متعدد الأبعاد و نموذج التدريس الواقعى فى معالجة قضايا العلم ولتكنولوجيا والمجتمع ، وتنمية معارف ومهارات الطلاب نحو هذه القضايا وتقديرهم لتطبيقات العلم فى الحياة اليومية .

مناقشة الفرض الثاني للبحث :

لمناقشة الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطالبات عينة البحث قبليا وبعديا فى مقياس اتخاذ القرار حيال القضايا موضوع البحث . وللتحقق من ذلك تم حساب قيم " ت " للمتوسطات المرتبطة . وتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) بالكومبيوتر وجاءت النتائج كما بجدول (٨) :

جدول (٨) : قيمة (ت) للفروق بين متوسطي درجات الطالبات (عينة البحث) فى كل محور وفى الدرجة الكلية لمقياس اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع قبلياً وبعدياً (ن= ٣٠)

م	محاور مقياس اتخاذ القرار	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
١	الجوع ومصادر الغذاء فى العالم	١,٠٠	٠.٩١٠	٣.٣٠	٠.٧٠٢	١٢.٣٢	٠.٠١
٢	النمو السكاني .	١.٠٣	٠.٨٨٩	٣.١٣	٠.٧٣٠	٨.٨٨	٠.٠١
٣	نوعية الهواء والغلاف الجوى .	١.١٠	٠.٨٤٥	٣.٣٣	٠.٦٦١	١٢.١٦	٠.٠١
٤	المصادر المائية .	١.١٣	٠.٨٦٠	٣.٢٠	٠.٧٦١	٩.٤٢	٠.٠١
٥	صحة ومرض الإنسان .	١.٠٠	٠.٨٣١	٣.٠٧	٠.٦٩٢	١٠.٨٠	٠.٠١
٦	نقص مصادر الطاقة .	١.٢٧	٠.٨٢٨	٣.١٧	٠.٦٤٨	٩.٥١	٠.٠١
٧	استخدام الأرض .	١.١٠	٠.٨٠٣	٣.٠٧	٠.٦٩٢	٩.٢٩	٠.٠١
٨	المواد الخطرة .	١.٢٣	٠.٨١٧	٣.٠٣	٠.٧١٨	٧.٩٣	٠.٠١
٩	المصادر المعدنية .	١.١٣	٠.٨٩٩	٣.٢٣	٠.٧٢٨	١١.٩٩	٠.٠١
١٠	المفاعلات النووية .	١.٠٠	٠.٩١٠	٢.٧٠	٠.٧٥٠	٨.٨٢	٠.٠١
١١	انقراض النباتات والحيوانات .	١.١٠	٠.٨٠٣	٣.٠٠	٠.٧٨٩	٨.٢٠	٠.٠١
١٢	تكنولوجيا الحرب .	٠.٧٣٣	٠.٧٤٠	٣.١٠٠	٠.٨٤٥	١١.٨١	٠.٠١
	الدرجة الكلية	١٢.٧٣	٢.٢٩	٣٧.٤٣	٢.٤٧	٣٦.٤١	٠.٠١

يتضح من الجدول (٨) أن :

- مستوى قدرة الطالبات على اتخاذ القرار حيال القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى القياس القبلي منخفض حيث لم يتعد متوسط درجاتهن فى مقياس اتخاذ القرار حيال القضايا (١٢.٧٣) وهذه القيمة تقل عن نصف الدرجة النهائية للمقياس ، وذلك بانحراف معياري قدره (٢.٢٩) مما يبين تقارب درجات العينة من المتوسط .
- مستوى قدرة الطالبات على اتخاذ القرار حيال القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى القياس البعدي مرتفع حيث بلغ متوسط درجاتهن فى مقياس اتخاذ القرار حيال القضايا (٣٧.٤٣) ، وهذه القيمة تزيد عن نصف الدرجة النهائية للمقياس وذلك بانحراف معياري (٢.٤٧) مما يبين تباعد درجات العينة عن المتوسط .
- هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠١ ,٠) بين متوسطي درجات الطالبات عينة البحث فى مقياس اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع قبلياً وبعدياً لصالح القياس البعدى ، حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة فى كل محور ، وفى الدرجة الكلية للمقياس أكبر بكثير من قيمتها الجدولية ، الأمر الذي يشير إلى أن هذه الفروق ترجع إلى تأثير المعالجة التجريبية (نموذج التدريس الواقعي) وعليه يرفض الفرض الثاني للبحث .

ولبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية (نموذج التدريس الواقعي كمتغير مستقل) على قدرة الطالبات (عينة البحث) على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع كمتغير تابع ، تم حساب مربع أومجا (ω^2) ، وكذلك حساب نسبة الكسب المعدل " لبليك " لبيان فعالية نموذج التدريس الواقعي ، والجدولين (٩) ، (١٠) يوضحان ذلك .

جدول (٩) : قيمة معامل مربع أوميجا (ω^2) لبيان قوة تأثير نموذج التدريس الواقعي فى تنمية القدرة على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى عينة البحث

المجموعة	عدد الأفراد (ن)	قيمة (ت)	قيمة (ت٢)	قيمة ω^2	قوة التأثير
التجريبية	ن١ =ن٢=٣٠	٤١ , ٣٦	٥٦٩ , ١٣٢	٠ , ٩٨	كبيرة

جدول (١٠) : نسبة الكسب المعدل (نسبة بليك) فى تنمية القدرة على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى عينة البحث .

المتغير	الدرجة النهائية	المتوسط		نسبة الكسب المعدل	مدى الفعالية
		قبليا	بعدياً		
اتخاذ القرار	٤٨	٧٣ , ١٢	٤٣, ٣٧	٢١, ١	فعالة

من الجدولين (٩) ، (١٠) يتضح أن :

- قوة تأثير نموذج التدريس الواقعي فى تنمية قدرة الطالبات (عينة البحث) على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع كبيرة ، حيث كانت قيمة معامل مربعة أوميجا (ω^2) = ٩٨, ٠، وهى قيمة عالية تشير إلى تأثير المعالجة التجريبية كمتغير مستقل على المتغير التابع .
- نموذج التدريس الواقعي له فعالية كبيرة فى تنمية القدرة على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى عينة البحث . حيث بلغت نسبة الكسب المعدل ٢١ , ١ وهى تعادل النسبة التى حددها " بليك " ، ويدل ذلك على فعالية نموذج التدريس الواقعي فى تنمية القدرة على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

مناقشة الفرض الثالث للبحث :

لمناقشة الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على : " أنه لا توجد علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات فى اختبار فهم القضايا ودرجاتهن فى مقياس القدرة على اتخاذ القرار حيال تلك القضايا. وللتحقق من ذلك تم حساب معاملات الارتباط كما بجدول (١١) :

جدول (11) : قيم معاملات الارتباط بين درجات الطالبات فى اختبار فهم القضايا ودرجاتهن فى مقياس القدرة على اتخاذ القرار

م	محاور كل من اختبار فهم القضايا ومقياس اتخاذ القرار حيالها	قيمة (ر)	مستوى الدلالة
١	الجوع ومصادر الغذاء فى العالم	٠.٥٩٢	٠.٠١
٢	النمو السكاني .	٠.٥٦٧	٠.٠١
٣	نوعية الهواء والغلاف الجوى .	٠.٠٩٣	غير دالة
٤	المصادر المائية .	٠.١٨٩	غير دالة
٥	صحة ومرض الإنسان .	٠.٠٢٤	غير دالة
٦	نقص مصادر الطاقة .	٠.٣٨٠	٠.٠٥
٧	استخدام الأرض .	٠.٢١٣	غير دالة
٨	المواد الخطرة .	٠.٣٩٢	٠.٠٥
٩	المصادر المعدنية .	٠.٤٨٧	٠.٠١
١٠	المفاعلات النووية .	٠.٣٨٤	٠.٠٥
١١	انقراض النباتات والحيوانات	٠.٤٠٥	٠.٠٥
١٢	تكنولوجيا الحروب .	٠.١٣٨	غير دالة
	الدرجة الكلية	٠.٣٧٠	٠.٠٥

(ر) الجدولية عند ٠٥ ر = ٣٦١ ر ٠ عند ٠١ ر = ٤٦٣ ر ٠

يتضح من الجدول (١١) أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات فى بعض قضايا اختبار مهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وقدراتهن على اتخاذ القرار حيالها وهذا يشير إلي أن فهم الطالبات للقضايا قد يكون سببا فى ازدياد قدراتهن على اتخاذ القرار حيالها ويتفق هذا مع ما أورده (Carin , 1993 , pp.26-30) من أن جمع البيانات والحقائق المرتبطة بقضية أو مشكلة ما وتحليلها وفهمها يعد إحدى المراحل الهامة التى تساعد على اتخاذ القرار حيالها ،كما يمكن أن يكون النموذج الواقعي فى تدريس القضايا سببا غير مباشرا فى العلاقة بين فهم الطالبات (عينة البحث) للقضايا وقدراتهن على اتخاذ القرار حيالها . وعليه يرفض الفرض الثالث للبحث .

مناقشة الفرض الرابع للبحث :

لمناقشة الفرض الرابع من فروض البحث والذى ينص على " أنه لا توجد علاقة إرتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات فى قائمة أساليب التفكير ودرجاتهن فى اختبار فهم القضايا ، وللتحقق من ذلك تم حساب معاملات الارتباط كما بجدول (١٢) :

جدول (١٢) : معاملات الارتباط بين درجات الطالبات فى قائمة أساليب التفكير ودرجاتهن فى اختبار فهم القضايا

أساليب التفكير	التشريعي	التنفيذي	الحكمى	الكلى	المحلى	التقدمي	المحافظ	الهرمي	الملكي	الذاتي	الفوضوي	الخارجي
معاملات الارتباط	-,١٤٠	,٤٦٢	,٥٣٤	,١٨٢	,٥٤٢	,٣٧١	,٤٧٧	,١٩٢	,١٨٤	,٢٣	,٥٠٤	,٢١٤
مستوى الدلالة	غير دالة	٠,٠٠٥	٠,٠٠١	غير دالة	٠,٠٠١	٠,٠٠٥	٠,٠٠١	غير دالة	غير دالة	غير دالة	٠,٠٠١	غير دالة

ن = ٣٠

يتضح من الجدول (١٢) أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات فى اختبار فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ودرجاتهن فى بعض أساليب التفكير (التنفيذي – الحكمى – المحلى–التقدمي– المحافظ – الفوضوي) ، ويدل هذا على أن أسلوب التفكير قد يعد سبباً مباشراً فى فهم القضايا المطروحة ، فالأفراد ذوو أساليب التفكير السابقة يتصفون بميلهم للتعامل مع المشكلات سواء المنتظمة أو غير المنتظمة والمعدة مسبقاً ، كما يفضلون المشكلات التى تتيح لهم تحليل وتقييم الأفكار الموجودة ، ويمارسون النشاطات التى تتيح لهم إعطاء الآراء وتطبيق القوانين . وعليه يرفض الفرض الرابع للبحث .

مناقشة الفرض الخامس للبحث :

لمناقشة الفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص على " أنه لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات فى قائمة أساليب التفكير ودرجاتهن فى مقياس القدرة على اتخاذ القرار وللتحقق من ذلك تم حساب معاملات الارتباط كما بجدول (١٣) :

جدول (١٣) : معاملات الارتباط بين درجات الطالبات فى قائمة أساليب التفكير ودرجاتهن فى مقياس القدرة على اتخاذ القرار

أساليب التفكير	التشريعي	التنفيذي	الحكمى	الكلى	المحلى	التقدمي	المحافظ	الهرمي	الملكي	الذاتي	الفوضوي	الخارجي
معاملات الارتباط	,٤٤٣	,٠٧٠	,٠٨٠	,٧٣٩	,١٥٩	,١٥٤	-,٠١٦	,٨٣٩	,٧٩١	,٥٢٠	,٠٣٦	,٧٧٩
مستوى الدلالة	٠,٠٠٥	غير دالة	غير دالة	٠,٠٠١	غير دالة	غير دالة	غير دالة	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠١	غير دالة	٠,٠٠١

ن = ٣٠

يتضح من الجدول (١٣) أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين درجات الطالبات فى مقياس اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ودرجاتهن فى بعض أساليب التفكير (التشريعي – الكلى – الهرمي – الملكي – الداخلي – الخارجي) ، ويدل ذلك على ان أسلوب التفكير يعد سبباً مباشراً فى اتخاذ القرار نحو القضايا المطروحة حيث يتصف الأفراد ذوو أساليب

التفكير السابقة بأنهم منظمون فى حلهم للمشكلات وفى اتخاذهم للقرارات ، كما أن لديهم إدراك بالأولويات والبدائل ، ويأخذون المعالجة المتوازنة للمشكلات ، ويؤكد هذا وجود العلاقة بين قدرة الطالبات (عينة البحث) على اتخاذ القرار نحو القضايا المطروحة وأساليب تفكيرهم المختلفة ، وعليه يرفض الفرض الخامس للبحث.

تعقيب على نتائج البحث :

من العرض السابق لنتائج البحث أمكن استخلاص المؤشرات التالية :

- النموذج الواقعى فى التدريس له قوة تأثير وفعالية كبيرة فى ازدياد فهم الطالبات (عينة البحث) للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .
- النموذج الواقعى فى التدريس له قوة تأثير وفعالية كبيرة فى تنمية قدرة طالبات (عينة البحث) على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .
- وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والقدرة على اتخاذ القرار حيالها لدى طالبات (عينة البحث)
- وجود ارتباط دال بين فهم الطالبات للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وأساليب تفكيرهم المختلفة .
- وجود ارتباط دال بين قدرة الطالبات على اتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وأساليب تفكيرهم المختلفة .

وعلى ضوء النتائج السابقة يوصى البحث الحالى بضرورة استخدام أساليب فى التدريس تعمل على فهم الطالبات للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بجميع المراحل الدراسية ، وتكشف عن المفاهيم الخاطئة لهذه القضايا وتساعد الطالبات فى القدرة على وضع الحلول واقتراح البدائل واتخاذ القرارات حيالها .

ويقترح البحث الحالى إجراء مزيد من البحوث والدراسات التى تتناول القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع بجميع المراحل التعليمية باستخدام المعالجة التجريبية المقترحة بالبحث الحالى(النموذج الواقعى فى التدريس) أو من خلال معالجات تجريبية أخرى وقياس متغيرات أخرى مثل الاتجاه نحو هذه القضايا .

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية :

١- إبراهيم أحمد الحارثي (١٩٩٩م) : ***تعليم التفكير*** ، كتاب الرواد ، العدد (٢) ، الرياض ، مكتبة الشقري .

٢- *حافظ عوض بكر (١٩٨٩م) : " قياس مستوى فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع عند طلبة كليات المجتمع الحكومية في محافظة إربد " ، ماجستير غير منشورة ، الأردن ، جامعة اليرموك .*

٣- *خليل يوسف الخليلي (١٩٩١م) : " درجة فهم معلمي العلوم للمرحلة الإعدادية في الأردن للمظاهر الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا "*، **مجلة أبحاث اليرموك ، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية** *المجلد السابع ، العدد الثاني*

٤- *خليل يوسف الخليلي (١٩٩٦م) :" نموذج واقعي مقترح لتدريس العلوم بمراحل التعليم العام "* ، **رسالة التربية وعلم النفس** ، *العدد السابع ، ص ص : ١٣٧ – ١٦١ .*

٥- *خليل يوسف الخليلي (١٩٩٨م) :" فعالية النموذج الواقعي في تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية "* **رسالة التربية وعلم النفس** ، *العدد التاسع ، ص ص : ٧٠ – ٨٧ .*

٦- *خليل يوسف الخليلي ، عبد اللطيف حيدر ، محمد جمال الدين يونس (١٩٩٦م)* : **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام** *دبي ، دار القلم .*

٧- رجب السيد عبد الحميد (١٩٩٣م) : " القضايا العلمية المرتبطة بأبعاد العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في ضوء حاجات طلاب المرحلة الثانوية " ، المؤتمر الخامس للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : **نحو تعليم ثانوي أفضل**، القاهرة ٤- ٥ أغسطس ، المجلد الرابع ، ص ص : ١٩٨١- ١١٠١ .

٨- سعيد محمد رفاع (١٩٩٦م) : " فعالية منهج العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية في إكساب الطلاب المعارف المتعلقة بالقضايا ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع " ، **رسالة التربية وعلم النفس** ، العدد السابع ، ص ص : ٨٥- ١٣٦ .

٩- سنية محمد عبد الرحمن الشافعي (١٩٩٤م) : " مخطط مقترح لتطوير إعداد معلمات العلوم في إطار مدخل العلم والتقنية والمجتمع (S.T.S.) بكليات التربية للبنات بالمملكة العربية السعودية " **دراسات في المناهج وطرق التدريس** العدد (٢٤) ، فبراير ، ص ص : ١٧٦- ٢٠٩ .

١٠- صلاح صادق صديق (١٩٩٣م) : " مدى تضمين محتوى كتب العلوم بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة بالسعودية للقضايا والمشكلات المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع " ، **مجلة كلية التربية جامعة الأزهر** ، العدد (٣٥) ص ص : ١-٤٤ .

١١- عالية محمد كريم العطيات (١٩٩٩م) : " تقويم فهم طالبات كلية التربية للبنات بتبوك للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع ، واتجاهاتهن نحو تطبيقات التقنية الحديثة " ، ماجستير غير منشورة كلية التربية للبنات بالرياض .

١٢- عبد الحكيم بدران (١٩٩١م) : **مناهج العلوم في التعليم العام لدول الخليج ومواكبتها لمعطيات التطور العلمي والتقني** الرياض ، مكتب التربية العربي لدول الخليج .

١٣- عبد السلام مصطفى (١٩٩٠م) : " العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية (دراسة تقويمية) " ، **مجلة كلية التربية جامعة المنصورة** ، العدد (١٣) ، الجزء الأول ، يناير ، ص ص : ١٩٣-٢٢٩ .

١٤- عبد العال حامد عجوة ، رضا عبد الله أبو سريع (١٩٩٩م) **: قائمة أساليب التفكير** ، القاهرة الأنجلو المصرية.

١٥- عبد الله علي الحصين (١٩٩٤م) : " مستوى فهم طالبات كليات البنات بالمملكة العربية السعودية للمظاهر الاجتماعية للعلم والتقنية " ، **مجلة مركز البحوث التربوية بجامعة قطر** ، السنة الثالثة العدد السادس ، ص ص : ٥٧-٧٩ .

١٦- عبد المنعم أحمد حسن (١٩٩١م) : " دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم بدولة الإمارات العربية المتحدة في ضوء اتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع " المؤتمر الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : **رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي** ، الإسكندرية ، ٤-٨ أغسطس المجلد الرابع ، ص ص : ١٥٦٣- ١٥٨٨

١٧- عيد أبو المعاطي الدسوقي (١٩٩٨م) : " مفاهيم طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو القضايا المتصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع " ، **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، العدد (٥٥) نوفمبر ص ص : ٦٩- ٨١ .

١٨- فؤاد أبو حطب ، آمال صادق (١٩٩٦م) : **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية** ، القاهرة ، الأنجلو المصرية .

١٩ - فؤاد البهي السيد (١٩٧٩م) **: علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى** ، ط٣ ، القاهرة ، دار الفكر العربى.

٢٠- كمال عبد الحميد زيتون (١٩٩١م) : " منظور معلمي العلوم للقضايا المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع " المؤتمر الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : **رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي** ، الإسكندرية ، ٤-٨ أغسطس المجلد الثاني ، ص ص : ٦٩٩- ٧٢٣ .

٢١- كمال عبد الحميد زيتون (١٩٩٣م) : " نمط اتخاذ القرار عند خبراء الدراسات البيئية والطلاب معلمي العلوم والدراسات الاجتماعية بكلية التربية صوب القضايا البيئية الملحة " ، المؤتمر الخامس للجمعية

المصرية للمناهج وطرق التدريس : **نحو تعليم ثانوي أفضل، القاهرة** ٤- ٥ أغسطس ، المجلد الرابع ، ص ص : ١٩٨١- ١١٠١
٢٢- ماهر إسماعيل صبري (١٩٩٦م) : " اتجاهات حديثة في تقويم تدريس العلوم " ، تقرير غير منشور مقدم للجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة ، والأساتذة المساعدين جمهورية مصر العربية .
٢٣- ماهر إسماعيل صبري (١٩٩٩م) : **من الوسائل التعليمية إلى تكنولوجيا التعليم** ، الرياض ، مكتبة الشقري .
٢٤- ماهر إسماعيل صبري ، إبراهيم محمد تاج الدين (٢٠٠٠م) : "فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي ، وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية " ، **بحث مقبول للنشر في رسالة الخليج العربي** .
٢٥- محب محمود كامل الرافعي (١٩٩٨م) : " القضايا والمشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى مناهج العلوم بالمرحلتين المتوسطة والثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية " ، **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، العدد (٥٥) ، نوفمبر ص ص : ١٢٣- ١٥١
٢٦- محمود محمد غانم (١٩٩٥م) : **التفكير عند الأطفال تطوره وطرق تعلمه** ، الأردن ، دار الفكر .
٢٧- مدحت أحمد النمر (١٩٩١م) : " مدى تناول مقررات العلوم الطبيعية بالتعليم العام للقضايا ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا " ، المؤتمر الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس : **رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي** ، الإسكندرية ، ٤-٨ أغسطس ، المجلد الثالث ، ص ص : ١٠٦٥- ١٠٨٨
٢٨- ناهد عبد الراضي نوبي (١٩٩٩م) : الاتجاهات الحديثة في محتوى وتدريس التربية البيئية ، تقرير غير منشور مقدم للجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين بالقاهرة .
٢٩- نعيمة حسن أحمد (١٩٩٣م) : " وحدة مقترحة في العلوم للمرحلة الإعدادية لتحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع " ، ماجستير غير منشورة ، كلية البنات جامعة عين شمس .
٣٠- وفاء محمد مطر (١٩٩٤م) : " دراسة مسحية تحليلية لأولويات القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتقنية وعلاقتها بمحتوى مناهج العلوم الموحدة لدول الخليج العربية " ، ماجستير غير منشورة كلية التربية ، جامعة البحرين .
٣١- يوسف قطامى ، نايفة قطامى (١٩٩٨م) : **نماذج التدريس الصفي** ، عمان ، دار الشروق.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

32- Aikenhead , G. (1985) : Collective Decision Making in the Social Content of Science , **Science Educatio**n,Vol.69 , No.4 PP.453 - 475.
33- Bingle , W.H. & P.J. Gaskell (1994) : Scientific Literacy for Decision making and the Social Construction of Scientific Knowledge, **Science Education**,Vol.78 , No.2 PP.158 - 201
34- Botkin,R.D.(1984) : Social Issues in High School Biology Textbooks (1963-1983) , **Journal of Research in Science Teaching** ,Vol.21 , No. 8 , PP. 819- 83
35- Bradford , C. , L. Rubba & W. Harkness , (1995) : Views About Science , Technology , Society Interactions Held by College Students in General Education Physics and STS Courses **Science Education** , Vol.79 , No. 4 , PP. 355 - 373 .
36- Brandt , R.S. (ed) , (2000) : **Education in A New Era** , U.S.A. , Association for Supervision and Curriculum Development .
37- Brandt , R.S. & D.N. Perkins (2000) : The Evolving Science of Learning , In : Brandt , R.S. (ed) , : **Education in A**

New Era , *U.S.A. , Association for Supervision and Curriculum Development .*

38- Bybee, R. & B.J.Bonstatter (1984) : What Research Says : Implementing the Technology , Society Theme in Science Education , Perception of Science Teachers , **School Science and Mathematics** *, Vol.87 , No.2 , PP. 144-152 .*

39- Bybee,R. & T. Mau (1986) : Science and Technology Related Global Problems : an Integrational Survey of Science Educators , **Journal of Research in Science Teaching** *, Vol.23 , No. 7 , PP. 619- 634.*

40- Carin , A. (1993) : **Teaching Science Through Discovery** *, 7th ed . New York , Macmillan Pub.*

41- Garcia, T.D. , (1985) : Analysis of Earth Science Textbooks for Presentation of Aspects of Scientific Literacy , **Dissertation Abstracts International** *, Vol. 46, P. 2254 -A*

42- Chiang-soong , B. (1993) : S.T.S. Most Frequently Used Textbooks in U.S. Secondary Schools , In : Yager , R.E. (ed.) , **The Science , Technology , Society Movement** : What Research Says to the Science Teacher , *U.S.A. , National Science Teachers Association .*

43- David , I. , (1987) : An Evaluation of the Effect of Harvard Project Physics on Student Understanding of the Relationship Among Science, Technology, and Society , **Dissertation Abstracts International** *, Vol. 46 , No. 11 , P. 1154 -A*

44- Hamm, M. & D. Adams (1989) : An Analysis of Global Problem Issues in Sixth and Seventh Grade Textbook , **Journal of Research in Science Teaching** *, Vol.26 , No. 5 , PP. 445- 452.*

45- Hansen , K.H. & J. Olson , (1996) : How Teachers Construe Curriculum Integration : the Science , Technology , Society (S.T.S.) Movement as Bildung , **Journal of Curriculum Studies** *, Vol. 28 , No.6 , PP. 669 - 682 .*

46- Heath , P.A. et.al. (1987) : Decision Making : Influence of Features and Presentation Mode Upon Generation of Alternatives , , **Journal of Research in Science Teaching** *, Vol.24 , No. 7 , PP. 821- 833.*

47- Lieberman , A. & L . Miller (2000) : Teaching and Teacher Development , A New Synthesis for A New Century In : Brandt , R.S. (ed) , : **Education in A New Era** *, U.S.A. , Association for Supervision and Curriculum Development .*

48- Myes, L.H. (1988) : Analysis of Students Outcomes in Ninth Grade Physical Science Thought With a Science , Technology , Society Focus Versus and Taught With a Textbook Orientation , **Dissertation Abstracts International** *, Vol. 50 , No. 4 , P. 915 -A .*

49- NSTA (1993) : Science , Technology , Society : Anew Effort for Providing Appropriate Science for All , In : Yager , R.E. (ed.) , **The Science , Technology , Society Movement : What Research Says to the Science Teacher** *, U.S.A. , National Science Teachers Association*

50- Pedersen , J. &K. Spivey (1996) : Beliefs of Science Teachers Towards the Implementation of Controversial Social , Technological Issues as a Part of the Extant Curriculum, **Paper**

Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching ,*St. Louis Mo, 31 March - 3 April , P. 46 .*

51- Pedertti, E. & D. Hodson (1995) : From Rhetoric to Action : Implementing STS Education Through Action Research , **Journal of Research in Science Teaching** , *Vol.32 , No.5 , PP.463-485.*

52- Piel , E.J. (1993) : Decision Making : A Goal of STS , In : Yager , R. (ed) : **The Science , Technology , Society Movement : What Research Says to the Science Teacher** , *Vol. 7 , Washington , National Science Teachers Association .*

53- Ramsy , J . M. (1989) : A Curriculum Framework for Community - based STS Issues Instruction , **Education and Urban Society** , *Vol. 22 , No. 1 , PP. 40 - 53 .*

54- Ramsey , J.M. et. al. (1992) : Environmental Education in the K- 12 Curriculum : Finding Niche , **Journal of Environmental Education** , *Vol. 2 , No. 3 , PP. 31 - 36 .*

55- Rhoton , J. (1990) : An Investigation of Science , Technology , Society Education Perceptions of Secondary Science Teachers in Tennessee , **School Science and Mathematics** , *Vol.90 , No.5 , PP. 383-395 .*

56- Roelofs , E. & J. Terwel (1999) : Constructivism and Authentic Pedagogy : State of the Art and Recent Developments in the Dutch National Curriculum in Secondary Education , , **Journal of Curriculum Studies** , *Vol. 31 , No.2 , PP. 201 - 227 .*

57- Rosenthal , D.B. (1989) : Tow Approach to Science , Technology , Society(STS) Education **Science Education** , *Vol.73 , No. , PP. 581- 587 .*

58- Sternberg , R .J . , (1990 - a) : Intellectual Styles : Theory and Classroom Impelications , In : Presseisen , B . Z . et. al. (ed) : **Learning and Thinking Styles : Classroom Interaction** , *Nea School Restructuring Series , National Education Association , PP. 18 - 42 .*

59- Sternberg , R .J . , (1990 - b) : Thinking Styles : Keys to Understanding Student Performance , **Phi Delta Kappan** , *Vol . 71 , PP. 366 - 371 .*

60- Sternberg , R .J . , (1994) : Allowing for Thinking Styles , **Educational Leadership** , *Vol. 52 No. 3 , PP. 36 - 40 .*

61- Terwel , J . (1999) : Constructivism and its Implications for Curriculum Theory and Practice **Journal of Curriculum Studies** , *Vol. 31 , No.2 , PP. 195 - 199.*

62- Waks , S. (1994) : Science , Technology Dimensions in Physics Education : Prospects and Impact , **Physics Education** , *Vol. 29 , No. 2, PP. 64-70 .*

63- Waks , L.J. & B.A. Barch (1992) : STS in U.S. School : Perceptions of Selected Leaders and their Implications for STS Education , **Science Education** , *Vol.76 , No. 1 , PP. 35 - 37 .*

64- Watts , D.M. : " Constructivism , Re - Constructivism and Task -Orientated Problem Solving , In : Fensham,P , Gunstone , R. & R. White (eds) : **The Content of Science A Constructivist Approach to its Teaching and Learning** , *London , The Falmer Press*

65- Watts D.M. & D. Bentley (1991) : "Constructivism in the Curriculum Can We Close the Gap Between the Strong Theoretical Version and the Weak Version of Theory of Action " **, The Curriculum Journal** *, Vol. 2 , No.2 PP. 171 – 182 .*

66-Yager, R.E (1990) : Science , Technology , Society : A Major Trend in Science Education , ***New trends in Integrated Science Teaching*** , Vol. 6 , Unseco , Paris , PP. 44 – 47 .

67- Yager, R.E. & P. Tamir (1993) : STS Approach : Reasons Intentions , Accomplishments and Outcomes , ***Science Education***,Vol.77, No.6, PP.637 – 658.

68- Yager, R.E. & R. Roy (1993) : STS : Most Pervasive and Most Radical of Reform Approaches to Science Education , In : Yager , R.E. (ed.) **, The Science , Technology , Society Movement : What Research Says to the Science Teacher** *, U.S.A. , National Science Teachers Association*

69- Zoller ,E. et. al. , (1990) : Goal Attainment in Science , Technology , Society (STS) Education and Reality : the Case of British Columbia **, Science Education**,*Vol.74, No.1, PP.19 – 36 .*