الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)
كلية التربية – جامعة الملك سعود – الرياض
اللقاء السنوي الخامس عشر

فاعلية استخدام الشبكة العنكبوتية (Internet) في إكساب طالبات كلية التربية للبنات للحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي (Biofuel) تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية Responsibility Spiral

إعداد

د. خلود بنت سليمان بن عبدالرحمن آل الشيخ

أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس العلوم

جامعة الملك عبدالعزيز – كلية التربية

١٤٣١هـ - ٢٠١٠م

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فاعلية استخدام الشبكة العنكبوتية (Internet) في إكساب طالبات كلية التربية للبنات للحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي (Biofuel) تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية Responsibility Spiral

إعداد

د. خلود بنت سليمان بن عبدالرحمن آل الشيخ

أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس العلوم

جامعة الملك عبدالعزيز – كلية التربية - ١٤٣١هـ - ٢٠١٠م

ملخص البحث

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية الشبكة العنكبوتية في إكساب طالبات كلية التربية للبنات للحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي (Biofuel) تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية Responsibility Spiral. وقد تم استخدام المنهج التجريبي ذي التصميم شبة التجريبي، وبلغت عينة البحث ٧٦ طالبة تم توزيعهن على مجموعتين تجريبية و عددهن ٣٧ طالبة ضابطة وعددهن ٣٩ طالبة. وقد تم تنظيم مواد البحث وأدواته تبعاً لمراحل التنظيم الحلزوني للمسؤولية لواكس (١٩٩٢م)، بحيث شملت كل مرحلة من مراحل التنظيم على الأهداف التعليمية، والمحتوى العلمي، والأنشطة التعليمية والتعلمية وأسئلة التقويم.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات لصالح المجموعة التجريبية في إكسابهن للحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي الخاصة بقضية الوقود الحيوي تبعاً للمراحل الخمسة لنموذج واكس (١٩٩٢م). وقد بلغت قيمة "ت" ٣٣، ٢٤، ١١,٦، ١١، ٨,٧ على التوالي.

ويتضح من نتائج الدراسة أنه يوجد **علاقة عكسية بين قيمة "ت" ومراحل التنظيم** حيث إنه مع اتساع كل مرحلة تقل **قيمة "ت"** مما يعكس أهمية الشبكة العنكبوتية للمراحل الأولى فقط من التنظيم بينما المراحل العليا من التنظيم، فلا تعد الشبكة العنكبوتية أداة كافية لإكساب الحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي الخاصة للمراحل المتقدمة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

The internet effectiveness for gaining students enrolled at college of education the scientific facts and concepts about Biofuel issue according to the Responsibility Spiral model.

Abstract:

This study was conducted to ascertain the effectiveness of the internet gaining students enrolled at college of education the scientific facts, concepts and disagreement about Biofuel issue according to the Responsibility Spiral model.

The study used a quasi-experimental design. The study sample consisted of 76 students divided into two groups. The experimental group consisted of 37 students, whereas the control group consisted of 39 students.

The study used materials and activities according to the Responsibility Spiral model. Each stages of the waks (1992) model consisted of objectives, content, teaching and learning activities and evaluation tools.

The results showed statistically significant differences between the mean score of the experimental group which gained the scientific facts and concepts about Biofuel issue according to the Responsibility Spiral model and the mean score of the control group.

The result showed that there is an opposite relationship between the model stages and t-test that if the model expands the value of t-test decreased.

Based on the results, the researcher recommends that the internet is not enough tools for advanced stages of the Responsibility Spiral model.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المقدمة

يعيش الإنسان المعاصر في زمن تتوالد وتتراكم فيه المعارف العلمية والتكنولوجية كل لحظة، وفي تفاعلها الدائم مع المجتمع تولد قضايا تهم حياة الناس وتؤثر عليهم، ومن هنا تبرز أهمية أن يمتلك الفرد المعارف، والمهارات، والاتجاهات التي تمكنه من أن يكون مثقفاً علمياً؛ حتى يستطيع فهم طبيعة العلم وتأثيرها في الحياة المعاصرة؛ ليكون قادراً على حل المشكلات والقضايا العلمية، واتخاذ القرارات المناسبة للحل (سليم،٢٠٠٦م). وقد عدَّ سليم (٢٠٠٦م) الثقافة العلمية المظلة الأساسية للتربية البيئية والصحية والوقائية.

ومن هنا جاء الاهتمام بدراسة المشكلات والقضايا العلمية، وتوجيه مناهج العلوم للتعامل معها فيما أصبح يطلق عليه مناهج حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) (Bybee,1987). وقد أوجدت هذه الحركة عدداً من النماذج التي تحدد المراحل المتتالية لدراسة هذه القضايا منها التنظيم الحلزوني للمسؤولية (Responsibility Spiral) لواكس (Waks,1992) الذي حدد خمس مراحل لدراسة كل القضية هي:

- مرحلة الفهم الذاتي **(Self Understanding)**: تهتم هذه المرحلة بإيجاد توازن بين فهم المتعلم لنفسه، وفهم المجتمع الذي يعيش فيه.
- مرحلة الدراسة والتأمل (Study and Reflection): تهدف إلى تكوين تصورات صحيحة بالقضية التي يتم دراستها من خلال فهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- مرحلة اتخاذ القرار (Decision Making): تدرب هذه المرحلة على حل المشكلات واتخاذ القرار المناسب للقضية التي عادة ما تتجاذبها الآراء بشأن القرار المناسب.
- مرحلة التحرك المسؤول (Responsible Action): تخاطب هذه المرحلة المجتمع لتنفيذ القرارات التي تم اتخاذها بشأن حل القضية.
- مرحلة التكامل (Integration): تطبق هذه المرحلة التعميمات التي تم التوصل إليها من القضية على قضايا أخرى مماثلة.

وقد احتلت قضية الوقود الحيوي مكانة خاصة من الاهتمام في الآونة الأخيرة، لما لها من تأثير كبير على حياة الإنسان. فالوقود الحيوي يستخرج من حبوب القمح والذرة التي تمثل مصدراً أساسياً لغذاء الإنسان. إن أطناناً كبيرة من هذه الحبوب تستخدم لاستخراج كميات محدودة من الوقود الحيوي وتؤثر بدرجة كبيرة على توفر الغذاء لملايين البشر وخاصة في الدول الفقيرة، مما يجعل من هذه القضية واحدة من أكثر القضايا المثيرة للجدل والخلاف في الرأي في الوقت الحاضر(مورا، Mora,2006).

ومن الدراسات التي أظهرت القصور الكبير في تنمية قدرات المتعلمين للمهارات اللازمة لاكتساب المعرفة البيئية ذاتياً دراسة الصانع (٢٠٠٦م)، والحمادي (٢٠٠٧م) حيث

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كشفت الدراسة مدى التدني الشامل في عملية تشجيع تعلم التربية البيئية بالاستقصاء المفتوح، وخاصة عند تناول قضايا بيئية مثيرة للجدل، بالإضافة إلى ضعف ارتباط أساليب التدريس بنظريات التعلم الحديثة خاصة النظرية البنائية constructivism مما أدى إلى تدني الالمام بطرق تدريس التربية البيئية وبالتالي تدني الإلمام بمعرفة المواد التعليمية الخاصة بالتربية البيئية، كما أوصت دراسة إبراهيم وعبدالمجيد (٢٠٠٦م)، بضرورة الاهتمام بالاستراتيجيات التي تنمي الوعي البيئي والثقافة البيئية في مفاهيم العلوم وتطوير مناهج العلوم، في ضوء المداخل البيئية المتنوعة، وقياس أثرها على معلومات المتعلمين، والاهتمام بزيادة المفاهيم والقضايا البيئية المعاصرة في مناهج العلوم، والاهتمام بدراسة القضايا المتعلقة بالتربية البيئية كأنشطة بحثية تدرس العلاقة الديناميكية المركبة لبعض موضوعات العلوم، وبتضمين القضايا والمشكلات العالمية الملحة في مناهج العلوم المختلفة. كما طالبت أن يكون التدريس عن طريق الإنترنت مبنياً على نماذج محددة للإرشاد والتعليم.

مشكلة البحث وتساؤلاته :

يرجع اعتقاد كثير من المتعلمين أن العلم وتعليم العلوم منفصلين عن بعضهم بعضاً؛ كون تطبيقات دروس العلوم لم توضح أهمية العلم في حياة المتعلمين أو لمستقبلهم، مما يؤثر سلباً على دافعية المتعلمين، وعدم اهتمامهم بالعلم وتعلم العلوم (أوزبورن، Osborne, 2001)، وقد أكدت يانغ (Yang, 2005) أن أفضل طريقة لإثارة دافعية المتعلمين وفضولهم لدراسة الكيمياء العضوية أن تكون من مشكلات بيئة المتعلم وقضاياها ، ويرى إلكس (Eilks,2002) أن أفضل طريقة لزيادة دافعية المتعلمين هي **"تناول القضايا العلمية من جانب تأثيرها أو علاقتها بالمجتمع وعبر توضيح تطبيقاتها العلمية والتكنولوجية" (٧٧).**

وتدور مشكلة البحث حول قضية الوقود الحيوي التي تثير كثيراً من الجدل، لذا فإنه من المهم الإحاطة بالمعارف والمفاهيم العلمية والتقنية، واختلافات الرأي التي تنطوي عليها هذه القضية مثل مفهوم "الوقود الحيوي" ومفاهيم "الطاقة المتجددة والناضبة"، والحقائق المتعلقة بالكميات والأنواع من الحبوب المستخدمة لإنتاج هذا الوقود وأثر ذلك على نقص الغذاء، وزيادة الجوع، وخاصة في الدول الصحراوية والدول الفقيرة، والتوعية تجاه المخاطر الناتجة، والتحرك لحل القضية. كما يهدف البحث إلى معرفة إلى أي مدى يمكن جعل الشبكة العنكبوتية وسيلة فعالة في تعليم الطالبات للقضية.

و يمكن تلخيص مشكلة البحث في التساؤل الرئيس:

ما فاعلية الشبكة العنكبوتية في تعليم قضية الوقود الحيوي لطالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للبنات بجدة تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية و ينبثق من التساؤل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الرئيسي الأسئلة التالية:

١. ما فاعلية الشبكة العنكبوتية في اكساب الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي لطالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للبنات بجدة تبعا للمرحلة الأولى "الفهم الذاتي" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية؟

٢. ما فاعلية الشبكة العنكبوتية في إكساب الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي لطالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للبنات بجدة، تبعاً للمرحلة الثانية "التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية؟

٣. ما فاعلية الشبكة العنكبوتية في إكساب الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي لطالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للبنات بجدة تبعا للمرحلة الثالثة "اتخاذ القرار" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية؟

٤. ما فاعلية الشبكة العنكبوتية في اكساب الحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي لطالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للبنات بجدة، تبعاً للمرحلة الرابعة "التحرك المسؤول" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية؟

٥. ما فاعلية الشبكة العنكبوتية في اكساب الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي حول قضية الوقود الحيوي لطالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للبنات بجدة، تبعاً للمرحلة الخامسة "التكامل" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية؟

فروض البحث :

يفترض البحث الحالي الفروض التالية:

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبار البعدي بين المجموعة التجريبية والضابطة لطالبات كلية التربية في اكساب الشبكة العنكبوتية للحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الأولى "الفهم الذاتي" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية حول قضية الوقود الحيوي لصالح المجموعة التجريبية.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبار البعدي بين المجموعة التجريبية والضابطة لطالبات كلية التربية في إكساب الشبكة العنكبوتية للحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثانية "التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح المجموعة التجريبية.

٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبار البعدي بين المجموعة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التجريبية والضابطة لطالبات كلية التربية في إكساب الشبكة العنكبوتية للحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثالثة "اتخاذ القرار" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح المجموعة التجريبية.

٤. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبار البعدي بين المجموعة التجريبية والضابطة لطالبات كلية التربية في إكساب الشبكة العنكبوتية للحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الرابعة "التحرك المسؤول" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح المجموعة التجريبية.

٥. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبار البعدي بين المجموعة التجريبية والضابطة لطالبات كلية التربية في إكساب الشبكة العنكبوتية للحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الخامسة "التكامل" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح المجموعة التجريبية.

الهدف من البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على فاعلية الشبكة العنكبوتية في إكساب الطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بمراحل التنظيم الحلزوني للمسؤولية وهي:

١. مرحلة الفهم الذاتي
٢. مرحلة الدراسة والتأمل
٣. مرحلة اتخاذ القرار
٤. مرحلة التحرك المسؤول
٥. مرحلة التكامل

حدود البحث : يقتصر البحث على:

طالبات قسم الكيمياء كلية التربية للبنات بجدة عام ١٤٢٩هـ - ١٤٣٠ هـ

التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث:

التنظيم الحلزوني للمسؤولية :

نموذج لتنظيم إعداد المواد التعليمية اللازمة لتدريس مشكلات وقضايا مناهج حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وقضاياها، ويتكون من خمس مراحل تتسع تصاعدياً باتساع المراحل وهي:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١. **المرحلة الأولى:** الفهم الذاتي (Self Understanding)

٢. **المرحلة الثانية:** الدراسة والتأمل (Study and Reflection)

٣. **المرحلة الثالثة:** اتخاذ القرار (Decision Making)

٤. **المرحلة الرابعة:** التحرك المسؤول(Responsible Action)

٥. **المرحلة الخامسة:** مرحلة التكامل (Integration)

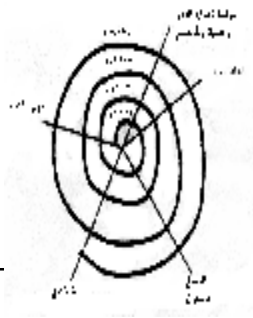
الشبكة العنكبوتية: مجموعة من الصفحات الإلكترونية مرتبطة مع بعضها بعضاً.

القضية: اختلاف الآراء حول حل المشكلة.

الإطار النظري والدراسات ذات العلاقة:

يعد عام ١٩٦٠م بداية تشكل مناهج حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) وذلك استجابة للمشكلات التي كانت تواجة العالم (واكس،Waks,1985). وترجع صياغة مصطلح العلم والتكنولوجيا والمجتمع إلى زيمان عام ١٩٨٠م، وقد وصف زيمان (Ziman,1994) الصعوبة التي يقابها كل من حاول تعريف الحركة "بأنها تتبع من مصادر مختلفة وتصب في قنوات متعددة، ولا يعد ذلك عيباً في الحركة، فكل الحركات المرتبطة بالبيئة تأخذ شكل الحجر، بحيث لايكون الوجه مهماً بقدر أهمية الحواف والزوايا التي تتلاقى فيها هذه الوجوه" (ص٢١). وتكمن أهمية مناهج الحركة أنها تمكن المعلمين من التركيز على المشكلات والقضايا الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ ليتمكنوا من جعل التعلم متعلقاً أكثر بحياة المتعلمين اليومية لمساعدتهم على حل مشاكل بيئتهم. وقد جعلها كلاً من ماير وجيمس (Meyer & James,2002) أداة تعليمية فعالة (ص٣). وفي مقارنة بين مناهج الحركة والمناهج التقليدية أظهرت نتائج دراسة ياجر وأكي (Yager & Akcay, 2008) أن مناهج الحركة ساعدت على انتقال أثر التعلم من خلال زيادة قدرة المتعلمين على تطبيق المفاهيم العلمية في مواقف جديدة، ومساعدتها المتعلمين على استخدام العلم في المنزل والمجتمع أفضل من المتعلمين الذين درسوا بالمناهج التقليدية.

ومن تنظيمات المواد التعليمية المستخدمة في مناهج الحركة ما يعرف بـ " **التنظيم الحلزوني للمسؤولية** " **Responsibility Spiral** ومن مزايا التنظيم كما يقول واكس (١٩٩٢) أنها تركز بدرجة كبيرة على **التثقيف العلمي** الذي يعد أساسيا في تدريس القضايا البيئية أو التي تتطلب **ثقافة علمية**، كما أنها مناسبة لجميع فئات المتعلمين العمرية. والتنظيم عبارة عن سلسلة من الوحدات الدائرية تهدف لمساعدة المعلمين على تحديد خبرات التعلم واختيارها وتنظيمها. ويأخذ هذا التنظيم شكلاً حلزونياً ويتكون من خمس مراحل تتسع تصاعدياً باتساع المراحل. ويصف واكس (١٩٩٢م) كل مرحلة من هذه المراحل وهي:



المرحلة الأولى:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفهم الذاتي (Self Understanding)

تهتم هذه المرحلة بتطوير فهم المتعلمين لأنفسهم كأفراد مستقلين في مجتمعهم. كما تهتم هذه المرحلة اهتماماً كبيراً بإيجاد توازن بين فهم المتعلم لنفسه وبحاجته ومتطلباته كوحدة مستقلة بذاتها، وفهم المجتمع الذي يعيش فيه، ويتفاعل مع أفراده، وتأثير هذا المجتمع على البيئة التي يعيش فيها. وتتضمن أنشطة تعلم هذه المرحلة استكشاف القضية التي ترتبط بالتكنولوجيا، ويحاول المتعلمون التعرف على المصادر التي اشتقوا منها معلوماتهم عن القضية وقناعاتهم بشأنها، وفي هذه المرحلة يشجع المعلم المتعلمين على مناقشة القضية لكي يشعروا بمسؤولية تجاهها،وتجاة محاولة فهمها، وإيجاد حلول لها، والبحث عن مصادر معلومات ترتبط بالقضية.

المرحلة الثانية: الدراسة والتأمل (Study and Reflection)

يبحث المتعلمون في هذه المرحلة العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ لتكوين تصورات صحيحة بشأن القضية التي يدرسونها، كما يتطرقون إلى دراسة القيم والأعراف المرتبطة بالمجتمع الذي يعيشون فيه، والذي يؤثر ويتأثر بالعلم والتكنولوجيا. وتتضمن أنشطة هذه المرحلة دراسة الحالة والقراءة لزيادة الوعي، وفهم الأحداث والأفكار، والتأمل لتعميق فهم القضية.

المرحلة الثالثة: اتخاذ القرار(Decision Making)

لا يكتفي المتعلم في هذه المرحلة بالحصول على المعلومات والبيانات عن القضية، وإنما يتجاوز ذلك إلى التدرب على حل المشكلات وصنع القرار، لأن القضايا بطبيعتها تتجاذبها الآراء، مما يصعب اتخاذ قرار بشأنها. وتتضمن أنشطة هذه المرحلة تعلم كيفية اتخاذ القرار، والتفاوض بشأن الحلول الممكنة، والدفاع عنها بتقديم الأسباب التي تدعو إليها وتساندها، ويمارس المتعلمين في هذه المرحلة الحوار للتعبير عن آرائهم، ومحاولة إقناع الآخرين بمواقفهم والتركيز على الأسباب والشواهد التي تدعوهم لذلك.

المرحلة الرابعة: التحرك المسؤول(Responsible Action)

لا تكتفي مناهج الحركة بتوصل المتعلمين إلى اتخاذ قرارات، وإنما تشجعهم على التفاعل مع المجتمع لتنفيذ هذه القرارات من خلال الحث على المشاركة الفعالة كأفراد أو جماعات. وتتضمن أنشطة هذه المرحلة العمل على مخاطبة المجتمع من خلال عمل مطويات وكتابة مقالات ورسائل إلى الأشخاص الذين يستطيعون التأثير في القضية.

المرحلة الخامسة: التكامل (Integration)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تهدف هذه المرحلة إلى توصيل المتعلمين إلى تعميمات تفيدهم في قضايا أخرى، ويكونون أكثر اهتماماً بالقضايا المماثلة، وتطبيق ما تم تعلمه على قضايا تتفرع من القضية، أو ترتبط بها. وتتضمن أنشطة هذه المرحلة تطبيق المبادئ على حالات مماثلة. وقد وضع واكس (١٩٩٢م) ثلاث توجيهات لإرشاد المعلمين عند تطبيق هذا التنظيم الحلزوني للمسؤولية وهي:

١. التركيز على المسؤولية، حيث تبدأ وتنتهي بالمتعلم كفرد وعضو مسؤول في المجتمع.
٢. يجب التمييز بين المراحل الخمسة للاهتمام بكل مرحلة على حدة.
٣. التأكد من التوازن والترتيب للمراحل الخمسة للتنظيم الحلزوني.

ومن الدراسات التي استخدمت التنظيم الحلزوني للمسؤولية لواكس (١٩٩٢م) في إعداد المواد التعليمية دراسة صابر (٢٠٠٢م) التي طبقت النموذج على عشر (١٠) وحدات، وهي: بعض التقنيات الحديثة وأثرها على الصحة، الحمل، الولادة، الأمراض الخطرة والمعدية، العناية بأجزاء الجسم، سلوكيات لها آثار ضارة على الصحة، العناية بالطفل، الزواج، البلوغ، الغذاء والتغذية. وأعدت الدراسة اختباراً تحصيلياً، ومقياس اتخاذ القرار والمرتبط بالمشكلات ذات العلاقة بقضية تلوث الغذاء ببقايا المبيدات الحشرية، ومقياس المعتقدات الصحية المرتبط بالمشكلات التي تناولتها الوحدة المقترحة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي، وفي مقياس اتخاذ القرار، وفي مقياس المعتقدات الصحية، وبلغت نسبة الكسب المعدل ١,٦ و١,٣ و١,١ على التوالي وقد عللت الباحثة ذلك بأن تعديل المعتقدات والاتجاهات والقيم تتطلب وقتاً طويلاً.

أهمية استخدام الشبكة العنكبيوتية (Internet) في التعليم:

تعد الشبكة العنكبيوتية (Internet) أداة مرنة من أدوات التعليم في القرن الواحد والعشرين؛ لإمكانية دمجها مع التعليم التقليدي. وقد جعل كلا من فيلدمان وآخرون (Feldman, & others, 2000) ولي (Lee, 2003) أن الشبكة العنكبوتية وما تتضمنه من معلومات وصور وأفلام تعليمية قد حسنت من مستوى تعليم العلوم وتعلمها. وكما جاء في دراسة سيفين كاشالا وآخر (Sivin-Kachala and thers.2000) أن أكثر من ثمانية عشرة دراسة (١٨) أوصت بضرورة أن يمتلك معلمي كليات التربية مهارات البحث في الشبكة العنكبوتية لكي يتمنكوا من استخدامها في التدريس. ومن الدراسات التي أظهرت فاعليتها في حل المشكلات دراسة هابريك (Hambrick,1997)، ودراسة إسماعيل (٢٠٠٩م) التي أثبتت فعالتها في التحصيل المعرفي لمستوى التذكر والفهم والتطبيق. وقد أشارت دراسة شارب (Charp,2000) إلى دراسة مسحية لليونسكو راجعت تسعين (٩٠) دراسة من بلدان مختلفة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

حول دور الإنترنت في التعليم تبين أنها تساعد على التعلم الذاتي. وبالرغم من أهمية الشبكة العنكبوتية في التعليم إلا أن هناك عوامل تحد من فاعليتها، ومن هذه العوامل كما أشار كلاً من بامغارتنر وباير(Baumgartner & Payr, 1998) وشميدت وبراون (Schmidt and Brown, 2004 أهداف التعلم وطبيعة المحتوى التعليمي حيث أوضحوا أن هناك موضوعات يكون استخدام التعليم التقليدي أكثر فاعلية من استخدام الشبكة العنكبوتية. وبالرغم من أن المعلمين يتوقعون أن تساعد الشبكة العنكبوتية المتعلمين على زيادة الفهم والاستيعاب وربط المعلومات بعضها ببعض إلا أن دراسة والس وكوبرمان (Wallace and Kupperman, 1997 كشفت أن المتعلمين غالباً ما يلجأون أثناء استخدامهم للشبكة إلى البحث عن إجابات بدلاً من الفهم، كما اتضح أن المتعلمين لم يتعلموا كثيراً من المعلومات عن المشكلة، ولم يقيموا المعلومات والمصادر التي حصلوا عليها من الشبكة العنكبوتية. ومن الدراسات التي أظهرت عدم فعالية الشبكة العنكبوتية دراسة محمد (٢٠٠٩) التي كشفت عن عدم فعالية الشبكة في تنمية مهارة صنع القرار تجاه بعض جوانب تدريس الفيزياء لدى طلاب شعبة الفيزياء والكيمياء، ويتضح من ذلك ضرورة أن يختار المعلم المحتوى العلمي والأنشطة التعليمية المناسبة لكي تصبح الشبكة العنكبوتية أداة فعالة في التدريس.

أهمية التثقيف العلمي لطالبات كلية التربية:

تعد الثقافة العلمية من المهارات التدريسية الأساسية لأداء عملية التعليم والتعلم على الوجه الأكمل، إلا أن سليم (٢٠٠٦) جعلها "بضاعة نادرة"، نتيجة لأن الدراسات أثبتت أن أعداداً كبيرة من معلمي العلوم لا يحققون مستوى يذكر من الثقافة العلمية. ولذلك فقد أوصت كثير من الدراسات بضرورة الاهتمام بإعداد المعلمين كحل لقصور مهاراتهم في الثقافة العلمية بعد التحاقهم بمهنة التدريس مثل نصر (٢٠٠٦م)، غنيم (٢٠٠٦م)، شقير وحسن (٢٠٠٦م) وخليل (٢٠٠٧م). أما بالنسبة لدراسة شين (Chin,2005) فقد أوصت بضرورة تطبيق استراتيجيات حديثة لتطوير إعداد المعلمين قبل الخدمة كحل لمشكلة تدني درجاتهم في اختبار قياس مستوى الثقافة العلمية الأساسية (Test of Basic Scientific Literacy (TBSL)، كما أوصت دراسة براديب (Pradeep, 2005) على الضرورة أن يتلقى المعلمون أثناء إعدادهم للتدريس(Pre-service) خبرات عن مناهج حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع؛ لمساعدتهم على تطوير مواقفهم والتزامهم تجاه تدريس مناهج الحركة كحل مشكلة عدم تطبيقهم لمناهج الحركة أثناء التدريس، وتوصلت الدراسة أن المعلمين الذين تتجاوز أعمارهم الخمسة والعشرين عاماً لا يحبذون فكرة دمج المجتمع مع العلم لأنهم يعتقدون أن العلم فقط هو الذي يجب أن يدرس في فصول العلوم، كما بحث معلمون آخرون فوق الخمسة والعشرين عاماً عن أعذار لعدم تطبيق أفكار جديدة في فصول العلوم مثل كم الوقت والمال وعن توفر الدعم. واعتبر نانغشليرم (Nuangchalerm,2009) أن إعداد معلم العلوم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يعتبر العامل الرئيس "لتدريس القضايا العلمية المثيرة للجدل" ص(٢٣٩).

الدراسات التي أعدت مواد تعليمية لقضية الوقود الحيوي:

تعد قضية الوقود الحيوي من قضايا مناهج حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع كون العلم يندمج مع التكنولوجيا، ويؤثر على المجتمع الذي يؤثر عليهما أيضا.

وسوف تستعرض الباحثة الوحدات التعليمية التي تم إعدادها حول الوقود الحيوي بتسلسل تصاعدي للتعرف على مدى التطور في إعداد الوحدات التعليمية الخاصة بالقضية. ولعل أول الدراسات وحدة دمج نموذج STS في تدريس موضوع "**الذرة كمصدر للطاقة**" (Integrating the STS Model into the Basic Education Curriculum,1995) التي أعدها كلا من دولجاس وجوزيف(Dolgos & Joseph,1995) وشملت أهداف الوحدة على استخدامات الذرة، والجوانب البيئية والاقتصادية لاستخدام الذرة كوقود، كما شملت الاستراتيجية التعليمية العمل الجماعي، والمناقشة الصفية، والرحلات الميدانية وخرائط المفاهيم، كما تنوعت أساليب التقويم بين اختبارات، وإعداد مقالات، وملفات، ومن الدراسات الحديثة الخطة التي أعدتها اللجنة الوطنية للتربية الزراعية (National Association of Agricultural Educators, 2004) خطة لتدريس موضوع "**الكتلة الحيوية كوقود**" Biomass as a Fuel بهدف مساعدة المعلمين في توجيه عملية تعلم الطلاب عن الكتلة الحيوية كبديل عن الوقود. وهدف الدرس إلى تعريف المتعلمين بتعريف الطاقة والكتلة الحيوية مع وصف ثلاثة أنواع رئيسة من وقود الكتلة الحيوية، وشرع العلاقة بين التمثيل الضوئي ودورة الكربون بالنسبة لإنتاج الوقود الحيوي، مع أمثلة من قائمة النباتات والمنتجات التي يمكن أن تتحول إلى وقود. كما تم تزويد المعلمين بخمسة عشر (١٥) رابطاً على الشبكة العنكبوتية ذي صلة بالقضية، مع إحاطة المعلمين بأن المواقع على الشبكة تتغير بمرور الوقت، وبالتالي دقة المعلومات الواردة، ونتائج البحوث في مجال تطوير الكتلة الحيوية في هذه المواقع الجديدة سوف تتغير. وقد قُسم الدرس إلى ثلاثة ألوان بحيث خُصص اللون الأخضر:لاقتراحات المعلمين لتدريس المناهج، والتقنيات، والوسائل التعليمية، أو غيرها من الأفكار التي قد يجدها المعلم مفيدة في تدريس هذا الدرس، بينما خُصص اللون الأزرق: للمواقع على شبكة الإنترنت التي توفر المعلومات والمعارف للمعلمين حول الدرس، بينما حُدد اللون الأحمر: لأسئلة المعلم للطلاب. وقد تنوعت الأنشطة التعليمية الخاصة بالدرس بين القيام برحلات ميدانية للتعرف على النباتات المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي، ودعوة الخبراء لشرح مراحل إنتاج الوقود الحيوي ومايجب أن يعرفه المزارعين الآن أو في المستقبل بشأن استخدام الذرة في إنتاج الوقود الحيوي، كما تضمنت كتابة المتعلمين لتقارير وملخصات من الشبكة العنكبوتية عن شجر الصفصاف، وعلف الذرة، وعرضها على الصف.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كما أعدت جمعية نيوهامشر لمعلمي العلوم Hampshire Science Teachers (Association Workshop, 2005) وحدة "**الوقود الحيوي**"واحتوت على معلومات تكنولوجية مثل عمليات الانتاج وأنواع الزيوت المستخدمة في الإنتاج كما تناولت الوحدة شرح موضوع الوقود الحيوي من ناحية علمية حيث تطرقت لمعلومات في الأحياء والكيمياء والفيزياء. كما أعدت لطلاب علوم البيئة وحدة باسم "**إنتاج الوقود الحيوي**" (Small Scale Biodiesel Production: A Laboratory Experience, 2005) وتضمنت الوحدة خلفية نظريات وتجارب علمية لإنتاج الوقود الحيوي. كما ركزت أهداف درس بعنوان "الغذاء أم الوقود" (Food or Fuel,2005) على شرح تكنولوجيا إنتاج الوقود، بالإضافة إلى تحليل العلاقة بين المطالب الاجتماعية، والعلمية، والمشاريع التكنولوجية، بالإضافة إلى تحليل العلاقة بين استخدام الموارد الطبيعية والحفاظ على المجتمع، وتحليل كيفية تأثير الأنشطة البشرية على إحداث تغيرات في النظام البيئي، كما تضمن الدرس أهمية الوقود الحيوي من حيث إنها طاقة نظيفة ومتجددة، وتقلل من استهلاك الولايات المتحدة للوقود. وشملت الأنشطة تحديد خصائص الوقود وأساليب الرسم التخطيطي لإنتاج الوقود الحيوي وبناء نماذج للمقارنة بين التركيبات الكيميائية للمواد التي تشارك في الإنتاج. كما تضمنت المواد التعليمية لوحدة "**مصادر الطاقة والطاقة المتجددة وغير المتجددة**" (Introduction to Energy Resources Renewable and Non-renewable Energy Sources, 2006) الخطوات العملية لإنتاج الوقود الحيوي وأسماء النباتات المستخدمة في الإنتاج، واشتملت الأنشطة على تحديد أسماء النباتات المستخدمة في إنتاج الوقود، ورأي الناس في إنتاج الوقود الحيوي مع كتابة رسالة توضح لماذا يعد الوقود الحيوي خياراً مناسباً، واشتملت أسئلة التقويم على قدرة الطلاب على تذكر أسماء النباتات المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي، وتأثيراتها الإيجابية، والقدرة على كتابة رسالة خاصة بالموضوع.

كما أعد مشروع الحد الطبيعي (The Natural Edge Project, 2008) سلسلة دروس بعنوان "**الاستدامة والتكنولوجيا الحقيقية (الطاقة، الماء، المخلفات)**" (Sustainability and Really Cool Technologies (Energy, Water, Waste) للمرحلة الثانوية بالتعاون مع جامعة جريفيث الاسترالية، وكان الدرس الثاني بعنوان الطاقة: حل قوي للتخلص من الوقود(Energy: Powerful Solutions for Getting off Oil) وشملت الأهداف على استخدام الطاقة بطريقة فعالة، واستخدام الوقود والتكنولوجيا بطريقة مختلفة لتشغيل الآلات. وقد تم تزويد المتعلمين بكلمات للبحث في الشبكة العنكبوتية، مثل الوقود الحيوي، الديزل الحيوي، الطاقة الفعالة، الانحباس الحراري، الطاقة المتجددة.

ومن الوحدات التي أعدت للمرحلة الثانوية وحدة تكنولوجيا الطاقة، والماء، والنفايات "**التنمية المستدامة**" (Sustainability and Really Cool Technologies (Energy,

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Water, Waste, 2008 وتضمنت أنشطة الوحدة على الأهداف، ودراسة الحالة، وكلمات البحث في الشبكة العنكبوتية مثل: الوقود الحيوي، طاقة الرياح، وقود الهيدروجين في الخلية السيارة الهجينة. واستعرضت الوحدة أسباب البحث على بدائل متجددة للطاقة، كما أبرزت الوحدة المعلومات العلمية دون تفاعلها مع التكنولوجيا والمجتمع، ولم تبرز الوحدة أنواع التحرك وبدائلها، واقتصرت على الرسوم البيانية والجداول، إلا أن الوحدة ضمنت نشاط البحث على طريق الشبكة العنكبوتية.

ومن الملاحظ في وحدات الوقود الحيوي السابقة أنها لم تقدم على شكل قضية تعكس التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، واقتراح البدائل، وصنع القرار تجاه القضية، وإنما قدمت على شكل موضوع تم تناوله من خلال استعراض معلومات العلم والتكنولوجيا كافة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

إجراءات البحث :

أولاً – منهج البحث :

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث اشتملت عينة البحث على مجموعتين: تجريبية، وضابطة، درست المجموعة التجريبية الوحدة المقترحة لقضية الوقود الحيوي تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية، بينما المجموعة الضابطة لم تدرس الوحدة المقترحة لقضية الوقود الحيوي تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية .

ثانياً – مجتمع البحث وعينته :

- **مجتمع البحث :** طالبات السنة الرابعة قسم علم الكيمياء في كلية التربية للبنات بجدة.
- **العينة :** بلغ تعداد العينة ٧٦ طالبة تمثلن شعبتين دراسيتين أ ، ب. قد أسندت الشعبة أ ، وتبلغ ٣٩ طالبة إلى المجموعة الضابطة بصورة عشوائية، بينما أصبحت الشعبة ب ممثلة للمجموعة التجريبية، ويبلغ عددها ٣٧ طالبة. ويمثل جدول ١ توزيع الطالبات على المجموعتين الضابطة والتجريبية.

جدول ١

عدد طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة

الشعبة	المجموعة	العدد
أ	ضابطة	٣٩
ب	تجريبية	٣٧

ثالثاً – مواد البحث وأدواته :

- **إعداد المواد التعليمية والأنشطة الخاصة :**

نُظمت المواد التعليمية للوحدة تبعاً لمراحل التنظيم "**الحلزوني للمسؤولية**" وشملت كل مرحلة على الأهداف التعليمية، والمحتوى العلمي، والأنشطة التعليمية والتعلمية، وأسئلة التقويم الخاصة بكل مرحلة من مراحل التنظيم.

وتنوعت الأنشطة التعليمية بين عمل فردي وجماعي، بينما اقتصر النشاط التعلمي على البحث من خلال **الشبكة العنكبوتية** حول المعلومات التي تمت مناقشتها في الأنشطة التعليمية، وإكمال إجابتها أو إضافة أي معلومة متعلقة وتراها مهمة، ومن ثم تضعها في ملفها الخاص.

- **تحكيم الوحدة المقترحة:** عُرضت الوحدة على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وعلم البيئة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ **اختبار التحصيل** : شمل اختبار التحصيل على خمسة عشر (١٥) سؤالاً تركزت حول محتوى الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بقضية الوقود الحيوي بحيث توزعت على المراحل كالآتي:

§ **المرحلة الأولى "الفهم الذاتي"**: أربعة (٤) أسئلة

§ **المرحلة الثانية "التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع"**: ثلاثة (٣) أسئلة.

§ **المرحلة الثالثة "اتخاذ القرار"**: ثلاثة (٣) أسئلة.

§ **المرحلة الرابعة "التحرك المسؤول"**: ثلاثة (٣) أسئلة.

§ **المرحلة الخامسة "التكامل"**: سؤالين (٢).

§ **تصحيح الاختبار**: تعطى درجتين لكل إجابة صحيحة.

§ **ضبط الاختبار (الصدق والثبات)**: عرض الاختبار على المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس التعليمي ووافقوا على بنود الاختبار و صياغته. وتم استخدام معادلة سبيرمان (Spearman's rho) لحساب معامل الثبات، وقد بلغ ٠,٩ وكانت دالة عند مستوى ٠,٠١

اتساق الدرجة الكلية مع	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المرحلة الأولى	٩,٠	٠,٠١
المرحلة الثانية	٩,٠	٠,٠١
المرحلة الثالثة	٩,٠	٠,٠١
المرحلة الرابعة	٩,٠	٠,٠١
المرحلة الخامسة	٩,٠	٠,٠١

رابعاً - إجراءات تطبيق الإستراتيجية المقترحة :

§ **التطبيق القبلي للاختبار**: تم استخدام اختبار **"ت"** للمجموعات المستقلة (Independent-Samples t-test) لقياس متوسط الفروق بين درجات الطالبات لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الوحدة المقترحة لقضية الوقود الحيوي تبعاً للتنظيم الحلزوني للمسؤولية. ويوضح جدول ٢ **قيمة "ت"** في التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة[١].

جدول ٢

(١) سوف يتم استعراض بعض من إجابات الطالبات في الاختبار القبلي في قسم مناقشة نتائج البحث والتعليق عليها.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قيمة "ت" في التطبيق القبلي لاختبار وحدة الوقود الحيوي للمجموعتين التجريبية والضابطة

مراحل التنظيم	المجموعة	قيمة المتوسط	قيمة الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
	الضابطة	٢,٢٤	٢,٧٦	٠,٨٩	غير دالة
	التجريبية	٢,٢٩	٢,٧٤		

§ **تطبيق الوحدة: تضمنت الأنشطة التعليمية تعليمات للطالبة بضرورة أن:**

- تغير المجموعة المنضمة لها.
- تسجل إجاباتها، ومن ثمَّ تناقشها مع زميلتها لمدة دقيقة فقط ، ثم تتناقش مع بقية المجموعة لمدة دقيقتين فقط.
- تراجع إجاباتها التي سجلتها أثناء المناقشة ثم تبحث من خلال الشبكة العنكبوتية حول المعلومات التي تمت مناقشتها وإكمال إجابتها، أو إضافة أي معلومة متعلقة وتراها مهمة، ومن ثم تضعها في ملفها الخاص.
- تضيف تساؤلات جديدة حول القضية.

تنفيذ الأنشطة التعلمية: البحث من خلال الشبكة العنكبوتية.

تحليل النتائج الإحصائية وتفسيرها:

لاختبار صحة الفروض تم استخدام اختبار **قيمة "ت"** للمجموعات المستقلة، وتوضح الجداول التالية نتائج التحليل الإحصائي:

الفرض الأول الذي ينص على:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاختبار البعدي لطالبات كلية التربية في المجموعة التجريبية والضابطة في إكساب الشبكة العنكبوتية للطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الأولى "الفهم الذاتي" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة اختبار "ت" للعينات المستقلة للتعرف على أثر المتغير المستقل وهي الشبكة العنكبوتية على المتغير التابع وهي إكتساب الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي للمرحلة الأولى "الفهم الذاتي" وتتضح النتيجة في جدول ٣ .

جدول ٣

دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية للطالبات اللاتي اكتسبن الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الأولى "الفهم الذاتي"

المرحلة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأولى	ضابطة	٥٦,٥	٦٥,٥	٣٣,٩	دالة عند ≤٠,٠٥
	تجريبية	٠٥,٤٨	٢٩,٥		

ويتضح من الجدول السابق أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على **صحة الفرض الأول.**

الفرض الثاني الذي ينص على:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاختبار البعدي لطالبات كلية التربية في المجموعة التجريبية والضابطة في إكساب الشبكة العنكبوتية للطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثانية "التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة **اختبار "ت"** للعينات المستقلة لقياس المتغير المستقل وهي الشبكة العنكبوتية على المتغير التابع وهي اكتساب الحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثانية "التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع"، وتتضح النتيجة في جدول ٤.

جدول ٤

دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية اللاتي اكتسبن الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثانية "التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع".

المرحلة	المجموعة	قيمة المتوسط	قيمة الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الثانية	ضابطة	١	٠٠١,٠	٢٤	دالة عند ≤٠,٠٥
	تجريبية	١٦,٣٢	١٠,٨		

ويتضح من الجدول السابق أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يدل على **صحة الفرض الثاني.**

الفرض الثالث الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاختبار البعدي لطالبات كلية التربية في المجموعة التجريبية والضابطة في إكساب الشبكة العنكبوتية للطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثالثة "اتخاذ القرار" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح المجموعة التجريبية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة **اختبار "ت"** للعينات المستقلة لقياس المتغير المستقل وهي الشبكة العنكبوتية، على المتغير التابع وهي الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثالثة، وتتضح النتيجة في جدول ٥.

جدول ٥

دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية للطالبات اللاتي اكتسبن الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثالثة "اتخاذ القرار"

المرحلة	المجموعة	قيمة المتوسط	قيمة الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الثالثة	الضابطة	١	٠٠٠١,٠	١١,٦	دالة عند ≤٠,٠٥
	التجريبية	٩٧,١٩	١٨,١٠		

ويتضح من الجدول السابق أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات لصالح طالبات المجموعة التجريبية مما يدل على **صحة الفرض الثالث.**

الفرض الرابع الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاختبار البعدي بين طالبات كلية التربية في المجموعة التجريبية والضابطة في إكساب الشبكة العنكبوتية للطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الرابعة "التحرك المسؤول" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة اختبار "ت" للعينات المستقلة لقياس المتغير المستقل وهو الشبكة العنكبوتية، على المتغير التابع وهي الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الرابعة، وتتضح النتيجة في جدول ٦

جدول ٦

دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية اللاتي اكتسبن الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الرابعة "التحرك المسؤول"

المرحلة	المجموعة	قيمة المتوسط	قيمة الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الرابعة	الضابطة	٢٣,١	٤٤,١	١١,٠٤	دالة عند ≤٠,٠٥
	التجريبية	١٨,٢٥	٤٧,١٣		

ويتضح من الجدول السابق أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الطالبات لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على **صحة الفرض الرابع**.

الفرض الخامس الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الاختبار البعدي بين طالبات كلية التربية في المجموعة التجريبية والضابطة في إكساب الشبكة العنكبوتية للطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الخامسة "التكامل" من التنظيم الحلزوني للمسؤولية، حول قضية الوقود الحيوي لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدمت الباحثة **اختبار "ت"** للعينات المستقلة المتغير المستقل وهي الشبكة العنكبوتية على المتغير التابع وهي الحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الخامسة، وتتضح النتيجة في جدول ٧

جدول ٧

دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية اللاتي اكتسبن الحقائق والمفاهيم العلمية واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الخامسة "التكامل"

المرحلة	المجموعة	قيمة المتوسط	قيمة الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الخامسة	الضابطة	١	٠٠٠١,٠	٨,٧	دالة عند ٠,٠٥≥
	التجريبية	٦,٧	٧١,٤		

ويتضح من الجدول السابق أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على **صحة الفرض الخامس**.

مناقشة نتائج البحث والتعليق عليها:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للإختبار القبلي، أنه لا توجد فروق دالة بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي حيث بلغت **قيمة "ت"** ٠,٨٩ وقد ظهر ذلك من خلال استجابات الطالبات في الاختبار القبلي على أسئلة مثل تعريف الوقود الحيوي، فقد عرفتها بعض الطالبات أنها مادة كيميائية سامة، وبعضهن وصفنها بأنها ابتكار جديد، دون توضيح ماهية هذا الابتكار، وقد ذكرت طالبة في تعريفها للوقود الحيوي، أنها مادة تصنع داخل جسم الإنسان. وقد اختلفت الطالبات فيما بينهن في تحديد مصادر الوقود الحيوي فهناك من صنفن مصدر الوقود الحيوي إلى: طبيعي، وصناعي، أما بعضهن فقد صنفنه على أساس نباتي وحيواني وبعضهن كانت كان تصنيفهن أنه نافع وضار، بينما بعضهن الآخر فقد صنفنه على أساس ثلاثة أنواع: اقتصادي، واجتماعي، وبيئي. أما بالنسبة لسؤال موقف الحكومات حول القضية فلم يحددن مواقف

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الدول، وكانت إجابتهن عامة مثل الحكومات غير موافقة، بينما ذكرت أخرى أنها مترددة، بينما علقت أخرى "أنها ما زالت تسعى إلى ذلك". وقد حددت طالبة أربع خطوات لإنتاج الوقود الحيوي وهي نزرع، نحصد، نأكل، نصدر. كما أجابت بعض الطالبات على سؤال التأثير الإيجابي للوقود الحيوي أنه إذا زاد الوقود الحيوي زادت العلاقات الاجتماعية/ زاد الاقتصاد/ قلت أسعار الغذاء – أصبح الناس أكثر سعادة؛ لأن تكاليفه قليلة، بينما طالبة أخرى أجابت أن له قيمة صناعية واقتصادية عالية، واجتماعية منخفضة. وقد اقترحت بعض الطالبات أن حل القضية يكون من خلال مقابلة المسؤولين، وصدور أوامر سامية، كما عبرن عن رأيهن حول استخدام الغذاء كوقود أنها طريقة سليمة وصحيحة، وصحية وغير مضرة. ويمكن التوصل من خلال قراءة إجابات الطالبات أن الثقافة العلمية ضرورية للمعلمات، ويجب أن تركز عليها برامج الإعداد الأكاديمي في الكليات التربوية.

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للاختبار البعدي ما يلي:

١. أظهرت نتائج الفرضان **الأول** و**الثاني** والمرتبطان بإكساب الطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الأولى والثانية لقضية الوقود الحيوي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اختبار الطالبات لصالح درجات اختبار المجموعة التجريبية، حيث بلغت **قيمة "ت" ٣٣,٩ و ٢٤** على التوالي. وتعزى الباحثة ذلك إلى تنوع مصادر الشبكة العنكبوتية مثل التقارير المرئية أو المكتوبة والصحف ساعدت على إكسابهن بعض المفاهيم والمبادئ حول القضية.

٢. أظهرت نتائج الفرضان **الثالث** و**الرابع** والمرتبطان بإكساب الطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الثالثة والرابعة بقضية الوقود الحيوي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اختبار الطالبات لصالح درجات اختبار المجموعة التجريبية، حيث بلغت **قيمة "ت" ١١,٦ و ١١** على التوالي. وتعزي الباحثة ذلك إلى قدرة الشبكة العنكبوتية على مساعدة الطالبات على اقتراح عدة بدائل لحل القضية، وقد استطاعت الطالبات تحديد نوع التحرك المسؤول المناسب تجاه القضية، ومن الأمثلة على إنتاج الطالبات إنتاج رسوم كاركاتيرية من تصميمهن وتنفيذهن، وقد تنوعت أفكارهن بحيث شملت مصنعاً يطارد قصب السكر، ومصنعاً آخر يهدد الذرة بالابتلاع، وآخر يبتلع غذاء الإنسان، وهناك من شبهت الوقود الحيوي بالثعبان الذي يطوق الإنسان (ملحق٢)، وهناك من شبهت الوقود الحيوي بتسونامي الجوع (ملحق ٣)، وهناك من رسمت المطابخ تسوق لفضلاتها لدى مصانع الوقود الحيوي. كما استخدمت الطالبات رسائل التوعية كوسيلة من وسائل التحرك المسؤول، وقد خاطبت بعض الرسائل شخصيات سياسية مثل رئيس جمهورية البرازيل، ورئيس جامعة الدول العربية السيد عمرو موسى، وهناك من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خاطبن أصحاب شركات الوقود الحيوي ورؤساءها، وهناك من خاطبن محطات التزود بالوقود. بينما هناك من توجهن إلى الشعوب عامة، ومن الشعوب التي تمت مخاطبتهن بصفة خاصة الشعب السعودي، والشعب الإماراتي، وهناك من وجهن رسائلهن إلى الإنسان والضمير. وقد قامت الطالبات أيضا بتأليف قصص، وهناك من صممن مطويات توعوية، وقد شملت هذه المطويات المعلومات الأساسية حول القضية مثل: التعريف، والإيجابيات والسلبيات (ملحق ٤)، كما أن هناك مَنْ صممت ميدالية مفاتيح كتبت عليها شعار "إلا الغذاء" كتوعية ضد استخدام القمح والذرة وقصب السكر في إنتاج الوقود الحيوي.

٣. أظهرت نتائج **الفرض الخامس** والمرتبط بإكساب الطالبات الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة بالمرحلة الخامسة بقضية الوقود الحيوي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اختبار الطالبات لصالح درجات الاختبار المجموعة التجريبية، حيث بلغت **قيمة "ت"** ٨,٧ . وقد لاحظت الباحثة أن الطالبات لم يتمكن من تحديد تعميمات خاصة بالقضية يمكن تطبيقها على قضايا أخرى، ولا في تحديد النتائج المترتبة على تحركهن، ولا في تكوين أسئلة علمية جديدة حول القضية أو إنتاجها، وانحصرت معظم أسئلتهن حول رأي الدين والسياسة في القضية فقط. وعند سؤال الطالبات عن توقعهن لمستقبل القضية، فقد عبرت طالبة عن رأيها بقولها: "إن القضية موضة، وستنتهي بسبب أن ظهورها كان ردت فعل لارتفاع أسعار البترول، ومع انخفاض أسعار البترول فالاهتمام سوف يقل بها"، بينما ذكرت طالبة أخرى: "أنه برغم الاهتمام بإنتاج الوقود الحيوي فلا ينبغي استخدامه كوقود للمحركات"، بينما ذكرت أخرى "ينبغي أن يكون هدف الإنتاج هو لإعادة تدوير الفضلات فقط". وتعزى الباحثة تدني **قيمة "ت"** في المرحلة الأخيرة مقارنة بالمرحلة الأولى إلى أن الشبكة العنكبوتية لم تساعد الطالبات على معالجة المعلومات، ولا على إنتاج تعميمات خاصة بهن يمكن تطبيقها على قضايا أخرى جديدة. كما اتضح أنه يوجد **علاقة عكسية بين قيمة "ت" ومراحل التنظيم الحلزوني للمسؤولية** حيث إنه مع اتساع كل مرحلة تقل **قيمة "ت"** مما يعكس أهمية الشبكة العنكبوتية للمراحل الأولى فقط من التنظيم، بينما المراحل العليا من التنظيم فلا تعد الشبكة العنكبوتية أداة كافية لإكساب الحقائق، والمفاهيم العلمية، واختلافات الرأي الخاصة للمراحل المتقدمة. وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة صابر (٢٠٠٢م) في فعالية التنظيم الحلزوني للمسؤولية، ودراسة هابريك (١٩٩٧م)، ودراسة إسماعيل (٢٠٠٩م) في فعالية الشبكة العنكبوتية، وتختلف نتائج الدراسة عن دراسة محمد (٢٠٠٩م) التي أظهرت عدم فعالية الشبكة العنكبوتية في تنمية مهارة اتخاذ القرار.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التوصيات والأبحاث المقترحة:

توصي الدراسة الحالية بـ:

١. بضرورة اهتمام برامج إعداد المعلم بمشكلات وقضايا حركة التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، وخاصة المثيرة للجدل.

٢. تطوير البرامج العلمية التي تهتم بالثقافة العلمية عموماً، والتربية البيئية خصوصاً بكليات التربية، بناء لتوجه مناهج حركة التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع.

٣. تطوير البرامج العلمية التي تهتم بالتربية الصحية والوقائية بكليات التربية، بناءً لتوجه مناهج حركة التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع.

٤. تدريب المعلمات على إعداد مواد تعليمية وتدريس مشكلات وقضايا حركة التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع.

تقترح الدراسة الحالية الأبحاث التالية:

٥. فاعلية الشبكة العنكبوتية في تدريس المشكلات والقضايا باستخدام تنظيمات مختلفة مثل تنظيم أيكنهيد.

٦. استخدام الشبكة العنكبوتية في المقارنة بين فاعلية عدة تنظيمات لتدريس مشكلات وقضايا حركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

٧. إعداد وحدة تعليمية لتدريب المعلمات أثناء الخدمة على إعداد مواد تعليمية وتدريس المشكلات البيئية المثيرة للجدل تبعاً لحركة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وقضاياها.

٨. إعداد وحدة تعليمية لتدريب المعلمات أثناء الخدمة على إعداد مواد تعليمية، وتدريس المشكلات والقضايا الصحية، والوقائية، تبعاً لحركة التفاعل بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المراجع العربية:

- إبراهيم، وعبدالمجيد، عبدالله علي، وممدوح محمد(٢٠٠٦م). دراسة تحليلية لتوجهات بحوث التربية العلمية.
- المعاصرة ومجالاتها المستقبلية. **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، مجلة التربية العلمية، ٩(١)، ١- ٥٤.
- إسماعيل، مجدي رجب (٢٠٠٩م). فاعلية أساليب التعلم الإلكتروني في تحصيل تلاميذ الصف السادس.
- الابتدائي ودافعيتهم نحو تعلم العلوم. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٢(١)، ١٧- ٧١.
- الحمادي، عبدالله غالب (٢٠٠٧م). تقييم التربية البيئية للطلاب المعلمين في ضوء معايير الجودة في
- الجمهورية اليمنية. **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، المؤتمر العلمي التاسع عشر، تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة، ٤، ١٣٥٩- ١٣٩٦
- خليل، نوال عبدالفتاح (٢٠٠٧م). أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تنمية الوعي بالمخاطر البيئية لدى
- تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٠(٣)، ١٦٣- ٢١٤
- سليم، محمد صابر(٢٠٠٦م). التربية العلمية "رؤى المستقبل في ضوء الماضي والحاضر". **مجلة التربية**
- **العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٩(٤)، ١- ١٣
- شقير وحسن، ألفت وزينب (٢٠٠٦م). فعالية برنامج قيمي تقني قائم على التعلم الذاتي في التربية البيئية
- على تنمية المعرفة بالمشكلات، ورفع درجة تمثل القيم، وتنمية مهارات اتخاذ القرارات البيئية لدى الطالبات المعلمات تخصص العلوم بكلية التربية بالأحساء. **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المؤتمر العلمي العاشر، ٢، ٥٠٩- ٥٦٣
- صابر، ابتسام سالم.(٢٠٠٢م). **تطوير مقرر الثقافة الصحية لكليات المعلمات بمنطقة مكة المكرمة**
- **التعليمية في ضوء توجه العلم والتقنية والمجتمع**، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التربية: جامعة الملك عبدالعزيز.

- الصانع، محمد إبراهيم (٢٠٠٦). مستوى المعلومات البيئية لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية التربية جامعة
- نمار. **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، مجلة التربية العلمية، ٩(٣)، ٣٧- ٤٩.
- غنيم، صفيناز علي (٢٠٠٦م). مدى إكتساب طالبات المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية لعناصر
- الثقافة العلمية. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٩(٤)، ١١٧- ١٤٠.
- محمد، ناهد عبدالراضي (٢٠٠٩م). فعالية برنامج في إعداد معلم الفيزياء قائم على التعلم الإلكتروني في
- تنمية المكون المعرفي، ومهارة اتخاذ القرار، والاتجاه نحو التعلم الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٢(٢)، ١٩٥- ٢٦١.
- نصر، محمد علي (٢٠٠٦م). التربية العلمية من الواقع إلى المستقبل من خلال استراتيجية مقترحة. **مجلة**
- **التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٩(٤)، ١٥- ٢٦.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المراجع الأجنبية:

-Baumgartner, P. & S. Payr. (1998). Learning with the Internet. A

- Typology of Applications, In: Proceedings of ED-MEDIA 98 - World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia, Retrieved *www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/* ED428652.

- Bybee, R.(1987). Science education and the science – technology – society (STS) theme. Science Education, 63, 95-109.

-Charp, S. (2000). Internet Usage Education. Technological Horizon in Education, 27(10), 12-14

- Chin, C. (2005). First-year Pre-service Teachers in Taiwan—Do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science?, International Journal of Science Education, Volume 27, Issue 13, pages 1549 – 1570, Retrieved http://www.informaworld.com. Accessed 7-8-2009

- Dolgos, K. & Joseph, E. (1995).Integrating the STS Model into the Basic Education Curriculum, Paper presented at the Symposium on Science, Technology and Society (State College, PA.)

-Eilks, I. (2002) .Teaching Biodiesel: A Sociocritical and Problem- Oriented Approach to Chemistry Teaching and Students First Views on it, Chemistry Education: Research and Practice in Europe, Vol. 3, No. 1, and pp.77-85.

- Feldman, A. Konold, C. Coulter, B. and London, N. (2000).The Internet and Classroom Learning. □

Retrieved www. *teaparty.terc.edu/PDFs/NetworkScience.pdf*

-Hambrick, Patricia J. (1997). An investigation of World Wide Web use on problem solving ability of fifth-grade students. A dissertation presented to the graduate faculty of the Department of Education College of Arts and Sciences, United States International University.

-Holbrook, J and Rannikmae, M.(1997). Should Vegetable Oil be used as a Fuel (based on Supplementary Teaching Materials, Institution: International Council of Associations for Science Education (ICASE) Country: UK

-Lee, D. (2003). New Technologies in the Politics Classroom: Using Internet Classrooms to Support Teaching and Learning, POLITICS: VOL 23(1), 66–73

-Meyer, J. & James, R.(2002). STS for Pre-Service Teachers: Does it translate in the Classroom? A paper presented at the 2002 NARST Annual International Conference, New Orleans, LA.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

-Meyer, S. & Morgenstern, M.(2005). Small Scale Biodiesel Production: A Laboratory Experience for General Chemistry and Environmental Science Students, Chem. Educator, 10,

-Mora, M.(2006). Project Yellow Bus: education is the first step towards a sustainable future. CU Biodiesel.

-National Association of Agricultural Educators,(2004). Biomass as a fuel: A Lesson Plan developed for Teachers of Agriculture, United States Department of Agriculture.

-National Science Foundation. (2005). Food or Fuels (Lesson Plan),The Chemistry and Efficiency of Producing Biodiesel. Retrieved *www.pspb.org/e21/media/Bio**fuel**s_v105.pdf*

-Nuangchalerm, P. (2009). Development of Socioscientific Issues- Based Teaching For Preservice Science Teachers.Journal of Social Sciences 5(3): 239-243, Retrieved www.scipub.org/fulltext/jss/jss53**239**-243.pdf

-Osborne, J. F. (2001). Science education for contemporary society: Problems, issues and dilemmas. In: O. de Jong, E. R. Savelsbergh & A. Alblas (eds.), Teaching for scientific literacy. Utrecht: cdB-Press.

-Pradeep,D.(2005) .Using a Science/Technology/Society Approach to Prepare Reform-Oriented Science Teachers: The Case of a Secondary Science Methods Course. Issues in Teacher Education, v14 n1 p95-108.

-Really Cool Technologies (Energy, Water, Waste) 'Learning-by- Notes' Package for Year 10 Students Lesson 2 (2008): Energy Powerful Solutions for Getting off Oil Sustainability and Really Cool Technologies Subject Supplement.

-Schmidt , K and Brown, D. (2004). A Model to Integrate Online Teaching and Learning Tools Into the Classroom, Journal of Technology Studies; Vol. 30 Issue 2, p86-92, 7p Retrieved *scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/v30/v30n2/pdf/schmidt.pdf*

-Sivin-Kachala, J, Bialo, E. & Rosso, J. (2000). Online and Electronic Research by Middle School Students. Santa Monica: Milken Family Foundation, Retrieved www.mff.org/pubs/IESDReport.pdf.

-Teaching Sustainability in High Schools (2008): Subject Supplement Sustainability and The Natural Edge Project ('TNEP'). Lesson 2: Energy Powerful Solutions for Getting Off Oil, Teaching Sustainability in High Schools: Subject Supplement, Retrieved http://www.naturaledgeproject.net/Contact.aspx Accessed 24-10-2008.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

-Waks, L. & Pakash, S. (1985). STS Education and its Three Step- Sisters. Bulletin of Science, Technology and Society, 5 (2), 105-116.

-Waks, L. (1992). The Responsibility Spiral: A Curriculum Frame for STS Education, Theory into Practice: Science, Technology and Society: Opportunities, V.31, 13-19.

-Wallace, R. and Kupperman, J. (1997).On-Line Search in the Science Classroom: Benefits and Possibilities, Paper presented at the AERA, Chicago, the University of Michigan. Retrieved www.msu.edu/~mccrory/pubs/online search.pdf

-Yager,R. & Akcay, H.(2008). Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and a Typical Textbook Dominated Approach. RMLE Online—Volume 31, No.7. Retrieved http://www.nmsa.org/Publications/RMLEOnline/Articles/

-Yang L, (2005). Re-thinking the teaching of Organic Chemistry in Harbin Institute of Technology, Biodiesel Handout for New Hampshire Science Teachers Association Workshop,UNH Biodiesel Group. Retrieved http://www.unh.edu/p2/biodiesel

-Ziman, J. (1994). The Rational of STS Educational is in the Approach. STS Education, International perspectives on reform. New York:Teachers College Press, 21-31.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com