فاعلية التدريس القائم على نصوص تغيير المفاهيم في إحداث هذا التغيير والاحتفاظ به لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة

د. سالم عبد العزيز الخوالده
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة آل البيت

د. علي مقبل العليمات
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية- جامعة آل البيت

فاعلية التدريس القائم على نصوص تغيير المفاهيم في إحداث هذا التغيير والاحتفاظ به لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة

د. سالم عبد العزيز الخوالده
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية – جامعة آل البيت

د. علي مقبل العليمات
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية – جامعة آل البيت

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية التدريس القائم على استخدام نصوص التغيير المفاهيم في إحداث التغيير المفاهيم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء.

تكونت عينة الدراسة من (٧٧) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي موزعين في شعبتين من شعب الصف التاسع الأساسي في إحدى المدارس الأساسية في مدينة المفرق. وزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة. أما المجموعة التجريبية (ن = ٣٩) فقد تم تدريسها باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي في حين درست المجموعة الضابطة (ن = ٣٨) بالطريقة التقليدية. وتم استخدام اختبار مفاهيم البيئة الذي طُور في ضوء نتائج الأدبيات ذات الصلة بموضوع البحث وتم التحقق من دقته وثباته.

وأظهرت نتائج الدراسة أن للتدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيم أثراً ذا دلالة إحصائية في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة ولصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت نتائج الدراسة أيضا أن للتدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي أثرا ذا دلالة إحصائية في احتفاظ الطلاب بهذا التغيير في فهم مفاهيم البيئة ولصالح المجموعة التجريبية.

وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء النتائج.

الكلمات المفتاحية: مفاهيم البيئة، الفهم الخطأ، نصوص تغيير المفاهيم.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠٠٧/٤/٢٠م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠٠٨/٢/٢١م

المجلد 10 العدد 1 مارس 2009

Effectiveness of Conceptual Change Text Oriented Instruction on Bringing about Conceptual Change of Ecological Concepts of the Ninth Grade Students' and their Retention of this Conceptual Change

Dr. Salem A. Alkhawaldeh
Faculty of Educational Sciences
AL al-Bayt University

Dr. Ali M. Oleimat
Faculty of Educational Sciences
AL al-Bayt University

Abstract

The study aimed at investigating the effectiveness of conceptual change text oriented instruction in bringing about conceptual change of ninth grade students about ecological concepts, and their retention of this conceptual change compared with the traditional method of teaching Biology.

The subjects of the study consisted of 77 ninth-grade students from two classes of a basic school in Mafraq city. One of the classes was randomly assigned to experimental group in which conceptual change text oriented was implemented, and the other class was randomly assigned to control group in which students were instructed by traditionally designed biology instruction.

In the light of findings obtained from related literature the ecology concepts test was developed.

The study findings indicated that the conceptual change text oriented instruction was significantly effective in bringing about conceptual change of ecological concepts. The findings also indicated that the conceptual change text oriented instruction was significantly better than the traditional method of teaching in retention of the conceptual change.

In the light of these findings the study ended in a number of recommendations.

Key words: ecological concepts, misconceptions, conceptual change text.

فاعلية التدريس القائم على نصوص تغيير المفاهيم في إحداث هذا التغيير والاحتفاظ به لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة

د. سالم عبد العزيز الخوالده
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية – جامعة آل البيت

د. علي مقبل العليمات
قسم المناهج والتدريس
كلية العلوم التربوية – جامعة آل البيت

المقدمة

تعد المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي يتم بوساطتها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى، ويقع تعلم المفاهيم والتغيير المفاهيم في صلب تعلم العلوم، لان المفاهيم تزود بالعنصر المنظم والقواعد المرشدة لجميع الدروس كالمختبر أو العمل الحقلي(Nussbaum, 1989) . وتؤكد التربية العلمية ضرورة تعلم المفاهيم بصورة صحيحة، وأصبح اكتساب الطلبة لهذه المفاهيم هدفا رئيساً للتربية العلمية (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٤).

ومنذ سبعينيات القرن الماضي زادت البحوث في التربية العلمية من فهمنا لأثر المعرفة القبلية في فهم المفاهيم العلمية. وأصبح المقبول وعلى نطاق واسع أن المتعلم يستخدم فهمه القبلي في التعامل مع المعرفة الجديدة، (Zietsman & Hewson, 1986). ولاعتماد المتعلم في فهمه للمعرفة الجديدة على فهمه السابق، فقد يطور مفاهيم تختلف عن المفاهيم المقبولة من المجتمع العلمي، حتى بعد التدريس الرسمي. ويسمى مثل هذا الفهم غير المتفق أو المنسجم مع ما توصل إليه العلماء بالفهم الخاطىء (Griffiths & Grant, 1985). أو الفهم البديل (Arnaudin & Mintzes, 1985)، أو علوم الأطفال (Gilbert, Osborne & Fenshman, 1982). وسيستخدم في هذه الدراسة مصطلح الفهم الخاطىء للدلالة على فهم الطلبة غير المتفق أو غير المنسجم مع الفهم العلمي السليم.

وقد أظهرت الدراسات التي هدفت إلى تحديد فهم الطلبة للمفاهيم في مادة الأحياء شيوع العديد من المفاهيم الخاطىء في عدد من موضوعيات الأحياء منها: البناء الضوئي (Hazel & Prosser, 1994; Waheed & Lucas, 1992)، والانتشار (Marek, Cowan & Cavallo, 1994). والبيئة (Ozkan, Tekkaya & Geban, 2004)، والوراثة (Browning & Lehman, 1988)، والتنفس (Sanders, 1993)، والانتخاب الطبيعي (Brumby, 1984)، والجهاز الهضمي (Teixeria, 2000)، وجهاز دوران الدم (Sungur, Tekkaya & Geban, 2001).

وهذه الموضوعات التي يحمل الطلبة مفاهيم خاطئة حولها تعد أساسية في علم الأحياء وتترابط معاً بشكل كبير. ومن ضمن الموضوعات التي يحمل الطلبة مفاهيم خاطئة لها مفاهيم البيئة. وهي من الموضوعات التي يجد الطلبة صعوبة في تعلم مفاهيمها في الوقت الذي تعد فيه جزءا هاما وأساسيا من مناهج الأحياء (Johnstone & Mahmoud, 1980).

وقد أظهرت الدراسات السابقة التي أجريت حول فهم الطلبة لمفاهيم البيئة شيوع العديد من المفاهيم الخاطئة لهذه المفاهيم (Adeniyi, 1985; Aubusson, 2002; Eilam, 2002; Griffiths & Grant, 1985; Hogan, 2000; Musheno & Lawson, 1999; Reiner & Eilam, 2001).

وباختصار فقد تم تحديد المفاهيم الخاطئة والاعتقادات الكامنة وراء هذا الفهم الخاطئة المرتبطة بصعوبات فهم المفاهيم المتعلقة بالتنفس، والبناء الضوئي ، والطاقة، ودورات المواد في الطبيعة، وشبكات الغذاء، وسلاسل الغذاء. فعلى سبيل المثال بين ادياني (Adeniyi, 1985) أن الطلبة يحملون العديد من المفاهيم الخاطئة حول سلاسل الغذاء، وانتقال الطاقة، وهرم الطاقة، ودورة الكربون في الطبيعة. وحدد جريفز وجرانت (Griffiths & Grant, 1985) المفاهيم الخاطئة التي يحملها الطلبة حول شبكات الغذاء. ولخص منسون (Munson, 1994) في دراسة منفصلة المفاهيم الخاطئة المتعلقة بشبكات الغذاء، والتكيف، والسعة الحيوية، والنظام البيئي. وبالإضافة إلى ذلك فقد بينت دراسة رينر وايلام (Reiner & Eilam, 2001)، ودراسة ايلام (Eilam, 2002) أفكار الطلبة حول شبكات الغذاء.

وتتلخص خصائص المفاهيم الخاطئة في مقاومتها للتغيير، وتماسكها وثباتها، وتغلغلها في البيئة المعرفية للفرد، وصعوبة التخلص منها بطرق التدريس التقليدية (Fisher, 1985). ويتطلب بناء وإعادة بناء المعنى لدى المتعلم قيامه بشكل نشط بالمكاملة بين المعرفة الجديدة والمعرفة الموجودة في بنيته المعرفية (Novak, 2002)، فالتعلم ذو المعنى يتطلب قيام المتعلم ببناء الأبنية المعرفية المتكاملة التي تشمل المعرفة القبلية، والخبرات، والمفاهيم الجديدة، وغيرها من المعلومات الضرورية (Tsai, 2000). فقد أشار سميث ودايسيزا وروشيل (Smith, Disessa & Roschelle, 1993) إلى أن من المآخذ على البحوث العلمية التي تناولت الفهم الخاطئة لدى الطلبة في العلوم والرياضيات عدم أخذها لوجهة النظر البنائية في التعلم، التي ترى أن فهم الطلبة القبلي يؤثر تأثيراً كبيراً في اكتساب الطلبة للفهم العلمي السليم.

فقد تم قبول النتائج العلمية لهذه البحوث المتعلقة بالفهم الخاطىء لدى الطلبة، ولكن ظهرت تساؤلات عدة حول خصائص وأسس ونمو الفهم لدى الطلبة. فقد أشار سميث وزملاؤه (Smith et al., 1993) إلى أن الباحثين في الفهم الخاطىء غالبا ما يتعاملون مع التعلم في العلوم والرياضيات بوصفها عملية يتم فيها التخلص من المفاهيم الخاطئة واستبدالها بمفاهيم الخبراء، أي أن التعلم يتضمن اكتساب مفاهيم الخبراء، والتخلص من المفاهيم الخاطئة.

ولا يؤدي الافتراض بالتخلص من المفاهيم الخاطئة إلى أية عواقب؛ وذلك لأنه ليؤثر تأثيراً كبيراً في الخبرة التي يتم إحلالها.

ويرى سميث وزملاؤه (Smith et al., 1993) أن عددا من الطروحات في بحوث المفاهيم الخاطئة لا تتفق مع النظرية البنائية، فقد ركزت البحوث المتعلقة بالفهم الخاطىء على الضعف في تعلم الطلبة، بينما أكدت البنائية على دور المعرفة القبلية في التعلم، فتفسير الطلبة للواجبات وأنشطة التعلم يتضمن تناول المفاهيم الجديدة في ضوء معرفتهم السابقة. وتعد أخطاء المفاهيم من خصائص مراحل التعلم الأولية، لعدم كفاية المعرفة الموجودة لدى الطلبة ودعمها لجزء من الفهم، وعندما تصبح المعرفة الحالية غير مناسبة لتفسير الظواهر وحل المشكلات يتعلم الطلبة من خلال تحويل وتحسين المعرفة القبلية إلى أشكالٍ أكثر قبولا وقدرة على حل ما يواجههم من مشكلات.

ويؤكد سميث وزملاؤه على أهمية الفهم القبلي باعتباره مصدرا أساسيا للنمو العقلي (المعرفي) في ضوء أنظمة معقدة في نظرتها للمعرفة. وهذه النظرة تؤكد على تهذيب المعرفة وإعادة بنائها بدلا من استبدالها، وتزود أيضا بالخطوط العريضة للإحاطة بالفهم الخاطىء كضعف (عيب)، وكمنتج (Smith et al., 1993).

هذا، ومن المقبول على نطاق واسع أن طريقة التدريس تعد عاملا أساسيا يؤثر في تحصيل الطلبة، كما أن المعلومات المتضمنة في نصوص الكتب المدرسية تعد جزءا هاما وأساسيا من عملية التدريس، فتعلم المعلومات المتضمنة في هذه النصوص عملية معقدة وديناميكية تتضمن تحريك المعرفة الحالية لترجمة المعلومات المتضمنة في هذه النصوص إلى وحدات ذات معنىً تتكامل مع الذاكرة الحالية (Anderson & Botticelli, 1990).

ولا يشتق المعنى للمعلومات المتضمنة في النص بشكل كلي من قراءة النص، وإنما يشتق من تفاعل القارئ (الفرد) مع المعلومات المتضمنة في النص، وبالتالي يتم بناء المعنى عندما تتعلق المعلومات المتضمنة في النص بمعلومات الطالب الحالية، وتعمل على تعديلها، حيث توجه المعلومات القبلية المعدلة التعلم اللاحق. ولكي يتم اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم، لا بد أن تمكن المعلومات المتضمنة في النصوص الطلبة من السير وفقا لقدراتهم، واستخدامهم لقدراتهم على التفكير.

ويمكن استخدام النصوص المصممة لتسهيل التغيير المفاهيم بوصفه عاملا مكملا للمحاضرات التي يتم إعطاؤها في الصفوف، كما أنها تعزز التدريس داخل الصف، وتساعد المعلم على التدريس بطريقة تسهل التغيير المفاهيم. وهناك العديد من الاستراتيجيات التدريسية القائمة على منحى التغيير المفاهيم، التي تم اقتراحها لمساعدة الطلبة على تغيير فهمهم الخاطيء. وأشارت العديد من الدراسات إلى فاعلية نصوص التغيير المفاهيم والنصوص المتضاربة (المتناقضة) في معالجة الفهم الخاطىء وبالتالي التخلص منه (Alverman & Hynd,

.(1989; Hynd, 2001; Palmer, 2003; Ozkan et al., 2004

فقد طور الفرمان وهيند (Alverman & Hynd, 1989) منحى النصوص المتضاربة (Refutational Text) بالاعتماد على نموذج بوسنر وستراياك وهوسون وجيرتزوج (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982) وعرفا النصوص المتضاربة (المتعارضة) بأنها النصوص التي تبين التعارض بين الفهم البديل والفهم العلمي السليم. ويتم في النصوص المتضاربة عرض الفهم البديل الشائع مع بيان تعارضه مع الفهم العلمي السليم، ومن ثم يتم تقديم التفسيرات العلمية الصحيحة التي تدلل على صحة الفهم العلمي السليم. والفرق الرئيس بين النصوص المتضاربة ونصوص التغيير المفاهيم، يكمن في سؤال الطلبة أن يصفوا الظاهرة الخاضعة للدراسة، ويتنبأوا بما يحدث بناء على ما لديهم من معرفة سابقة من عدمها. ففي النصوص المتضاربة يتم بيان التباين (التغاير) بين الفهم الخاطىء والفهم العلمي السليم، ولا يتم الطلب من الطلبة أن يتنبأوا بما يحدث قبل بيان التعارض (التباين) بين الفهم الخاطىء والفهم العلمي السليم. بينما يتم الطلب منهم في نصوص التغيير المفاهيم أن يتنبأوا بما يحدث في هذه الحالة، قبل تزويدهم بالمعلومات التي تبين عدم التوافق أو الانسجام بين الفهم الخاطىء والفهم العلمي السليم، وبعد مرحلة التنبؤ يتم عرض المفاهيم الخاطئة متبوعة بالأدلة والبراهين التي تبين تعارضها مع الفهم العلمي السليم.

هذا، وقد بينت العديد من الدراسات فاعلية التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية. فقد أجرى كاكير ويورك وجيبان (Cakir, Yuruk & Geban, 2001) دراسة هدفت إلى مقارنة فاعلية التدريس المبني على نصوص تغيير المفاهيم بالتدريس بالطريقة التقليدية في فهم الطلبة لمفاهيم التنفس الخلوي واتجاهاتهم نحو الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالبا وطالبة يدرسون في أربع شعب في إحدى المدارس الثانوية في تركيا، حيث اختيرت شعبتان عشوائيا لتمثلا المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام إستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم، واختيرت شعبتان لتمثلا المجموعة الضابطة التي تم تدريسها باستخدام الطريقة التقليدية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق الطلبة الذين درسوا بإستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم في فهم مفاهيم التنفس الخلوي على الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، بينما تشابهت اتجاهات طلبة المجموعتين، التجريبية والضابطة نحو مادة الأحياء.

وقام ميخيلا (Mikkila, 2001) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر تصميم النصوص في استيعاب (٢٠٩) من الطلبة لمفاهيم البناء الضوئي. وقد أنهى هؤلاء الطلبة دراسة الصف الخامس الأساسي ، وتم تدريسهم البناء الضوئي بالطريقة التقليدية وبطريقة نصوص تغيير المفاهيم. وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلبة الذين درسوا بطريقة نصوص تغيير المفاهيم

في استيعاب مفاهيم البناء الضوئي على الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

وأجرى كاكير وأوزنتریاكي وجيبان (Cakir, Uzuntiryaki & Geban, 2002) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقة نصوص تغيير المفاهيم وطريقة خريطة المفاهيم في فهم طلبة الصف العاشر الأساسي لمفاهيم الأحماض والقواعد مقارنة بالطريقة التقليدية. وتكونت عينة الدراسة من (١١٠) طالبا وطالبة موزعين في ست شعب، وقد وزعت هذه الشعب إلى مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة (مجموعة نصوص تغيير المفاهيم، ومجموعة خريطة المفاهيم، والمجموعة الضابطة). وقد تم إعطاء جميع الطلبة اختبار الأحماض والقواعد القبلي والبعدي. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في فهم الطلبة لمفاهيم الأحماض والقواعد تعزى لطريقة التدريس (طريقة نصوص تغيير المفاهيم، وطريقة خريطة المفاهيم، والطريقة التقليدية)، ولصالح الطلبة الذين تعلموا بطريقة نصوص تغيير المفاهيم وطريقة خريطة المفاهيم. كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في فهم الطلبة لمفاهيم الأحماض والقواعد يعزى للجنس.

وقام الباريسيان وتيكايا وجيبان (Alparsian , Tekkaya & Geban, 2003) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية نصوص تغيير المفاهيم في فهم مفاهيم التنفس لدى طلبة الصف الحادي عشر. وتكونت عينة الدراسة من (٦٨) طالبا وطالبة من طلبة الصف الحادي عشر، يدرسون في شعبتين في إحدى المدارس الثانوية في تركيا. وقد تم توزيع هاتين الشعبتين عشوائيا إلى مجموعة تجريبية (ن=٣٤)، تم تدريسها بإستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم، وأخرى ضابطة (ن= ٣٤)، تم تدريسها بالطرية الاعتيادية. وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق الطلبة الذين درسوا بإستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم في فهم مفاهيم التنفس على نظرائهم الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية. كما أشارت نتائج الدراسة أيضا إلى وجود فروق دالة إحصائيا في فهم مفاهيم التنفس لدى الطلبة تعزى للجنس، ولصالح الطالبات.

وهدفت الدراسة التي قام بها اوزكان وزملاؤه (Ozkan et al., 2004) إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في فهم طلبة الصف السابع لمفاهيم البيئة. وتكونت عينة الدراسة من (٥٨) طالبا وطالبة في الصف السابع يدرسون في شعبتين، ووزعت هاتان الشعبتان إلى مجموعة تجريبية ، تم تدريسها باستخدام نصوص تغيير المفاهيم، ومجموعة ضابطة ، تم تدريسها بالطريقة التقليدية. أما أداة الدراسة المتمثلة باختبار المفاهيم البيئية فقد استخدم في تطويرها المعلومات التي تم جمعها من خلال المقابلات والرجوع إلى الدراسات السابقة في هذا المجال. وبينت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار المفاهيم البيئية ، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام نصوص تغيير المفاهيم.

وقام الخوالده (٢٠٠٦) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية التدريس باستخدام إستراتيجية

نصوص تغير المفاهيم في فهم مفاهيم البناء الضوئي لدى طالبات الصف الأول الثانوي ممن هن في مرحلة التفكير المحسوس، وممن هن في مرحلة التفكير المجرد. وتكونت عينة الدراسة من (٨١) طالبة يدرسن في شعبتين، ووزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل المجموعة التجريبية (ن=٤٠)، وتم تدريسها بإستراتيجية نصوص تغير المفاهيم، والمجموعة الضابطة (ن=٤١) وتم تدريسها بالطريقة التقليدية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في فهم المفاهيم بالبناء الضوئي لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي تعزى لإستراتيجية التدريس، ولصالح الطالبات اللواتي درسن بإستراتيجية نصوص التغير المفاهيمي، كما وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في الفهم المفاهيمي بالبناء الضوئي لدى طالبات الصف الأول الثانوي تعزى لمستوى التفكير الشكلي، ولصالح الطالبات ذوات التفكير المجرد.

وفي هذا المجال أيضا، قام ينلمز وتيكايا (Yenilmez & Tekkaya, 2006) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية الجمع بين إستراتيجية نصوص تغير المفاهيم واستراتيجيات التعاون عبر شبكة الانترنت في فهم الطلبة للبناء الضوئي والتنفس في النباتات. وتكونت عينة الدراسة من ٢٣٣ طالبا وطالبة من طلبة الصف الثامن موزعين في ست شعب في إحدى المدارس . وقد وزعت هذه الشعب إلى مجموعة تجريبية (ن=١١٦) وقد تم تدريسها بطريقة تجمع بين إستراتيجية نصوص التغير المفاهيمي واستراتيجيات التعاون عبر الشبكة، ومجموعة ضابطة (ن=١١٧) وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية التقليدية. وتم قياس فهم الطلبة المفاهيمي بالبناء الضوئي والتنفس عن طريق اختبار تشخيصي من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الأبعاد أعده الباحثان وفقا للطريقة التي أوصى بها حسلم وتريجيست (Haslam & Treagust, 1987)، كما تم قياس قدرات الاستدلال لدى الطلبة باستخدام التفكير المنطقي. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في فهم المفاهيم بالبناء الضوئي والتنفس الخلوي لدى الطلبة تعزى لإستراتيجية التدريس ولصالح إستراتيجية التدريس التي تقوم على الجمع بين إستراتجيتي نصوص تغيير المفاهيم واستراتيجيات التعاون عبر الشبكة، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا في فهم المفاهيم بالبناء الضوئي والتنفس الخلوي تعزى للجنس، ولصالح الإناث.

ونظرا لأهمية تعلم المفاهيم بشكل عام والمفاهيم في الأحياء بشكل خاص، والتي تعد أحد محاور اهتمام البحث في التربية العلمية، وكذلك بيان الدراسات السابقة لوجود العديد من المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالبيئة، وقلة الدراسات العربية، والمحلية –على حد علم الباحث واطلاعه– التي تناولت كيفية التعامل مع هذه المفاهيم. لذلك ظهرت الحاجة لإجراء هذه الدراسة بهدف استقصاء أثر استراتيجية نصوص تغيير المفاهيم في إحداث تغيير المفاهيم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم.

مشكلة الدراسة

يعد تعلم الطلبة مفاهيم البيئة تعلما ذا معنى أمرا جوهريا إذا أخذ بعين الاعتبار الوظيفة الأساسية التي يؤديها تدريس علم البيئة في فهم الطلبة للبيئة التي يعيشون فيها، ولمساعدة الطلبة على تعلم مفاهيم البيئة بطريقة ذات معنى، وبالتالي تعزيز وتشجيع حدوث التعلم ذو المعنى، لا بد من تحديد الفهم الخاطئ لمفاهيم البيئة لدى الطلبة أولا، ثم محاولة إزالة أو التخلص من الفهم الخاطئ لديهم ثانيا. من هنا جاءت هذه الدراسة لتحديد أشكال الفهم الخاطئ لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، ولتبحث مدى فاعلية التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في إحداث تغيير مفاهيم وإكساب الطلاب الفهم العلمي السليم لهذه المفاهيم واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم. وعليه حددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي: ما فاعلية التدريس القائم على نصوص تغيير المفاهيم في إحداث تغيير المفاهيم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما أشكال الفهم الخطأ لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟

٢- ما فاعلية التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في إحداث تغيير المفاهيم لدى هؤلاء الطلاب؟

٣- ما فاعلية التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في احتفاظهم بهذا التغيير؟

فرضيات الدراسة

في ضوء الأسئلة السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفرضيتين الصفريتين التاليتين:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق في تغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي الذين دُرّسوا باستخدام نصوص تغيير المفاهيم والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية.

الفرضية الثانية: لا توجد فروق في الاحتفاظ بتغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي الذين دُرِّسوا باستخدام نصوص تغيير المفاهيم والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية.

أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من:

١- أهمية تعلم المفاهيم العلمية والتي تعد اللبنات الأساسية في تكوين البنية المعرفية للطلبة.

٢–كونها تتناول موضوعا من أهم الموضوعات في علم الأحياء، وهو مفاهيم البيئة، والذي يعتمد عليه في فهم الكثير من موضوعات الأحياء.
٣–كونها تقارن بين إستراتيجيتين للتدريس هما: نصوص تغيير المفاهيم، والطريقة التقليدية في إحداث تغيير المفاهيم واكتساب الفهم العلمي السليم، في ضوء قلة الدراسات العربية، والمحلية حول هذا المجال الخاص بأساليب التدريس، في حدود علم الباحث.
٤– إمكانية إسهامها في توجيه معلمي العلوم إلى أهمية الكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة، وتوجيههم أيضا إلى أهمية تغيير المفاهيم والطرق الحديثة التي تمكننا من تحقيقه.

حدود الدراسة

تتحدد هذه الدراسة جزئيا بعدد من المحددات أهمها:
١–اقتصرت عينة الدراسة على طلاب الصف التاسع الأساسي في مدرسة المفرق الأساسية الأولى للبنين، ويعتمد تعميم نتائجها على القدر الذي تكون فيه هذه العينة ممثلة لمجتمع الطلاب في المرحلة الأساسية في الأردن.
٢– اقتصرت الدراسة على تطبيق طريقة التدريس على موضوع البيئة من كتاب الأحياء للصف التاسع الأساسي. وطبقت في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٥/ ٢٠٠٦ لمدة ثلاثة أسابيع.

مصطلحات الدراسة

ورد في هذه الدراسة عدد من المصطلحات الأساسية، وفيما يلي التعريفات الإجرائية لها.
أشكال الفهم الخاطئ Misconception: هو كل فهم لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لمفهوم معين، وقد يكون هذا الفهم خطأ، وقد يكون غير كامل (Saunders, 1992).
الفهم العلمي السليم Scientific Understanding: هو الفهم الذي ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لهذا المفهوم، والذي يتناسب مع مستوى المادة العلمية الجديدة المراد تدريسها (برهم، ١٩٩٣).
تغيير المفاهيم Conceptual Change: هو عملية تغيير في البنية المفاهيمية للطالب، ويقاس بمدى تغيير شكل الفهم الخاطيء الموجود بفهم علمي سليم.
نصوص تغيير المفاهيم Conceptual Change Texts: استراتيجية تعليمية قائمة على منحى تغيير المفاهيم تستخدم لمعالجة الفهم الخاطئ، فيُسأل التلاميذ عن الحالة الخاضعة للدراسة لتعرف معلوماتهم السابقة عنها، وبعد ذلك يتم بيان الفهم الخاطئ الشائع لدى الطلبة المتعلق بالموضوع الخاضع للدراسة ، ويلي ذلك طرح أمثلة توضيحية، وبيان

للتفسيرات العلمية حول هذا الموضوع، لبيان تضارب هذه التفسيرات مع الفهم الخاطئ، مع التركيز على بيان فشل الفهم الخاطئ في تفسير الظاهرة الحقيقية. وأخيرا يتم طرح أسئلة أخرى على الطلبة لدفعهم إلى تطبيق المفاهيم الجديدة المكتسبة في الإجابة عن هذه الأسئلة (Cakir et al., 2001).

الطريقة التقليدية (الاعتيادية) Traditional Method: طريقة تعليمية (شائعة) يقوم فيها المعلم(معلم العلوم) بالمهمة الرئيسية في تدريس العلوم/ المفاهيم العلمية، بينما يكون موقف المتعلم موقفاً (سلبيا) بوجه عام. وتتضمن بشكل أساسي استخدام المعلم لأسلوب العرض اللفظي، والأسئلة لإثارة النقاش بطريقة محددة تؤدي إلى توضح المفاهيم ،وأفكار الدرس الأخرى، والعرض العلمي، وعروض المواد التعليمية الأخرى، لأغراض التثبت وتأكيد صحة النتاجات المعرفية، وأسئلة الكتاب المدرسي لأغراض التقويم الصفي والواجب البيتي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة

تعد هذه الدراسة شبه تجريبية، لأنه تم اختيار شعبتين بشكل عشوائي، ولكن طلاب الشعبتين لم يتم اختيارهم بشكل عشوائي، وذلك لان الباحث لا يتحكم في الاختيار العشوائي لطلاب الشعبتين. وكانت المتغيرات في الدراسة كما يلي:

المتغير المستقل: وهو استراتيجية التدريس وله مستويان هما: استراتيجية نصوص تغيير المفاهيم، والطريقة التقليدية.

المتغيرات التابعة: تناولت الدراسة متغيرين تابعين هما:

١- الفهم العلمي السليم لمفاهيم البيئة ، وتم قياسه بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار مفاهيم البيئة المطبق بعد المعالجة التجريبية.

٢- الاحتفاظ : وهو ناتج ما يتذكره الطالب من المادة التعليمية، وتم قياسه بالعلامة التي حصل عليها الطالب على اختبار الاحتفاظ.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف التاسع الأساسي في مدارس الذكور التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة المفرق بالمملكة الأردنية الهاشمية، والمنتظمين فيها للعام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦. والبالغ عددهم (١١١٩) طالبا موزعين على (٤١) مدرسة.

أما عينة الدراسة فقد تكونت من (٧٧) طالبا موزعين على شعبتين من شعب الصف التاسع الأساسي في مدرسة المفرق الأولى الأساسية للبنين. وقد وزعت هاتين الشعبتين عشوائيا

لتشكيل مجموعتي الدراسة، وهما:
١- المجموعة التجريبية (ن= ٣٩)، وقد تم تدريسها باستخدام نصوص تغيير المفاهيم.
٢- المجموعة الضابطة (ن=٣٨)، وقد تم تدريسها بالطريقة التقليدية.

أدوات الدراسة

استخدمت الدراسة لتحقيق أهدافها والإجابة عن أسئلتها الأداة التالية:

اختبار مفاهيم البيئة

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (١٨) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الأبعاد، وهو من إعداد الباحث، وتم إعداده وفقا للإطار الذي تم وصفه من قبل حسلم وتريجست (Haslam& Treagust, 1987). حيث يختار الطالب جوابا من ثلاثة بدائل لكل فقرة من فقرات الاختبار في الطبقة الأولى، تختبر المحتوى المعرفي للبيئة ، ويختار سببا من أربعة بدائل لكل فقرة من فقرات الاختبار في الطبقة الثانية ، بحيث يتضمن أحد هذه البدائل سبباً مقبولاً علمياً، وتتضمن البدائل الثلاثة الأخرى أسبابا تعكس الفهم الخاطئ الذي تم تحديده من خلال مراجعة الأدب التربوي ذي الصلة، والمقابلات مع الطلاب. ولكي يكون الجواب صحيحا يجب أن يختار الطالب الجواب الصحيح والسبب الصحيح. ويعطى الطالب درجة واحدة على الجواب الصحيح أو صفرا على الجواب الخاطئ. وهكذا، تقل فرص تخمين الإجابة ويزيد صدق الاختبار ونتائج الدراسة وتعميماتها.

وصمم هذا الاختبار من اجل قياس الفهم العلمي السليم لمفاهيم البيئة، ولكشف أشكال الفهم الخاطئ الشائعة بين طلاب الصف التاسع الأساسي قبل المعالجة التجريبية وبعدها، ولقياس احتفاظ الطلاب بهذه المفاهيم. وتم اتباع الخطوات الآتية التي شكلت الجانب النوعي من هذه الدراسة في إعداد هذا الاختبار:

١- حلل محتوى الفصل الأول (العلاقات بين الكائنات الحية) من الوحدة الرابعة من كتاب الأحياء للصف التاسع الأساسي لتحديد المفاهيم البيئية التي يتناولها هذا الفصل من قبل الباحث ومشرف تربوي وثلاثة معلمين للأحياء يحملون درجة البكالوريوس في الأحياء والماجستير في أساليب تدريس العلوم.

٢- روجعت أدبيات البحث ذات الصلة وبخاصة دراسة جريفز وجرانت (Griffiths & Grant, 1985) . ودراسة منسون (Munson, 1994). ودراسة اوزكان وزملاؤه . (Ozkan, et al .,2004)

٣- أجريت مقابلات مع الطلاب لاستقصاء فهمهم بعمق، حيث تم إجراء مقابلات مع عشرة طلاب من طلبة الصف العاشر الأساسي، ممن انهوا دراسة موضوع البيئة، لتحديد فهمهم لهذا الموضوع. ولأغراض إجراء المقابلات مع الطلاب تم تصنيفهم حسب علاماتهم

في مادة الأحياء في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦، إلى ذوي تحصيل مرتفع، وذوي تحصيل متوسط، وذوي تحصيل منخفض. وقد طلب من المعلم اختيار (١٠) متطوعين من متوسطي التحصيل لإجراء المقابلات معهم. وتم استخدام المقابلات شبه المنظمة (Semistructured) التي تتضمن طرح سؤال محدد متبوعا بأسئلة توضيحية غير محددة أو مفتوحة النهاية. واستغرقت المقابلات حوالي (٢٥) دقيقة، وغطت المفاهيم الرئيسة المتعلقة بالبيئة. هذا، وقد تم تصوير جميع المقابلات بالفيديو وتحليلها من قبل الباحث. ويبين الملحق (٢) عينة من المقابلات التي أجريت مع الطلاب لتحديد فهمهم بالبيئة.

٣- تم تحديد صدق الاختبار بدلالة صدق المحتوى، حيث تم عرضه على مجموعة من المتخصصين وأعيدت صياغة بعض فقراته في ضوء الملاحظات التي أبدوها.

٤- طبق الاختبار على عينة مكونة من (٤٠) طالبا حيث تم إيجاد ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون KR20 20 حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٨٣)؛ وقد عُدَّ مقبولا لأغراض الدراسة.

المواد التعليميـة

تمثلت في نصوص تغيير المفاهيم.

نصوص تغيير المفاهيم Conceptual Change Texts: قام الباحث بإعداد وتطوير سبعة نصوص تغيير مفاهيم للموضوعات التالية: النظام البيئي، والمجتمع الحيوي، والمنتجات، والمستهلكات، والسلسلة الغذائية، والشبكية الغذائية، وهرم الطاقة. وذلك لمساعدة الطلبة على استبدال الفهم العلمي السليم بفهمهم القبلي غير السليم. وقد تم تطوير هذه النصوص وفقا للشروط التي اقترحها بوسنر وزملاؤه (Posner, et al., 1982) لإحداث تغيير المفاهيم، حيث تم في كل نص من النصوص التي تم إعدادها، طرح أسئلة حول الموضوع الخاضع للدراسة لتنشيط الفهم الخاطئ لدى الطلبة ووتعرّفه، ثم عُرض الفهم الخاطىء الشائع لدى الطلبة، تلى ذلك تقديم التفسيرات العلمية مدعمة بالأمثلة لبيان تضارب (تعارض) الفهم الخاطىء مع المعرفة العلمية السليمة لهذا المفهوم، مع التركيز على بيان فشل الفهم الخاطىء في تفسير الظواهر العلمية. وأخيرا تم طرح أسئلة أخرى على الطلبة لحثهم على تطبيق المفاهيم الجديدة المتعلمة في الإجابة عن هذه الأسئلة.

هذا، وقد تم عرض نصوص تغيير المفاهيم التي تم إعدادها على مجموعة من المحكمين يحملون درجة البكالوريوس في الأحياء، ودرجة الماجستير أو الدكتوراه في أساليب تدريس العلوم، وطلب منهم الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- هل تتفق النصوص مع الاستراتيجية التي تمثلها؟
- هل النصوص مناسبة لمستوى الطلاب؟

– هل تمثل النصوص المادة التعليمية في الكتاب؟

وقد تم تعديل هذه النصوص في ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون، وأصبحت مناسبة للغرض باتفاق جميع المحكمين.

إجـراءات التنفيذ

١– تحديد عينة الدراسة من مجتمع الدراسة وتحديد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

٢– تطبيق اختبار مفاهيم البيئة قبل البدء بالدراسة لتحديد الفهم الخطأ القبلي لدى الطلاب.

٣– تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام نصوص تغيير المفاهيم ، حيث قام الباحث بإعداد سبعة نصوص تغيير مفاهيمي اعتمادا على الأدب التربوي ذي الصلة، والمقابلات التي أجريت مع الطلبة للموضوعات التالية: النظام البيئي، والمجتمع الحيوي، والمنتجات، والمستهلكات، والسلسلة الغذائية، والشبكية الغذائية، وهرم الطاقة. وفي كل نص من النصوص المذكورة، تم التقديم للموضوع المتضمن في النص بطرح أسئلة، تلى ذلك عرض لإجابات الطلبة المحتملة التي قد تتضمن فهما خاطئاً، وجرى بعد ذلك مناقشة كل إجابة من الإجابات المحتملة في النص، لإيجاد حالة من عدم الرضا لدى الطلبة عن فهمهم الحالي. ثم جرى تقديم التفسيرات العلمية الواضحة والمفهومة والمعقولة، إضافة إلى تقديم الأمثلة والرسوم التوضيحية في النصوص، لمساعدة الطلبة على فهم المفاهيم العلمية، وإدراك محدودية أفكارهم.

فعلى سبيل المثال تم سؤال الطلبة في نص تغيير المفاهيم المتعلق بهرم الطاقة عن انتقال الطاقة في سلسلة الغذاء "أعشاب، أغنام، إنسان"، حيث تبين من المقابلات التي أجريت مع الطلبة أن لديهم فهماً خاطئاً يتعلق بعدم انتقال الطاقة من كائن حي إلى آخر، وان كل كائن حي لديه طاقته الخاصة. وتم في البداية إعلام الطلبة عن هذا الفهم الخاطىء، ومن ثم وضُح لهم من خلال النص السبب وراء اعتبار هذا التفكير تفكيرا خاطئا غير سليم، وتذكيرهم بأن المنتجات تقوم بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تخزن في المركبات العضوية في النباتات. وهذه الطاقة تنتقل من النباتات (المنتجات) إلى الحيوانات (المستهلكات) عندما تتغذى الأخيرة على النباتات، أي أن انتقال الطاقة يبدأ من النباتات (المنتجات).

وطرح في هذا النص كذلك فهم خطأ آخر يتعلق بانتقال الطاقة في النظام البيئي، حيث تم الإشارة في هذا النص إلى أن عددا كبيرا من الطلبة يعتقدون أن الإنسان يمتلك اكبر قدر من الطاقة في السلسة الغذائية "أعشاب، أغنام،إنسان"، لأن الإنسان يحصل على الطاقة من الأعشاب (النباتات) والأغنام معا. ولتصحيح هذا الفهم الخاطىء ، أضيف إلى النص رسما تخطيطا لهرم الطاقة، ووضحت فكرة انتقال الطاقة علميا. كما وضحت فكرة عدم انتقال الطاقة بشكل كامل من مستوى إلى آخر، مع بيان أن هناك فقداً هائلاً في كمية الطاقة

المنتقلة، كلما انتقلنا نحو قمة الهرم في السلسة الغذائية أو الشبكة الغذائية، بحيث أن هرما ذا مستويات خمسة، بالكاد يفي باحتياجات المجموعة النهائية من المستهلكات. وفيما يلي مقتطفات من نص تغيير المفاهيم المتعلق بهرم الطاقة:

يعرّف بعض الطلبة السلسة الغذائية بأنها علاقة بين كائنين حيين كما يحدث عندما يأكل الحيوان النبات. وعند سؤالهم إعطاء أمثلة على السلسلة الغذائية، تكون الإجابة الأغنام تأكل الأعشاب. وعندما يتم سؤالهم عمن يأكل الأغنام، يكون الجواب الإنسان، ولكن يفوتهم ملاحظة أكل النباتات في السلسة الغذائية من قبل حيوانات أخرى، وهذه بدورها تؤكل من قبل حيوانات أخرى. كما أن بعض الحيوانات تأكل النباتات والمشتقات الحيوانية. ويتم انتقال الطاقة المخزنة عند كل مستوى إلى المستوى الذي يليه.

والآن لنتعرف الخلل في أفكار هؤلاء الطلبة. ولفهم مفهوم السلسة الغذائية بشكل أفضل، لنتفحص المثال البسيط التالي عن السلسلة الغذائية: (أعشاب ،أغنام ، إنسان). نلاحظ أن الطاقة المخزونة في الأعشاب التي تقوم بعملية البناء الضوئي، تنتقل إلى الإنسان عبر الأغنام، أي تخزن المنتجات الطاقة الضوئية المأخوذة من الشمس بشكل طاقة كيميائية نتيجة عملية البناء الضوئي. ويستفيد النبات من هذه الطاقة في أنشطته الحيوية المختلفة، وينتقل بعضها إلى المستهلك الأول (الأغنام) التي تستفيد بدورها من بعضها، وينتقل بعض منها إلى المستهلك الثاني (الإنسان) وهكذا. وبكلمات أخرى فإن الطاقة المخزنة في النباتات على شكل غذاء تنتقل من المنتجات إلى المستهلكات في السلسة الغذائية.

هذا، وقد تم قبل البدء بالدراسة تدريب معلم التجربة على التدريس باستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم على فترتين مدة كل منهما ساعة واحدة، وتم عقد لقاءات عدة بين الباحث والمعلم المذكور للاطمئنان على أنه يقوم بتطبيق المعالجة المطلوبة للمجموعتين التجريبية والضابطة بالشكل المناسب والمطلوب. وتم توزيع نصوص تغيير المفاهيم على الطلبة قبل ٣ أيام من تغطية المادة المعنية. وناقش المعلم النصوص مع الطلبة خلال الدروس، حيث طلب من الطلبة قراءة النص قراءة صامته مع إعطائهم وقتا كافيا للتفكير في الأسئلة، ثم ركز على الأخطاء المفاهيمية في إجاباتهم، بإتاحة الفرصة لهم للمناقشة أثناء قراءتهم لهذه النصوص. فعلى سبيل المثال تفحص الطلبة خلال هذه الفترة نموذجا لهرم طاقة، قام الباحث بتحضيره وتلوينه، ثم طلب المعلم منهم إعداد أهرام للطاقة خاصة بهم. وبنفس الطريقة طلب المعلم منهم إعداد سلاسل غذائية وشبكات غذائية خاصة بهم عند مناقشة مفاهيم السلسة الغذائية والشبكة الغذائية. وبهذه الطريقة ثم زيادة التفاعل بين الطلبة والمعلم، والطلبة مع بعضهم بعضا، أي قام طلاب المجموعة التجريبية بوظيفة نشطة وايجابية أثناء عملية التدريس. وبالإضافة إلى ذلك قد تم زيارة كل مجموعة من مجموعتي الدراسة ثلاث زيارات أثناء عملية التدريس، والاتصال بمعلم التجربة عدة مرات أسبوعيا طيلة فترة التجربة، وذلك للإجابة عن

أي سؤال، أو حل أية مشكلة طارئة، ومراجعة خطوات المعالجة التجريبية.

أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد تم تدريس طلابها موضوع البيئة بالطريقة الاعتيادية من قبل المعلم نفسه، وذلك عن طريق الشرح والمناقشة والتوضيح باستخدام السبورة والطباشير في غرفة الصف، وعرض مصورات الكتاب على شكل شفافيات. هذا، و لم يتم اخذ المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب بعين الاعتبار بهذه الطريقة. هذا، وقد تم البدء بتنفيذ عملية التدريس في النصف الثاني من الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦. وتم تدريس المادة التعليمية المتعلقة بالبيئة في (٨) حصص صفية لكل من مجموعتي الدراسة.

٤ –تطبيق اختبار مفاهيم البيئة بعد الانتهاء من تطبيق المعالجة التجريبية لتحديد مدى اكتساب الطلاب للفهم العلمي السليم لمفاهيم البيئة نتيجة للمعالجة التجريبية.

٥– تطبيق اختبار مفاهيم البيئة المؤجل (الاحتفاظ) بعد ثلاثين يوما من الانتهاء من المعالجة التجريبية لتحديد مدى احتفاظ الطلاب بالفهم العلمي السليم لمفاهيم البيئة.

٦– ترتيب البيانات التي تم جمعها وتبويبها، وحسب تصميم الدراسة المحدد. وأجريت عليها التحليلات الإحصائية والوصفية والاستدلالية باستخدام نظام SPSS.

التصميم والمعالجة الإحصائية

وتمت المعالجة الإحصائية وفق الخطوات التالية:

لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة وأثر المعالجة التجريبية في إحداث تغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة استخدم تحليل (التغاير) التباين المصاحب (ANCOVA) على نتائج الاختبار بمفاهيم البيئة البعدي. ولاختبار أثر المعالجة التجريبية في احتفاظ الطلاب بهذه المفاهيم تم استخدام تحليل التباين على نتائج اختبار الاحتفاظ بمفاهيم البيئة المؤجل.

نتائج الدراسة

أولا: النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

نصت هذه الفرضية على أنه: لا توجد فروق في تغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي الذين دُرّسوا باستخدام نصوص تغيير المفاهيم والذين دُرّسوا بالطريقة التقليدية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخراج الإحصائيات الوصفية المتمثلة في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب عينة الدراسة على اختباري مفاهيم التنفس الخلوي القبلي والبعدي. ويبين الجدول رقم (١) ملخص هذه الإحصائيات لعلامات مجموعتي طلاب عينة الدراسة على اختباري مفاهيم البيئة القبلي والبعدي.

الجدول رقم (١)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب مجموعتي عينة الدراسة على اختباري مفاهيم البيئة القبلي والبعدي

المجموعة	عدد الطلاب	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
نصوص تغيير المفاهيم	٣٩	٦,١	٣,٠٢	١١,٦٧	٣,٢١
التقليدية	٣٨	٥,٤٧	٢,٧١	٩,٥	٣,٣٥

العلامة القصوى على الاختبار= ١٨

يلاحظ من الجدول رقم (١) تقارب متوسطي علامات مجموعتي طلاب عينة الدراسة على الاختبار القبلي، بينما هناك اختلاف ملحوظ بين متوسطي علامات مجموعتي طلاب عينة الدراسة على الاختبار البعدي. وبناءً على هذا الاختلاف فقد تقرر إحصائيا فحص الفرضية المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس في إحداث تغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة، لدى طلاب الصف التاسع الأساسي باستخدام تحليل (التغاير) التباين المصاحب (ANCOVA) على علامات الطلاب البعدية في البيئة، وذلك باعتبار علامات الطلاب القبلية متغايرا مشتركا. ويبين الجدول رقم (٢) نتائج تحليل التباين المصاحب بين علامات الطلاب البعدية والقبلية لدى مجموعتي الدراسة .

الجدول رقم (٢)
نتائج تحليل التباين المصاحب لعلامات طلاب عينة الدراسة في اختبار مفاهيم البيئة البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة (ح)
المتغير المصاحب	٣٩١,٢٢١	١	٣٩١,٢٢١	*٦٩,٤٣٥	٠,٠٠٠
استراتيجية التدريس	٥٢,٧٦٥	١	٥٢,٧٦٥	*٩,٣٦٥	٠,٠٠٣
الخطأ	٤١٦,٩٤٥	٧٤	٥,٦٣٤		
الكلي	٨٩٨,٥١٩	٧٦			

يلاحظ من نتائج تحليل التباين المصاحب الجدول رقم (٢) وجود دلالة إحصائية (ح= ٠,٠٠٣) لقيمة "ف" (٩,٣٦٥) المتعلقة بالفروق بين متوسطي مجموعتي الدراسة. وهذه النتيجة تعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تغيير المفاهيم واكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي تعزى لإستراتيجية التدريس (نصوص تغيير المفاهيم، والطريقة التقليدية)؛ أي أن مستوى فهم مفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي يختلف باختلاف استراتيجية التدريس ولصالح الطلبة الذين تعلموا بإستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم. هذا، وكانت العلاقة بين إستراتيجية التدريس وعلامات

الطلاب البعدية قوية (η^2 =٠,١٨).

ولمعرفة مدى انتشار الفهم الخاطىء لمفاهيم البيئة قبل المعالجة التجريبية وبعدها لدى طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، جرى تحليل الإجابات لكل فقرة من الفقرات الثماني عشرة في اختبار مفاهيم البيئة المطبق قبل المعالجة التجريبية وبعدها بهدف استخراج النسب المئوية لأفراد كل من مجموعتي الدراسة الذين اختاروا الجواب الصحيح والسبب الصحيح لكل فقرة من فقرات الاختبار. وقد بينت النتائج ازدياد نسبة حدوث تغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة لدى الطلاب، حيث ازدادت نسبة الطلاب الذين يمتلكون الفهم العلمي السليم من ٣٣,٨٩٪ إلى ٦٤,٨٣٪ لدى طلاب المجموعة التجريبية نتيجة المعالجة التجريبية، إلا أن هذه النسبة لم ترتفع بالمقدار نفسه لدى طلاب المجموعة الضابطة إذ ارتفعت من ٣٠,٣٩٪ إلى ٥٢,٧٨٪ بعد التدريس بالطريقة التقليدية.

هذا، وقد دل حساب النسب المئوية للفهم العلمي السليم والخطأ لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على وجود فروق جوهرية بين المجموعتين، لصالح المجموعة التجريبية. فعلى سبيل المثال فيما يتعلق بإحدى الفقرات المتعلقة بتعريف السلسلة الغذائية اختار ٤٢,١١٪ من الطلاب في المجموعة التجريبية، و٤١,٠٣٪ من الطلاب في المجموعة الضابطة الإجابة الصحيحة والسبب الصحيح لهذه الفقرة قبل المعالجة التجريبية وهي أن السلسلة الغذائية عبارة عن انتقال الطاقة من كائن حي إلى آخر، لأن الطاقة المخزنة بواسطة المنتجات تنتقل خلال الكائنات الحية في السلسلة الغذائية، لكن بعد المعالجة التجريبية اختارت أغلبية الطلاب ٩٢,٣١٪ في المجموعة التجريبية و ٥٥,٢٦٪ من الطلاب في المجموعة الضابطة الاختيار المطلوب (الإجابة الصحيحة والسبب الصحيح).

وإضافة إلى ذلك فقد سئُل الطلاب في إحدى الفقرات عن الكائن الحي الذي لديه أكبر قدر من الطاقة في السلسلة الغذائية "أعشاب، أغنام، إنسان"، فبينما اختار ١٢,٨٢٪ من الطلاب في المجموعة التجريبية و ١٣,١٦٪ من الطلاب في المجموعة الضابطة (الجواب الصحيح والسبب الصحيح) وهو أن الأعشاب بها أكبر قدر من الطاقة لأنها تمثل الحلقة الأولى، وهي المنتجات قبل المعالجة التجريبية، ارتفعت هذه النسبة بعد المعالجة التجريبية إلى ٨٢,٠٥٪ لدى طلاب المجموعة التجريبية و ٤٢,١١٪ لدى طلاب المجموعة الضابطة.

هذا، وتضمنت بدائل فقرات اختبار مفاهيم البيئة الفهم الخاطىء الشائع الذي يحمله الطلبة فيما يتعلق بالمفاهيم البيئية. فعلى سبيل المثال سُئل الطلاب في إحدى الفقرات تحديد اتجاه سريان الطاقة في السلسلة الغذائية التالية: أعشاب، حشرات، دجاجة، إنسان، وكان الفهم الخاطىء الشائع لهذا المفهوم هو سريان الطاقة عبر الأعشاب إلى الإنسان، لأن الإنسان لا يعطي الطاقة لأي كائن حي آخر. فبينما كانت نسبة الذين يحملون هذا الفهم الخاطىء في المجموعة التجريبية ١٧,٩٥٪ ونسبة الذين يحملونه في المجموعة الضابطة ١٥,٧٨٪ قبل

المعالجة التجريبية، بقي ١٣,١٦٪ من طلاب المجموعة الضابطة يحملون هذا الفهم الخطأ، ولكن بعد المعالجة التجريبية لم يتبق من يحمل هذا الفهم الخاطىء من بين طلاب المجموعة التجريبية.

وبالطريقة نفسها، كان ١٢,٨٢٪ من طلاب المجموعة التجريبية ١٣,١٦٪ من طلاب المجموعة الضابطة يعتقد قبل المعالجة التجريبية أن السلسلة الغذائية نوع من العلاقات الغذائية تتضمن مواد غذائية مختلفة مثل البروتينات والفيتامينات، ولكن بعد المعالجة التجريبية كانت نسبة الذي يحملون هذا الفهم الخاطىء في المجموعة الضابطة ١٠,٥٣٪ و لم يتبق هذا الفهم الخاطىء لدى أي من طلاب المجموعة التجريبية.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

نصت هذه الفرضية على أنه: لا توجد فروق في الاحتفاظ بتغيير المفاهيم لمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي الذين دُرِّسوا باستخدام نصوص تغيير المفاهيم والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخراج الإحصائيات الوصفية المتمثلة في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات مجموعتي طلاب عينة الدراسة على اختبار الاحتفاظ بمفاهيم البيئة، ويبين الجدول رقم (٣) ملخص هذه النتائج الإحصائية لعلامات طلاب عينة الدراسة على هذا الاختبار.

الجدول رقم (٣)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات مجموعتي طلاب عينة الدراسة على اختبار الاحتفاظ بمفاهيم البيئة

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
نصوص تغيير المفاهيم	٣٩	١٢,٢٨	٣,٢٣
التقليدية	٣٨	٩,٣٤	٣,٠٢

يلاحظ من الجدول رقم (٣) اختلاف القيم الوصفية (ظاهريا) لإحصائيات علامات مجموعات عينة الدراسة حسب استراتيجية التدريس. وبناءً على هذا الاختلاف في الإحصائيات الوصفية لمجموعات طلبة عينة الدراسة المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس في الاحتفاظ بتغيير المفاهيم الجدول رقم (٣) فقد تقرر إحصائيا فحص هذه الفرضية المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس في احتفاظ طلاب الصف الأول الثانوي بالفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس الخلوي باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA). ويبين الجدول رقم (٤) نتائج التحليل.

الجدول رقم (٤)
نتائج تحليل التباين المصاحب لعلامات طلاب عينة الدراسة على اختبار الاحتفاظ بمفاهيم التنفس الخلوي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة (ح)
المتغير المصاحب	٣٣٥,٠٧٩	١	٣٣٥,٠٧٩	×٦٢,٠٨٧	٠,٠٠٠
إستراتيجية التدريس	١١٦,٦٠٥	١	١١٦,٦٠٥	×٢١,٦٠٦	٠,٠٠٠
الخطأ	٣٩٩,٣٧١	٧٤	٥,٣٩٧		
الكلي	٩٠٠,٨٠٥	٧٦			

يلاحظ من تحليل التباين المصاحب في الجدول رقم (٤) وجود دلالة إحصائية (ح= ٠,٠٠٠) لقيمة "ف" (٢١,٦٠٦) للفروق بين متوسطي مجموعتي الدراسة. وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية الثانية والتي تنص على انه: لا توجد فروق في الاحتفاظ بمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي الذين دُرِّسوا باستخدام نصوص تغيير المفاهيم والذين دُرِّسوا بالطريقة التقليدية. وبالتالي قبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فروق في الاحتفاظ بمفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي تعزى لإستراتيجية التدريس؛ أي أن الاحتفاظ بفهم مفاهيم البيئة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي يختلف باختلاف الطريقة أو الإستراتيجية التي يتعلمون بها. وتميزت العلاقة بين إستراتيجية التدريس والاحتفاظ بتغيير المفاهيم بالقوة، إذ بلغ مربع ايتا ٠,٤٢ (η^2 =٠,٤٢).

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية التدريس القائم على نصوص تغيير المفاهيم في إحداث هذا التغيير والاحتفاظ به لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في تغيير المفاهيم والاحتفاظ به لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لمفاهيم البيئة تعزى لإستراتجية التدريس (نصوص تغيير المفاهيم، والطريقة التقليدية)؛ وقد كان التفوق في اكتساب الفهم العلمي السليم والاحتفاظ به لصالح الطلاب الذين تعلموا بإستراتيجية نصوص تغيير المفاهيم مقارنة بنظرائهم الطلاب الذين تعلموا بالطريقة التقليدية. ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو التالي:

تضمنت نصوص تغيير المفاهيم في المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام هذه النصوص مجموعة من التوجيهات والإرشادات وفرت بيئة تعلم خاصة في تعرف الفهم الخاطىء وتنشيطه لدى الطلبة من خلال عرض الأمثلة البسيطة والدلائل الوصفية على عدم صحة هذا الفهم، وأعطت الطلبة فرصة لتطبيق الفهم العلمي السليم من خلال الإجابة عن

التساؤلات. ولربما ساعدت هذه الخصائص لمنحى تغيير المفاهيم على إكساب الطلبة فهما أفضل لمفاهيم البيئة.

وساعدت الأنشطة التي مارسها طلاب هذه المجموعة التجريبية على مراجعتهم لمعرفتهم السابقة والوقوف على ما لديهم من فهم خاطىء والتعامل معه. فعلى سبيل المثال، تم التركيز في هذه النصوص على الفهم الخطأ لدى الطلبة والتعامل معه، الأمر الذي أدى إلى إحداث عدم قناعة بما لديهم من فهم، مما سهل عليهم تقبل التفسيرات العلمية الصحيحة للمشكلات المطروحة، وأفسح لهم المجال للتفكير في معرفتهم القبلية والتفاعل معها.

وفي المقابل لم يركز المعلم في تدريسه للمجموعة الضابطة على المفاهيم القبلية والمفاهيم الخاطئة لدى الطلبة، بل تم التركيز على التدريس بطريقة المحاضرة واستخدام الكتاب المدرسي في نقل المعرفة، إضافة إلى تشجيع الطلاب على الحوار والنقاش الذي يدار بوساطة المعلم، أي لم يتم تدريس الطلاب بطريقة تساعدهم على أن يأخذوا في حسبانهم وجود مفاهيم خاطئة معينة في أبنيتهم المعرفية. وقد يكون عدم توفير بيئة تعليمية مناسبة لمقارنة ما لدى الطلبة من مفاهيم مع المفاهيم الجديدة في التدريس التقليدي من الأسباب في عدم اكتساب الطلبة للفهم العلمي السليم بالشكل المناسب والمطلوب. ويقودنا هذا إلى ما سبق وأشار إليه اوزوبل من أن التعلم ذا المعنى يحدث لدى الطلبة من خلال بناء المعرفة الجديدة في ضوء ما لديهم من معرفة سابقة، أي أن العامل المهم الذي يؤثر في التعلم هو: ماذا يعرف المتعلم؟ ويرى هوسون وهوسون (Hewson & Hewson, 1988) أن المعرفة القبلية التي يمتلكها الطلبة قبل التدريس تعد مصدرا لصعوبات التعلم.

من جهة أخرى، أظهرت نتائج هذه الدراسة بقاء بعض المفاهيم الخاطئة لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بعد المعالجة التجريبية، فلم يستوعب طلاب المجموعتين بشكل كامل مفاهيم معينة ترتبط بالمحللات والشبكة الغذائية. فعلى سبيل المثال، وبعد الانتهاء من التدريس لا زال عدد من الطلاب يعتقدون أن أهمية المحللات تنبع من محافظتها على نظافة البيئة عن طريق أكل النباتات والحيوانات. وبشكل عام، ومن خلال المقابلات مع الطلاب تبين أن معظم الطلاب يعّرفون المحللات تعريفا خاطئاً وهو أن المحللات كانسات الطبيعة.

وتقاوم المعرفة القبلية التغيير، وقد يحدث هذا التغيير إذا وجد الطلاب أن فهمهم الحالي غير مرض أو ملائم (Webb & Boltt, 1990). هذا، وقد أشار فيلوز (Fellows, 1994) إلى أن تغيير المفاهيم وإعادة البناء المعرفي عملية تطورية تأخذ وقتا طويلا حتى باستخدام استراتيجيات التدريس الجيدة. وإضافة إلى ذلك فقد كان لدى العديد من الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة صعوبات في تحديد أثر زيادة عدد أفراد جماعة معينة على جماعة أخرى عند انتقال الأثر بعدة طرق، ففي أثناء المقابلات لوحظ أن الطالب يختار

طريقا واحدا من عدة طرق دون القدرة على تفسير سبب اختياره لهذا الطريق. وفي هذا السياق يقترح جريفز وجرانت (Griffiths & Grant, 1985) حدوث الفهم الخاطىء إذا اعتقد الطلبة أن شبكة الغذاء عبارة عن شبكة من السلاسل الغذائية المنفردة وظيفيا. أضف إلى ذلك أن الفهم الخاطىء الشائع حول شبكات الغذاء يقوم على تقارب الجماعات في شبكات الغذاء، حيث يعتقد الطلبة أن التغيير في عدد جماعة معينة لا يؤثر في إعداد جماعة أخرى إلا إذا كانت هاتان الجماعتان ترتبطان بعلاقة آكل ومأكول. فعند سؤال الطلاب بيان أثر التغيير في إعداد جماعة معينة على إعداد جماعة أخرى في الجانب الآخر من شبكة غذائية، تضمنت إجابات الطلاب عدم وجود تأثير لأنهما بعيدتان عن بعضهما وغير مرتبطتين بعضهما ببعض.

ومن النتائج التي استجلبت انتباه الباحث أن متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية على اختبار الاحتفاظ المطبق بعدد مرور ثلاثين يوما (١٢,٢٨) كان أعلى من متوسط أدائهم على اختبار مفاهيم البيئة (نفس الاختبار) المطبق بعد الانتهاء من التدريس مباشرة (١١,٦٧) في الوقت الذي كان فيه متوسط أداء أفراد المجموعة الضابطة على اختبار الاحتفاظ (٩,٣٤) أقل من متوسط أدائهم على اختبار مفاهيم البيئة المطبق بعد الانتهاء من التدريس مباشرة (٩,٥).

ولعل ذلك يعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة لأفراد المجموعة التجريبية والتي يمارسونها للمرة الأولى مما جعل دراسة الأحياء بهذه الطريقة تستهويهم، وربما عملت على تنمية اتجاهاتهم نحو دراسة الأحياء، وبالتالي ربما جعلت طلاب المجموعة التجريبية يبحثون عن الإجابات الصحيحة لأسئلة الاختبار المطبق بعد انتهاء التدريس وتعزيز هذه المفاهيم في أذهانهم. ويستدعي ذلك إجراء دراسة تركز على اثر استخدام نصوص تغيير المفاهيم في إحداث تغيير في الاتجاهات نحو تعلم الأحياء.

وباختصار فقد أشارت نتائج الدراسة إلى فعالية التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في إحداث تغيير المفاهيم واكتساب طلاب الصف التاسع الأساسي للفهم العلمي السليم، واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم، مقارنة بالطريقة التقليدية، كما أن التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم كان أكثر قدرة على خفض أشكال الفهم الخاطىء لدى الطلاب الذين يدرسون بهذه الطريقة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كثير من الدراسات (الخوالده، ٢٠٠٦؛ Alparsian et al., 2003; Cakir et al., 2001; Hynd , Mcwhorter, Phares & Stuttles, 1994; Ozkan et al., 200).

التوصيات

بناء على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات التالية:

– تدريب المعلمين على استراتيجية نصوص تغيير المفاهيم، لتمكينهم من تنفيذ التدريس بهذه

الاستراتيجية، لما لها من أثر على إحداث الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية.
– اهتمام معلمي العلوم بالخلفية المعرفية للطلبة، وتعرف أشكال الفهم الخاطىء الشائعة بينهم قبل البدء بعملية التدريس وأثناءها، لما لذلك من أهمية في تطوير أساليب تدريسهم، وإعداد خطط التدريس المناسبة لمعالجة هذه المفاهيم الخاطئة قبل مباشرة تدريسهم للمفاهيم بالشكل المطلوب.
– الاهتمام بأفكار الطلبة وأسئلتهم والرد على هذه الأسئلة بشكل دقيق والابتعاد عن الإجابات المتسرعة التي قد تشكل لدى الطلبة فهما خاطئاً للمفاهيم العلمية.
– إجراء دراسات مماثلة لهذه الدراسة في مواد العلوم الأخرى كالفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض، وعلى مستويات تعليمية أعلى وأدنى مما هو في الدراسة، وبأعداد من أفراد عينات الدراسة أكبر، وإجراء اختبارات بعدية بعد مدة أطول من الزمن للتأكد من عدم العودة إلى الفهم الخاطىء .

المراجع

برهم ، أحمد (١٩٩٣). **أثر استخدام الطريقة البنائية على إحداث التغير المفهومي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم الأحماض والقواعد واحتفاظهم بهذا التغير في الفهم.** رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الخوالده، سالم (تحت النشر). فاعلية التدريس باستخدام نصوص تغيير المفاهيم في الفهم المفاهيمي بالبناء الضوئي لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي. بحث مقبول للنشر، **مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية**، دمشق، سورية.

وزارة التربية والتعليم في الأردن (١٩٩٤). **الخطوط العريضة لمناهج العلوم في المرحلة الثانوية.** الأردن: وزارة التربية.

Adeniyi, E. O. (1985). Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. **Journal of Biological Education, 19**(4), 311-316.

Alparsian, C., Tekkaya, C., & Geban, O. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. **Journal of Biological Education, 37**(3), 133-137.

Alverman, D. E., & Hynd, C.R. (1989). Effects of prior knowledge activation models and text structure on nonmajors' comprehension in physics. **Journal of Educational Research, 83**(1), 97-102.

Anderson, O. R., & Botticelli, S. (1990). Quantitative analysis content organization in some biology texts varying in textual composition. **Science Education, 74**(2), 167-182.

Arnaudin, M.W., & Mintzes, J.J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory system: Across age study. **Science Education, 69**(5), 721-733.

Aubusson, P. (2002). An ecology of science education. **International Journal of Science Education, 24** (1), 27-46.

Browning, M.E., & Lehman, J.D. (1988). Identification of student misconception in genetics problem solving via computer program. **Journal of Research in Science Teaching, 25**(9), 747-761.

Brumby, M. N. (1994). Misconception about the concept of natural selection by medical biology students. **Science Education, 68**(4), 493-503.

Cakir, O., Uzuntiryaki, E., & Geban, O. (2002). **Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases**. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.

Cakir, O., Yuruk, N., & Geban, O. (2001). **Effectiveness of conceptual change text oriented instruction on students' understanding of cellular respiration concepts**. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, St. Louis, Mo.

Eilam, B. (2002). Strata of comprehending ecology: looking through the prism of feeding relations. **Science Education, 86**, (5), 645-671.

Fellows, N. J. (1994). Awindow into thinking: Using student writing to understand conceptual change in science learning. **Journal of Research in Science teaching, 31**(8), 985-1001.

Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. **Journal of Research in Science Teaching, 22**(1), 53-62.

Gilbert, J.K., Osborne, R.J., & Fenshman, P.J. (1982). **Children's Science and its Sonsequences for Teaching. Science Education, 66**(4), 623-633.

Griffiths, A.K., & Grant, B.A.C. (1985). High school students' understanding of food webs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. **Journal of Research in Science Teaching, 22**(3), 421-436.

Haslam, F., & Treagust, D.F. (1987). Diagnosing secondary students misconception of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple-choice instrument. **Journal of Biological Education, 21**(3), 203-211.

Hazel, E., & Prosser, M. (1994). First-year university students' understanding of photosynthesis, their study strategies and learning context. **The American Biology Teacher, 56**(5), 274-279.

Hewson, P.W., & Hewson, M.G. (1988). An appropriate conception of teaching science: A review from studies of science learning. **Science Education,72**(5), 597-614.

Hogan, K. (2000). Assessing students' reasoning in ecology. **Journal of Biological Education, 35**(1), 22-28.

Hynd, C.R. (2001). Refutational texts and change process. **International Journal of Educational Research, 35**(7-8), 699-714.

Hynd, C.R., Alverman, D.E., & Gai, G. (1997). Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: Refutation text, demonstration, affective Factors, and relevance. **Science Education, 81**(1), 1-27.

Hynd, C.R., Mcwhorter, J.Y., Phares, V.L., & Suttles, C.W. (1994). The role of instruction in conceptual change in high school physics topics. **Journal of Research in Science Teaching, 31**(9), 933-946.

Johnstone, H., & Mahmoud, N. (1980). Isolating topics of high perceived Difficulty in school biology. **Journal Biological Education, 14**(2), 163-166.

Marek, E.A., Cowan, C.C., & Cavallo, A.M.L. (1994). Students' misconception about diffusion: How can they be eliminated? **The American Biology Teacher, 56**(2), 74-77.

Mikkila, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. **Learning and Instruction, 11**(30), 241-257.

Mintzes, J.J. (1984). Naïve theories in biology: Children concepts of the human body. **School Science and Mathematics, 84**(7), 548-555.

Munson, B.H. (1994). Ecological misconception. **Journal of Environment Education, 25**(1), 30-35.

Musheno, B.V., & Lawson, A.E. (1999). Effects of learning cycle and traditional text on comprehension of science concepts by students at different reasoning levels. **Journal of Research in Science Teaching, 36**(1), 23-37.

Novak, J.D (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate prepositional hierarchies leading to improvement of learners. **Science Education,86**, (4), 548-571.

Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: Philosophical perspective. **International Journal of Science Education** (Special issue) **11**, 535-540.

Ozkan, O., Tekkaya, C., & Geban, O. (2004). Facilitating conceptual change in students' understanding of ecological concepts. **Journal of Science Education and Technology, 13**(1), 95-105.

Palmer, D.H. (2003). Investigating the relationship between refutational text and conceptual change. **Science Education, 87**(5), 663-684.

Posner, M.G., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of Scientific conception: Toward theory of conceptual change. **Science Education, 66**(2), 211-227.

Reiner, M., & Eilam, B. (2001). Conceptual classroom environment- A system view of learning. **International Journal of Science Education, 23**(6), 551-568.

Sanders, M.(1993). Erroneous ideas about respiration: The teacher factor. **Journal of Research in Science Teaching, 30**(8), 919-934.

Saunders, W.L.(1992). The Constructivist perspective implications and teaching strategies for science. **School Science and Mathematics, 92**(3),136-140.

Smith, J.P., diSessa, A. & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. **Journal of the Learning Science, 3**(2), 115-163.

Sungur, S., Tekkaya, C. & Geban, O. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of human circulatory system. **School Science and Mathematics, 101**(2), 91-101.

Teixeira, F. (2000). What happens to the food we eat? Children's conception of the structure and function of the digestive system. **International Journal of Science Education, 22**(5), 507-520.

Tsai, C. (2000). Enhancing science instruction: The use of "conflict maps". **International Journal of Science Education, 22**(3), 285-302.

Waheed, T. & Lucas, A.M. (1992). Understanding interrelated topics: photosynthesis at age 14. **Journal of Biological Education, 26**(3), 193-200.

Webb, P. & Boltt, G. (1990). Food chain to food Web: A natural progression? **Journal of Biological Education, 24**(2), 187-191.

Yenilmez, A. & Tekkaya, C. (2006). Enhancing understanding of photosynthesis and respiration in plant through conceptual change approach. **Journal of science Education& Technology, 15**(1), 81-87.

Zietsman A.I. & Hewson, P.W. (1986). Effect of instruction using microcomputer simulations and conceptual change strategies on science learning. **Journal of Research in Science Teaching, 23**(1), 27-39.