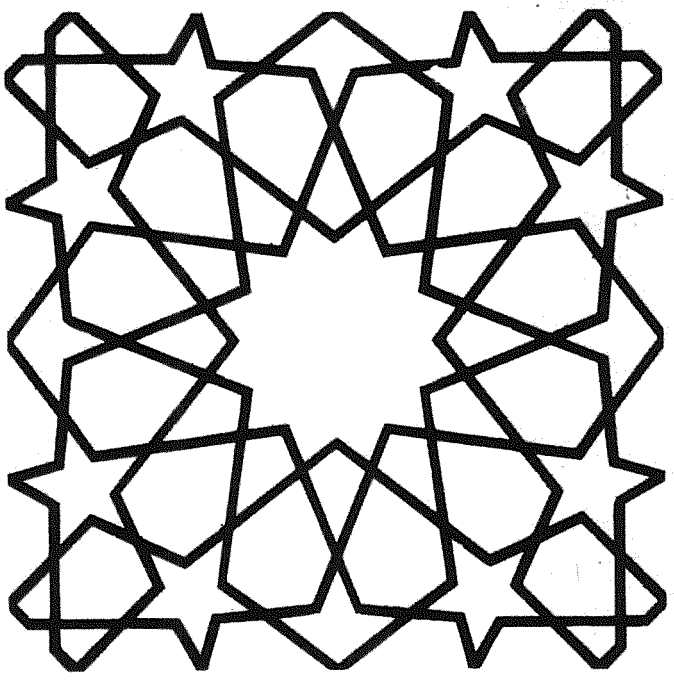
جامعة قطر
QATAR UNIVERSITY

مجلة
العلوم التربوية



مجلة نصف سنوية - علمية - محكمة تصدر عن كلية التربية جامعة قطر العدد (١١)

The Effectiveness of Teaching Strateagy Based on Cobmining Bet. Conceptual Change Texts and Concept Mapping on Ninth Grade Female Students' Understanding of Human Circulatory System Concepts

Salem A. Al khawaldeh*

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of combining conceptual change texts and concept mapping strategy on students' conceptual understanding of the human circulatory system, compared with the traditional method. To determine misconceptions concerning human circulatory system, 10 tenth-grade female student' were interviewed. In the light of the findings obtained from students interviews and related literature, the human circulatory system concepts test was developed.

The students' conceptual understanding of human circulatory system was measured using this test. The test was administered as a pretest and post-test to a total of 71 ninth-grade female students' in two intact classes of the same basic school located in Mafraq city.

The experimental group was a class of 36 female students' who received conceptual change texts and concept mapping instruction. A class of 35 female students' comprised the control group who received traditional instruction. Science processes skills Test and pretest scores were used as covariates in this study.

* **Dept. of Curricula and Instructions, Faculty of Educational Sciences, Al Al-Baytt University, Al - Mafraq – Jordan.**

A pretest-posttest control group design utilizing the analysis of covariance (ANCOVA) showed a statistically significant difference between the experimental and control groups in the favour of the experimental group after treatment.

The results indicated that while the average percentage of students in the experimental group hold scientifically correct view had risen from 18.42% to 52.78% again of 34.36%, the percentage of correct responses of the students in the control group had increased from 16.53% to 41.84%, again of 25.31% after treatment.

Several recommendations were suggested upon the results of the study.

فاعلية استراتيجية تدريسية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم طالبات الصف التاسع الأساسي لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان

سالم عبد العزيز الخوالده*

الملخص

هدفت الدراسة إلى استقصاء فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء.

وتم إجراء مقابلات مع (١٠) طالبات من طالبات الصف العاشر الأساسي وذلك لمعرفة الفهم الخطأ الشائع لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان لديهن. واستخدمت نتائج المقابلات وأدبيات البحث ذات الصلة في تطوير اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان، والذي تم استخدامه في قياس الفهم المفاهيمي لدى الطالبات في هذا الموضوع، حيث تم إعطاؤه كاختبار قبلي واختبار بعدي لمجموع (٧١) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي يدرسن في فصلين في إحدى المدارس الأساسية في مدينة المفرق.

وتكونت المجموعة التجريبية من صف عدد طالباته (٣٦) طالبة، تم تدريسهن باستراتيجية تجمع ما بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم. وتكونت المجموعة الضابطة من صف عدد طالباته (٣٥) طالبة، تم تدريسهن بالطريقة التقليدية. وقد تم استخدام علامات الطالبات القبلية على مقياس مهارات عمليات العلم وعلى اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان كمتغيرين مشتركين.

وأظهرت نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) المستخدم للتصميم القبلي – البعدي لمجموعتين، وجود فروق دالة إحصائياً في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم

* أستاذ مساعد بقسم المناهج والتدريس – كلية العلوم التربوية – جامعة آل البيت – المفرق/ الأردن.

في الإنسان بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد المعالجة التجريبية، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وأشارت النتائج إلى ارتفاع نسبة الفهم العلمي السليم لدى طالبات المجموعة التجريبية بعد المعالجة التجريبية من ١٨,٤٢% إلى ٥٢,٧٨% أي بنسبة زيادة مقدارها ٣٤,٣٦%، إلا أن هذه النسبة لم ترتفع لدى طالبات المجموعة الضابطة بالمقدار نفسه، إذ ارتفعت نسبة الفهم العلمي السليم لدى طالبات المجموعة الضابطة بعد الانتهاء من التدريس من ١٦,٥٣% إلى ٤١,٨٤%، أي بنسبة زيادة مقدارها ٢٥,٣١%. وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء النتائج.

المقدمة

إن التدريس داخل غرفة الصف عملية معقدة تؤثر فيه عوامل ومتغيرات كثيرة ومتعددة ، أهمها المتعلم وكيفية حدوث التعلم المفاهيمي لديه، فمعظم الطلبة للأسف يقومون بحفظ المفاهيم العلمية بدلا من فهمها واستيعابها.

وتعد المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى. ويقع تعلم المفاهيم والتغيير المفاهيمي في صلب تعلم العلوم، لأن المفاهيم تزود بالعنصر المنظم، والقواعد المرشدة لجميع الدروس تماما كالمختبر أو العمل الحقلي (Nussbaum,1989). وتؤكد التربية العلمية على ضرورة تعلم المفاهيم بصورة صحيحة، وأصبح اكتساب الطلبة لهذه المفاهيم هدفا رئيسا للتربية العلمية.

ومن المتفق علية بين التربويين في الوقت الحاضر أن الطلبة يأتون إلى غرفة الصف وهم يحملون أفكارا وتفسيرات لا تتفق مع ما توصل إليه العلماء. ويسمى مثل هذا الفهم غير المتفق بالفهم غير السليم أو الخطأ (Fisher, 1985)، أو الفهم البديل (Arnaudin & Mintzes, 1985)، أو الفهم الساذج (Mintzes, 1984)، أو علوم الأطفال (Gilbert, Osborne & Fensham,1982). وسيستخدم في هذه الدراسة مصطلح الفهم الخطأ للدلالة على فهم الطلبة غير المتفق أو المنسجم مع الفهم العلمي السليم.

وتتلخص خصائص المفاهيم الخطأ Misconception في مقاومتها للتغيير، وتماسكها وثباتها، وتغلغلها بالبيئة المعرفية للفرد، وصعوبة التخلص منها حتى بطرق التدريس المصممة للتخلص منها. ولأن المعرفة الجديدة ترتبط مع البنية المعرفية الموجودة لدى الفرد، فان المفاهيم الخطأ تؤثر في التعلم اللاحق، وتجعل من الصعوبة أمام

المتعلم رؤية الصورة الكاملة الشاملة، أي إدراك الروابط بين المفاهيم والمبادئ العلمية، وتطبيقها بصورة ذات معنى في الحياة اليومية.

وقد أظهرت الدراسات التي اجريت حول فهم الطلبة للمفاهيم في الأحياء شيوع العديد من المفاهيم الخطأ. وشملت المفاهيم في مادة الأحياء التي تمت دراستها: البناء الضوئي (Hazel & Prosser, 1994; Waheed & Lucas, 1992) ، والانتشار (Marek, Cowan & Cavallo, 1994; Westbrook & Marek, 1991)، والتنفس (Sanders, 1993)، والوراثة (Browning & Lehman, 1988)، والأحماض الامينية (Fisher, 1985)، والانتخاب الطبيعي (Brumby, 1994)، والجهاز الهضمي (Teixeria, 2000)، وجهاز دوران الدم في الإنسان (Arnaudin & Mintzes, 1985; Yip, 1988; Sungur, Tekkaya & Geban, 2001) .

والعديد من هذه الموضوعات والتي يحمل الطلبة مفاهيم خطأ حولها تعد أساسية في علم الأحياء ويوجد بينها ترابط كبير. ومن ضمن المفاهيم التي يحمل الطلبة مفاهيم خطأ حولها المفاهيم المتعلقة بجهاز دوران الدم في الإنسان. حيث يؤثر فهم الطلبة لمفاهيم جهاز دوران الدم على فهمهم لمفهوم الاتزان الداخلي للجسم، وذلك لان دوران الدم عامل أساسي في المحافظة على ثبات العوامل الأخرى في الجسم. ولهذا، فإن التلميذ الذي يفهم عمل الجهاز الدوري فهما علميا يستطيع إدراك علاقة هذا الجهاز مع الأجهزة الأخرى في الجسم، ودوره المحوري في عملية الاتزان الداخلي.

هذا، وقد بينت الدراسات التي هدفت إلى تحديد المفاهيم الخطأ المتعلقة بجهاز دوران الدم في الإنسان شيوع هذه المفاهيم حول آلية تبادل المواد، وتكوين السائل النسيجي وعودته إلى الشعيرات الدموية، والعلاقة بين تدفق الدم وضغط الدم وقطر الأوعية الدموية (Yip, 1998). وأظهرت الدراسة التي أجراها (Arnaudin & Mintzes, 1985) ، شيوع المفاهيم الخطأ بين الطلبة حول تركيب ووظائف الدم والقلب، والعلاقة بين الجهاز الدوري والجهاز التنفسي، والدورة الدموية المغلقة. فعلى سبيل المثال أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الطلبة في المرحلة المتوسطة والثانوية وحتى الجامعية يرون أن الدم عبارة عن خلايا معلقة في سائل أحمر، وان الخلايا الدموية خالية من السائل الداخلي. كما أظهرت النتائج عدم قدرة الطلبة في أي مستوى أو مرحلة على إدراك عمل القلب كمضخة مزدوجة. وكان الفهم الخطأ الشائع في كافة المستويات هو تناولهم لجهاز دوران الدم كنظام مفتوح.

وبالرغم من بيان الدراسات السابقة لوجود المفاهيم الخطأ المتعلقة بجهاز دوران الدم ، إلا أن عددا قليلا من الدراسات تناول كيفية التعامل مع هذه المفاهيم الخطأ (Sungur, et al., 2001). ولتسهيل حدوث التعلم ذي المعنى القائم على الفهم، لا بد من

وجـــود طرائق تدريسية مناسبة للتخلص من المفاهيم الخطأ أو منع تكوينها. وهناك العديد من الطرائق التدريسية التي يمكن استخدامها لتحقيق هذا الهدف.

ويعد منحى التغيير المفاهيمي أحد المناحي المناسبة لتحقيق هذا الغرض المتمثل في التخلص من المفاهيم الخطأ واستبدالها بالمفاهيم العلمية السليمة. ويفترض هذا المنحى أن المـــتعلم يقوم بشكل نشط ومنطقي باستبدال المفاهيم الخطأ وإحلال التفسيرات المقبولة علميا محلها. ويقترح (Posner, Strike, Hewson, Gertzog, 1982) أربعة شروط لحدوث التغيير المفاهيمي:

(١) يجب أن يكون هناك حالة من عدم الرضا عن الفهم الموجود (Dissatisfaction).
(٢) يجب أن يكون الفهم الجديد واضحا ومفهوما (Intelligible).
(٣) يجـــب أن يكـــون المفهـــوم الجديـــد مقـــبولا مبدئـــيا وجديـــرا بالتصديق ظاهريا (Plausible).
(٤) يجـــب أن يـــسهم المفهوم الجديد في خصوبة وثراء مفاهيم الفرد ، ويفتح مجالات ومناطق بحثية وبقوة تفسيرية في المواقف الجديدة (Fruitful).

وأشـــارت العديد من الدراسات إلى إمكانية استخدام طرائق التدريس التي تؤدي إلـــى التغييـــر المفاهيمي في معالجة المفاهيم الخطأ التي يحملها الطلبة وبالتالي التخلص منها.

فقـــد أظهرت دراسة (Hewson, Hewson, 1983). التي استخدم فيها منحى التغيير المفاهيمي لإحداث التغيير المفاهيمي فيما يتعلق بمفاهيم الكثافة والكتلة والحجم لدى الطلـــبة، فاعلية استراتيجيات التدريس التي تأخذ بعين الاعتبار المفاهيم الخطأ لدى الطلبة فـــي اكتـــساب الفهم العلمي السليم. كما أشار (Beeth,1998) في دراسته إلى أن منحى التغيير المفاهيمي الذي يضع فهم الطلبة المتعلق بمفاهيم الحركة والقوة وقدراتهم لبيان هذا الفهم في مركز الاهتمام في الصف، ساعد الطلبة على مناقشة الفهم العلمي السليم والادلة التـــي تـــدعم هذا الفهم. وبالإضافة إلى ذلك فقد قام كل من (Smith, Blakessie & Anderson, 1993) فـــي دراســـتهم بالجمـــع بين أكثر من استراتيجية من استراتيجيات التغيير المفاهيمي في التدريس.

وتعـــد استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي (Conceptual Change Text) إحدى الاستراتيجيات القائمة على منحى التغيير المفاهيمي التي تستخدم في علاج المفاهيم الخطأ. ففي نصوص التغيير المفاهيمي يتم الطلب من الطلبة أن يصفوا الظاهرة الخاضعة للدراسة، ويتنبأوا بما يحدث بناءًا على ما لديهم من معرفة سابقة قبل تزويدهم بالمعلومات التـــي تبـــين التعارض وعدم التوافق بين الفهم غير السليم أو الخطأ والفهم العلمي السليم. وهـــذه الطريقة تنشط الفهم الخطأ لدى الطلبة، ومن ثم يعرض المعلم الفهم الخطأ الشائع

لـــدى الطلبة متبوعا بالأدلة والبراهين التي تدلل على عدم صحة هذا الفهم. ثم يقدم المعلم التفـــسيرات العلمية الصحيحة. وتستعمل هذه النصوص لإكمال وتعزيز التدريس الصفي، فخـــلال الـــتدريس يوجه المعلم الطلبة لقراءة النص قراءة صامتة، وفي أخر الفقرة التي يظهـــر في نهايتها سؤال، يطلب المعلم من الطلبة التوقف عن القراءة، ويقدم الدلائل على عـــدم صـــحة المفهـــوم الخطأ و يفسره تفسيرا علميا سليما، ثم يناقش الطلبة بما ورد في النص.

وفـــي هـــذا الـــصدد، استخدم (Hynd, Mcwhorter, Phares & Suttles, 1994) فـــي دراستهم استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، وكان استخدامها فعالا في إحداث التعارض المفاهيمي وإكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لقوانين نيوتن في الحركة.

وبـــين (Wang & Andre, 1991)، (Chambers & Andre, 1997) فـــي دراســـتين منفصلتين أن نصوص التغيير المفاهيمي أدت إلى فهم أفضل لمفاهيم الكهرباء مقارنة بالطريقة التقليدية.

وفيما يتعلق بمفاهيم الأحياء، بينت دراسات (Mikkila, 2001) و (Sungur et al., 2001) و (Tekkaya, 2003)، فاعلـــية الـــتدريس باســـتخدام نـــصوص التغييـــر المفاهيمـــي فـــي فهـــم الطلـــبة لموضـــوع البناء الضوئي، والجهاز الدوري، والانتشار والاسموسية بالترتيب.

وبالإضـــافة إلـــى اســـتخدام اســـتراتيجية نـــصوص التغيير المفاهيمي التي يتم تحـــضيرها وفقا لمنحى التغيير المفاهيمي في تدريس العلوم للفهم، تم استخدام استراتيجية خريطة المفاهيم بكثرة في تدريس العلوم لتسهيل حدوث التعلم ذي المعنى.
(Heinze- Fry & Novak, 1990; Jegede et al., 1990; Okebukola, 1990; Horton, 1993; Martin et al ., 2000; Odom & Kelly, 2001; Sungur et al., 2001).

وقـــد أصـــبح من المقبول على نطاق واسع أن يفسر الطلبة وأن ينظموا، ويبنوا المعـــرفة فـــي أبنيتهم المعرفية بمساعدة ما يعرفون. وتتطلب خريطة المفاهيم من الطلبة التعرف على المفاهيم الأساسية والمهمة وبيان ما بينها من علاقات، وبهذا فهي تمكنهم من تكـــوين فهمهـــم الذاتي لمحتوى الموضوع والتفكير في اتجاهات عدة، أي تساعدهم على إدراك العلاقـــات بـــين المفاهيم، وبالتالي تساعد على حدوث التعلم ذي المعنى القائم على الفهم .

فقد وجد (Okebukola, 1990) أن خريطة المفاهيم ساعدت على حدوث التعلم ذي المعنى لمفاهيم الوراثة والبيئة. كما أشارت نتائج دراسة (Heinze- Fry& Novak, 1990) إلى دلائل على مساعدة خرائط المفاهيم في حدوث التعلم ذي المعنى في إحدى مساقات الأحياء التمهيدية في المرحلة الجامعية. واستقصى (Horton, et al., 1993) فعالية خريطة المفاهيم كأداة تدريسية، وبينوا أن خريطة المفاهيم أدت إلى حدوث أثر ايجابي في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم.

مشكلة الدراسة وأهدافها

يرى المختصون في التربية العلمية أن فهم المفاهيم والمبادئ غرض أساسي من أغراض العلم، واحد أهم أهداف تدريس العلوم. كما يرى فلاسفة العلم أن المفاهيم العلمية وأطرها النظرية تحدد نضرة الفرد للعالم، وأدوات بحثه للظواهر الطبيعية ومنطلقات تفسيره لها. ومن هنا تبرز الحاجة لإكساب المتعلمين الفهم العلمي السليم لمفاهيم العلم في فروعه المختلفة.

ومنذ ما يزيد على عقدين من الزمن، اتجه البحث التربوي في تدريس العلوم لدراسة البنية المفاهيمية التي يكونها الطلبة في موضوعات مادة الأحياء المختلفة.

وقد لخصت (Fisher, 1983) نتائج العديد من الدراسات في ميدان الفهم غير السليم أو الخطأ، حيث أشارت الباحثة إلى أن العديد من الطلبة يحملون الفهم الخطأ نفسه، ويقاوم الفهم الخطأ التغيير خصوصا بالطرق التقليدية في التدريس، كما أشارت إلى أن الفهم غير السليم أو الخطأ الذي يكونه الطلبة يطابق أفكار العلماء السابقين في مجال معرفي معين. وفي ضوء هذه النتائج، اهتم الباحثون التربويون بدراسة الطرق المناسبة لتدريس الأحياء، بحيث تكفل هذه الطرق إلغاء أو تعديل الفهم غير السليم و إكساب المتعلمين الفهم العلمي السليم.

ومن موضوعات مادة الأحياء التي تم دراسة فهم الطلبة لمفاهيمها جهاز دوران الدم في الإنسان (Arnaudin& Mintzes,1994; Sungur et al.,2001,Yip,1998) وبالتالي تحديد فهم الطلبة غير السليم أو الخطأ للمفاهيم المتعلقة بها. إلا أن عددا قليلا من الدراسات تناول حسب معرفة الباحث كيفية التعامل مع هذا الفهم وبالتالي، إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لهذه المفاهيم. وفي ضوء ما أشار إليه عدد من الباحثين من ضرورة المزج أو الجمع بين استراتيجيتين أو أكثر من استراتيجيات التغيير المفاهيمي لتسهيل التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية (Smith, Blakessei & Anderson,1993). لذا، فقد جاءت هذه الدراسة لتبحث في مدى فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي مقارنة

بالطـــريقة التقلـــيدية فـــي تدريس الأحياء، وبشكل محدد هدفت الدراسة إلى الإجابة عن السؤالين التاليين:

(١) مـــا أشـــكال الفهـــم الخطأ لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

(٢) مـــا أثـــر الـــتدريس بهذه الاستراتيجية القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي إذا ما قورن بالطريقة التقليدية في التدريس؟

فرضيات الدراسة

فـــي ضـــوء سؤال الدراسة الرئيسي والمتعلق بمدى فاعلية التدريس القائم على الجمـــع بـــين اســـتراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم طالبات الـــصف التاسع الأساسي لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء، حاولت الدراسة اختبار الفرضية الصفرية التالية:

لا تـــوجد فـــروق دالـــة إحصائياً(α= ٠,٠٥) في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنـــسان لـــدى الطالـــبات اللواتي دُرّسن باستراتيجية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرّسن بالطريقة التقليدية.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في أهمية تعلم المفاهيم بشكل عام والمفاهيم في الأحياء بشكل خاص، والتي تعتبر محاور اهتمام البحث في التربية العلمية وتدريس العلوم. كما تكتسب أهميتها من الدور الذي تقوم به نماذج التدريس في إيصال المفاهيم العلمية بالشكل المناسب والمطلوب، وكذلك الحاجة إلى تحسين هذه الأساليب وتطويرها باستمرار بما يواكب التطورات العالمية في طرائق التدريس ، وإيصال المعلومات للطلاب ، إذ إنها تتقصى فاعلية نموذج للتعلم يعتمد أصلا على التغيير المفاهيمي لمفاهيم الجهاز الدوري في الإنسان، مقارنة بالطريقة التقليدية المتبعة في تدريس الأحياء، ومن المتوقع أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تطوير نماذج أو طرائق تعليمية تساعد في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان، وتساعد المعلمين في تطوير نماذج تدريسية، وتقديم طريقة للتدريس تنسجم مع تطور المعرفة واهتمامات التربية العلمية. وبلوغ الأهداف المرجوة في تدريس العلوم.

التعريفات الإجرائية

ورد في هذه الدراسة عدد من المصطلحات الأساسية، وفيما يلي التعريف الإجرائي لها:

نصوص التغيير المفاهيمي Conceptual Change Texts

استراتيجية تعليمية قائمة على منحى التغيير المفاهيمي تستخدم لمعالجة الفهم الخطأ، حيث يطلب من التلاميذ أن يصفوا الظاهرة الخاضعة للدراسة ويتنبأوا بما يحدث بناء على ما لديهم من معرفة سابقة عنها قبل تزويدهم بالمعلومات التي تبين التعارض (التناقض) بين الفهم الخطأ لديهم والفهم السليم. أي أن هذه الاستراتيجية تنشط الفهم الخطأ لدى الطلبة، ثم يتم عرض الفهم الخطأ الشائع لدى الطلبة من قبل المعلم، متبوعا بالدلائل والبراهين التي تبين تعارض (تناقض) الفهم الخطأ مع الفهم السليم، ثم يتم تزويدهم بالتفسيرات العلمية الصحيحة لنقلهم إلى الفهم العلمي السليم المتفق مع النظريات العلمية.

خريطة المفاهيم Concept mapping

توصف خريطة المفاهيم بأنها أداة تخطيطية تهدف إلى تمثيل المفاهيم والعلاقات بينها بصريا (بطريق الرسم) على شكل إطار شبكي من الجمل التعبيرية المعنوية، مما يتيح للمعلم والمتعلم الإطلاع على هذه المفاهيم وتسلسلها وترابطها، حيث يقوم المعلم من خلالها بتمثيل المادة المعرفية على شكل خرائط في كل درس من الدروس، مما يساعد المعلم والمتعلم على إدراك ترابط المادة وتكاملها، من خلال التركيز على تقديم المفاهيم، وتوضيح تمايزها، والعلاقات التي تربط بينها، وتفسير هذه العلاقات ، ومحاولة استقصاء علاقات أخرى جديدة.

وهذا يتطلب التفكير الدقيق في اختيار المفاهيم الرئيسية التي تعد أساسا لبناء الخريطة المفاهيمية ثم مساعدة الطلبة بالاستمرار في البحث وتقصي المفاهيم ذات العلاقة في بنيتهم المعرفية (المفاهيمية)، وبناء العلاقات بين المفاهيم التي تدرس لهم وتلك التي يعرفونها من خلال مساعدتهم على اختيار كلمات الربط المناسبة، والتمييز بين المفاهيم من حيث العمومية والتجريد، والاحتواء لتتناسب والتسلسل الهرمي في الخريطة، ويظهر المفهوم الأعم والاشمل في قمة الخريطة، وكلما نزلنا إلى الأسفل قلت درجة العمومية والتجريد حتى نصل إلى قاعدة الخريطة حيث الأمثلة (طلال الزعبي، ٢٠٠٣).

الطريقة التقليدية

طريقة تدريسية تعتمد على الشرح والتفسير والمناقشة، والدور الأكبر هنا على المعلم، إذ يقوم المعلم بتقديم المفهوم وشرحه للطلاب ثم مناقشته مع الطلاب.

الفهم الخطأ Misconception

هو كل فهم لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لمفهوم معين، وقد يكون هذا الفهم خاطئا، وقد يكون غير كامل. (أحمد برهم، ١٩٩٣)

الفهم المفاهيمي Conceptual Understanding

هو الفهم الذي ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لهذا المفهوم، والذي يتناسب مع مستوى المادة العلمية الجديدة المراد تدريسها. وتم قياسه إجرائيا بالعلامة التي تحصل عليها الطالبة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان الذي قام الباحث بإعداده لهذه الدراسة.

حدود الدراسة

تتحدد هذه الدراسة بالإجراءات التالية:

(١) اقتصرت عينة الدراسة على طالبات الصف التاسع الأساسي في مدرسة حي العليمات الأساسية للبنات، لذا يعتمد تعميم نتائجها على القدر الذي تكون فيه هذه العينة ممثلة لمجتمع الدراسة الأصلي.

(٢) أدوات الدراسة التي طورها باحثون سابقون، أو التي طورها الباحث.

(٣) قام بالتدريس وتطبيق الاستراتيجية المستخدمة، معلمة الأحياء في مدرسة حي العليمات الأساسية للبنات، ويعتمد التطبيق على تعاون هذه المعلمة ومديرتها وطالباتها مع الباحث.

(٤) اقتصرت الدراسة على تطبيق طريقة التدريس على موضوع جهاز دوران الدم في الإنسان من كتاب الأحياء للصف التاسع الأساسي.

الدراسات السابقة

أولا: الدراسات التي تناولت التدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي:

أجرى ساكر (Cakir, Yuruk & Geban, 2001) دراسة هدفت إلى مقارنة فاعلية التدريس المبني على نصوص التغيير المفاهيمي بالتدريس بالطريقة التقليدية في فهم الطلبة لمفاهيم التنفس الخلوي واتجاهاتهم نحو الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالباً وطالبة يدرسون في أربع شعب في إحدى المدارس الثانوية في تركيا، حيث اختيرت شعبتان عشوائيا لتمثل المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، واختيرت شعبتان لتمثل المجموعة الضابطة التي تم تدريسها باستخدام الطريقة التقليدية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق الطلبة الذين درسوا باستراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي في فهم مفاهيم التنفس الخلوي على الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، بينما تشابهت اتجاهات طلبة المجموعتين، التجريبية والضابطة نحو مادة الأحياء.

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

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

وهدفت الدراسة التي قام بها (Yuruk & Geban, 2001) إلى استقصاء أثر فاعلية التدريس القائم على نصوص التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة لمفاهيم الخلية الكهروكيميائية مقارنة بالطريقة التقليدية. وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالباً وطالبة يدرسون في شعبتين في إحدى المدارس الثانوية في تركيا، وزعتا عشوائيا إلى مجموعة تجريبية، تم تدريسها باستخدام طريقة نصوص التغيير المفاهيمي، وأخرى ضابطة، تم تدريسها بالطريقة التقليدية. وأشارت نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) إلى تفوق الطلبة الذين درسوا بطريقة نصوص التغيير المفاهيمي على الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في فهم مفاهيم الخلية الكهروكيميائية عند ضبط معرفتهم القبلية في مفاهيم الخلية الكهروكيميائية، وضبط مهارات عمليات العلم إحصائياً. وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحثان باستخدام طريقة نصوص التغيير المفاهيمي كداعم للتدريس الصفي لتحسين فهم الطلبة للمفاهيم العلمية.

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

وهدفت الدراسة التي قام بها (Ozkan, Tekkaya & Geban, 2004) إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي في فهم طلبة الصف السابع لمفاهيم البيئة. وتكونت عينة الدراسة من (٥٨) طالباً وطالبة في الصف السابع يدرسون في شعبتين، ووزعت هاتان الشعبتان إلى مجموعة تجريبية، تم تدريسها باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي، 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 التغيير المفاهيمي.

ثانياً: الدراسات التي تناولت التدريس باستخدام خرائط المفاهيم:

قام (Heinze -Fry & Novak,1990) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام الخرائط المفاهيمية في إحداث تعلم ذي معنى في مادة الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) متطوعاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درس أفرادها باستخدام خرائط المفاهيم، وأخرى ضابطة درس أفرادها باستخدام الطريقة التقليدية، واستمرت الدراسة أسبوعين. أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل الذي اعد للكشف عن حصول تعلم ذي معنى، كما اظهر طلبة المجموعة التجريبية قدرة على الاحتفاظ بالفهم على الاختبار الذي جرى تطبيقه بعد خمسة اشهر من انتهاء الدراسة.

وأجرى (Jegede, Aliyemola &Okebukola, 1990) دراسة لاستقصاء أثر استراتيجية خريطة المفاهيم في قلق وتحصيل التلاميذ في الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من(٥١) طالباً وطالبة في شعبتي الصف العاشر في مدرسة تتبع جامعة احمد بلّو في زائير، وزع الصفان عشوائيا إلى مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، وكان تصميم الدراسة شبه العشوائي لمجموعة ضابطة واختبار قبلي وبعدي. واستخدم مقياس (Docking) للقلق المطور عام ١٩٧٨ عن مقياس (Zuckerman) لعام١٩٦٠، كما استخدم لقياس التحصيل اختبار طوره (Jegede) . وقد تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية خريطة المفاهيم، أما المجموعة الضابطة فقد تم تدريسها بالطريقة التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في التحصيل على المجموعة الضابطة، كذلك فإن قلق المجموعة التجريبية قد نقص بدلالة إحصائية.

وقام إبراهيم رواشدة (١٩٩٣) بدراســة هدفت إلى استقصاء أثر النمط المعرفي (اعتمادي المجال/مستقل المجال) وأثر استراتيجيتي الخرائط المفاهيمية وأشكال (V) في تعلم طلبة الصف الثامن الأساسي المعرفة العلمية بمستوى اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة. وتكونت عينة الدراسة من(١٨٢) طالباً وطالبة في (٦) شعب من الصف الثامن الأساسي في مدارس اربد الحكومية. وبدأت المعالجة التجريبية بتعليم شعب عينة الدراسة المادة التعليمية المختارة، كل شعبة بواحدة من الاستراتيجيات التعليمية الثلاث (خريطة المفهوم، وأشكال v، والطريقة التقليدية). واستمرت المعالجة (٢٤) حصة صفية على مدى (٦) أسابيع. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلبة من النمط المعرفي مستقل المجال في القدرة على تفسير الظواهر وحل المشكلة من النمط معتمد المجال، وتكافأ النمطان في اكتساب المفاهيم. كما أظهرت النتائج تفوق استراتيجية خرائط المفاهيم بمستوى اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة على الطريقة التقليدية، وتفوقت

استراتيجية أشكال (v) على الطريقة التقليدية في القدرة على تفسير الظواهر، وتكافأت الاستراتيجيتان في أثرهما في تعلم اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة، وتكافأت استراتيجية أشكال (v) مع الطريقة التقليدية في اكتساب المفاهيم وحل المشكلة.

وقامت رغده محمود (١٩٩٥) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام الخرائط المفاهيمية على التحصيل العلمي واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مادة العلوم العامة. وتكونت عينة الدراسة من (٢٣٩) طالباً وطالبة تم تقسيمهم إلى أربع شعب تجريبية درس أفرادها باستخدام الخريطة المفاهيمية، أربع شعب ضابطة درس أفرادها بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج تفوق الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام الخريطة المفاهيمية في التحصيل العلمي على الطلبة الذين لم يتم تدريسهم باستخدامها، كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة بين الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام خرائط المفاهيم والطلبة الذين لم يتم تدريسهم بها وذلك في اكتساب العمليات العلمية، كما أظهرت النتائج أيضا تفوق الإناث على الذكور في اختبار التحصيل العلمي، وبالمقابل تفوق الذكور على الإناث في اختبار اكتساب العمليات العلمية.

وقامت فاتن عقروق (١٩٩٦) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام طريقة خرائط المفاهيم في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي لبعض المفاهيم المتعلقة بالصوت والاحتفاظ بها في الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (٥٠٠) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية درس أفرادها باستخدام خرائط المفاهيم، وضابطة درس أفرادها باستخدام الطريقة التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام خرائط المفاهيم في التحصيل الفوري والمؤجل على الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام الطريقة التقليدية.

وأجرت دجلة القاروط (١٩٩٨) دراسة هدفت إلى استقصاء علاقة استخدام أسلوب الخرائط المفاهيمية في التحصيل الفوري والمؤجل في وحدة الوراثة لطلبة الصف العاشر الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة جنين. وأظهرت النتائج تفوق الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام خرائط المفاهيم في التحصيل الفوري المؤجل على الطلبة الذين لم يتم تدريسهم باستخدامها.

وأجرى (Rye & Ruba, 1998) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية نوعين مختلفين من المقابلات، تم في إحداهما استخدام خرائط المفاهيم كأداة للمقابلة بعد الانتهاء من التدريس، ولم يتم استخدامها في الأخرى، وذلك من اجل مساعدة الطلبة على فهم موضوع مركبات الكلور فلوروكربون (Chlorofluorocarbons) ودورها في التغيرات المناخية الكونية. وبعد الانتهاء من تدريس موضوع التغيرات المناخية الكونية الذي تضمن استخدام خرائط المفاهيم، تم توزيع (٣٤) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن

عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم استخدام خرائط المفاهيم كأداة للمقابلة في المجموعة التجريبية ، ولم تستخدم مع المجموعة الضابطة. وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة بين المجموعتين في الفهم، ولكن أعرب معظم الطلبة الذين استخدمت خرائط المفاهيم في مقابلاتهم أنها ساعدتهم في فهم المادة وأثرت بصورة إيجابية في إجاباتهم لأسئلة المقابلات.

وحاول (Odom &Kelly, 2001) بدراستهما استكشاف فاعلية خرائط المفاهيم، ودورة التعلم، وطريقة العرض، وطريقة تجمع بين خرائط المفاهيم ودورة التعلم في زيادة الفهم المفهومي لمفاهيم الانتشار والاسموسية. وتكونت عينة الدراسة من (١٠٨) من طلبة المرحلة الثانوية (الصف العاشر والحادي عشر) في إحدى مدارس ولاية كنساس موزعين في أربع شعب، يدرسون مساقاً تمهيدياً في الأحياء في المرحلة الجامعية. وقد وزعت هذه الشعب الأربع عشوائياً لتشكيل مجموعات الدراسة الأربع، وهي:

- المجوعة الأولى (ن=٢٦)، وقد تم تدريسها باستراتيجية خرائط المفاهيم.
- المجموعة الثانية (ن= ٢٨)، وتم تدريسها بدورة التعلم.
- المجموعة الثالثة (ن= ٢٧)، وتم تدريسها بطريقة العرض.
- المجموعة الرابعة (ن= ٢٧)، وتم تدريسها بالطريقة التي تجمع بين خريطة المفاهيم ودورة التعلم.

وتم تقييم الفهم المفهومي قبل التدريس وبعد انتهاء التدريس الذي استمر حوالي سبعة أسابيع باستخدام الاختبار التشخيصي حول الاسموسيه. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق الطلبة الذين درسوا وفق الطريقة التي تجمع بين خرائط المفاهيم ودورة التعلم، على الطلبة الذين درسوا وفق طريقة العرض في الفهم المفهومي للانتشار والاسموسية؛ في حين لم تظهر فروق ذات دلالة بين الطلبة الذين درسوا وفق دورة التعلم وبقية مجموعات الطلبة الذين درسوا وفق طرائق التدريس الأخرى.

ثالثا: الدراسات التي تناولت التدريس القائم على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم:

قام (Sungur,Tekkaya & Geban, 2001) بدراسة هدفت إلى استقصاء مدى مساهمة الجمع بين طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خرائط المفاهيم في فهم طلبة الصف العاشر الأساسي للجهاز الدوري في الإنسان. وتكونت عينة الدراسة من (٤٩) طالباً وطالبة في شعبتين، وزعتا عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية (ن= ٢٦)، وتم تدريسها بالجمع بين طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خريطة المفاهيم، ومجموعة ضابطة (ن= ٢٣) تم تدريسها بالطريقة التقليدية. ولبناء أداة الدراسة وهي اختبار مفاهيم الجهاز الدوري في الإنسان، تم تحديد الفهم الخطأ لدى الطلبة من خلال مقابلة (١٠) طلاب من طلبة الصف الحادي عشر، وفي ضوء نتائج المقابلات والرجوع إلى الأدب التربوي، تم تطوير هذه الأداة. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الجمع بين

طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خريطة المفاهيم كان له أثر إيجابي في فهم الطلبة لمفاهيم الجهاز الدوري في الإنسان مقارنة بالطريقة التقليدية.

وقام (Tekkaya, 2003) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية طريقة تقوم على الجمع ما بين طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خريطة المفاهيم في فهم الطلبة للانتشار والاسموسية. وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً وطالبة يدرسون في شعبتين. وقد وزعت هاتان الشعبتان إلى مجموعة تجريبية (ن= ٢٤) تم تدريسها عن طريق الجمع بين طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خريطة المفاهيم، ومجموعة ضابطة (ن= ٢٠)، تم تدريسها بالطريقة التقليدية. وجمعت بيانات الدراسة باستخدام اختبار تشخيصي للانتشار والاسموسية، واختبار للتفكير المنطقي. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في فهم الطلبة لمفاهيم الانتشار والاسموسية تعزى لطريقة التدريس، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا بطريقة تجمع بين طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خريطة المفاهيم.

يستخلص من مراجعة الأدب التربوي قلة بل ندرة الدراسات العربية، والمحلية التي تناولت فاعلية التدريس القائم على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم في اكتساب الطلبة للفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان. وهكذا، فان مراجعة الأدب التربوي في ميدان موضوع البحث والدراسة الحالية الذي تم استعراضه، ساعدت الباحث في تنفيذ الدراسة الحالية لتحديد فاعلية نصوص التغيير المفاهيمي مصحوبة بخرائط المفاهيم في اكتساب طلاب الصف التاسع الأساسي الفهم العلمي السليم لمفاهيم الجهاز الدوري في الإنسان.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف التاسع الأساسي في مدارس الإناث التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة المفرق، والمنتظمات فيها للعام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦. والبالغ عددهن (١١٥٥) طالبة موزعات على (٣٥) مدرسة.

أما عينة الدراسة فقد تكونت من (٧١) طالبة في شعبتين من شعب الصف التاسع الأساسي الثلاث في مدرسة حي العليمات الأساسية للبنات، حيث تم اختيار الشعبتين الأكثر تقاربا في التحصيل في الأحياء ، حسب ما دلت عليه نتائج المدرسة. ووزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة، وهما:

(أ) المجموعة التجريبية (ن= ٣٦)، وقد تم تدريسها باستراتيجية تجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم.

(ب) المجموعة الضابطة (ن= ٣٥)، وقد تم تدريسها بالطريقة التقليدية.

أدوات الدراسة

تم استخدام أداتين في هذه الدراسة، هما مقياس مهارات عمليات العلم، واختبار مفاهيم جهاز الدوران في الإنسان. وفيما يلي وصف لكل أداة من الأداتين المذكورتين.

أولاً: مقياس مهارات عمليات العلم:

وهو مقياس طورته ايمان غيث (١٩٨٨) لقياس مدى اكتساب معلمي العلوم وطلبتهم في المرحلة الإعدادية لمهارات عمليات العلم. ويتكون هذا الاختبار من (٣٣) فقرة يتبعها خمس إجابات، ويتضمن الاختبار من عمليات العلم الأساسية: التنبؤ والتصنيف واستخدام الأرقام والاستنتاج، وعمليات العلم المتكاملة: ضبط المتغيرات والتعريفات الإجرائية وتفسير البيانات وصياغة الفرضيات.

وتم التأكد من صدق الاختبار من قبل ايمان غيث (١٩٨٩) من خلال إجراءات تطـويره من حيث الصـدق الظاهري والمحتوى. أما ثبـاته فبلغ (٠,٦١) بطريقة التجزئة النصفية وتعديله بمعادلة سبيرمان- براون على عينة كبيرة جدا من الطلبة قدرها (١٨٦٦) طالباً وطالبة.

ثانياً: اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان:

تكون هذا الاختبار في صورته النهائية من (١٤) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وهو من إعداد الباحث، وصمم من اجل قياس الفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان، حيث يختار الطالب جوابا صحيحا واحدا من أربعة بدائل، أما البدائل الثلاثة الأخرى فتعكس المفاهيم الخطأ لدى الطلبة والتي تم تحديدها في الأدب التربوي ذي الصلة والمقابلات التي تم إجراؤها مع الطلبة (الملحق ١). وقد تم اتباع الخطوات الآتية التي شكلت الجانب النوعي من الدراسة في إعداد هذا الاختبار:

- حلل محتوى الفصل الثاني (جهاز دوران الدم) من الوحدة الثانية من كتاب الأحياء للصف التاسع الأساسي، وقسم هذا المحتوى إلى ثلاثة محاور هي: القلب، والأوعية الدموية، والدم،وحددت المفاهيم التابعة لكل محور.
- روجعت أدبيات البحث ذات الصلة وبخاصةدراسة (Arnaudin &Mintzes, 1985) ودراسة (Yip,1998)، ودراسة (Sungur, et al .,2001) .
- أجريت مقابلات مع الطالبات لاستقصاء فهمهن بعمق، حيث تم إجـراء مقابلات مع (١٠) طالبات من طالبات الصف العاشر الأساسي، ممن درسن جهاز دوران الدم في الإنسان من اجل الحصول على معلومات حول فهمهن لهذا الموضوع. ولأغراض إجراء المقابلات مع الطالبات تم تصنيفهن حسب العلامات التي تم الحصول عليها من معلمتهن بعد إجراء امتحان في مادة الأحياء من قبلها إلى ذوات التحصيل المرتفع، وذوات التحصيل المتوسط، وذوات التحصيل المنخفض. وقد طلب من المعلمة اختيار (١٠) متطوعات من متوسطات التحصيل لإجراء المقابلات معهن. وتم استخدام

المقابلات شبه المنظمة (Semistructured) التي تتضمن طرح سؤال محدد متبوعا بأسئلة توضيحية غير محددة أو مفتوحة النهاية. واستغرقت المقابلات حوالي (٣٠) دقيقة، وغطت أسئلة المقابلات المفاهيم الثلاثة الرئيسة المتعلقة بجهاز دوران الدم في الإنسان، وهي: القلب، والأوعية الدموية، والدم. هذا، وقد تم تسجيل جميع المقابلات على الفيديو وتحليلها من قبل الباحث. وتم استخدام مفاهيم الطلبة الخطأ التي تم تحديدها من خلال مراجعة الأدب التربوي والمقابلات في بناء فقرات اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان.

- تم تحديد صدق الاختبار بدلالة صدق المحتوى، حيث تم عرضه على مجموعة من المتخصصين وأعيدت صياغة بعض فقراته في ضوء الملاحظات التي أبدوها.
- طبق الاختبار على عينة مكونة من (٤٠) طالباً حيث تم إيجاد ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون ٢٠ KR20 حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٧٨)؛ وقد اعتبر مقبولا لأغراض الدراسة.

المعالجة التجريبية Treatment

تمت المعالجة التجريبية للمجموعتين التجريبية والضابطة على النحو التالي:

أولا: المجموعة التجريبية:

تم تدريس طالبات المجموعة التجريبية باستراتيجية تجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، حيث تم إعداد نصوص التغيير المفاهيمي من قبل الباحث في ضوء المعلومات التي تم الحصول عليها من مراجعة الأدب التربوي في هذا المجال والمقابلات التي تم إجراؤها. وتضمنت هذه النصوص مجموعة من التوجيهات والإرشادات للطالبات لمساعدتهن على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم. ووفرت هذه الإرشادات بيئة تعلم خاصة مثل تحديد المفاهيم الخطأ الشائعة، وإصلاح الفهم الخطأ لدى الطالبات عن طريق عرض الأمثلة والأسئلة، وعرض دلائل وصفية في النصوص تبين عدم صحة الفهم الخطأ، ومن ثم تقديم التفسيرات العلمية السليمة لذلك.

وتم إعداد ثلاثة نصوص للتغيير المفاهيمي شملت المواضيع التالية: القلب، والأوعية الدموية، والدم. و قد تضمن كل نص من هذه النصوص أسئلة تمهيدية، والإجابات المحتملة غير المقبولة علميا، وذلك لإحداث حالة من عدم الرضا (Dissatisfaction) لدى الطالبات بفهمهن الحالي، وتضمن كل نص من هذه النصوص أيضا التفسيرات العلمية المقبولة (Plausible) والمعقولة(Intelligible). كما تضمنت هذه النصوص أمثلة وأشكال لمساعدة الطالبات على الفهم العلمي السليم وإدراك محدودية أفكارهن.

فعلى سبيل المثال تم في النص المتعلق بالأوعية الدموية توضيح حقيقة أن للشرايين جدراناً سميكة تحتوي على كمية كبيرة من الأنسجة المرنة (المطاطة)؛ وطلب من الطالبات توضيح وظيفة الشرايين وعلاقة ذلك بالمطاطية. وبعد ذلك تم طرح الفهم الخطأ والمتعلق بسماكة ومطاطية جدران الشرايين وهو: مساعدة سماكة ومطاطية جدران الشرايين في المحافظة على ضغط الدم المرتفع كاعتقاد من قبل بعض الطالبات. ومن ثم تم تضمين النص دليلا علميا على عدم صحة هذا الاعتقاد بتشبيه ذلك بالبالون المملوء بالماء (Vander, Sherman & Luciano, 1994) ، وتم تذكير الطالبات بان الضغط داخل البالون يعتمد على حجم الماء الذي يملؤه وتمدد البالون، فإذا كان جدار البالون قابلا للتمدد ، فإنه يمكن إضافة كمية كبيرة من الماء مع زيادة قليلة في الضغط. وبناء على ذلك فإذا كان جدار الشريان غير قابل للتمدد، يرتفع عندها الضغط الشرياني وتدعى هذه الحالة تصلب الشرايين. وبالتالي يمكن القول بأن الشرايين ليس لها دور في المحافظة على ضغط الدم المرتفع. وتم في النهاية توضيح كيف تساعد مطاطية الشرايين في عدم نزول ضغط الدم إلى الصفر خلال انبساط القلب. فبقاء الدم داخل الشرايين يساعد على تمدد الجدران المطاطة للشرايين وارتدادها إلى وضعها الأصلي، وبهذه الطريقة تساعد المطاطية على جريان الدم بشكل متصل دون انقطاع خلال الأنسجة. ومن جهة أخرى تضمن النص أشكالاً توضيحية لتمدد جدران الشريان وعودته إلى وضعه الأصلي خلال انقباض وانبساط القلب لمساعدة الطالبات على تصور هذه الظاهرة.

هذا، وقد تم توزيع النصوص على الطالبات قبل ثلاثة أو أربعة أيام من موعد الحصة (الدرس) التي تم فيها تغطية موضوع الدرس. وعند بدء الحصة وجهت المعلمة الطالبات إلى قراءة النص قراءة صامته، وبعد قراءة الفقرة التي تضمنت سؤالا ودلائل على عدم صحة الفهم الخطأ، وتضمنت أيضا التفسير العلمي السليم المتعلق بالمفهوم، طلبت المعلمة من الطالبات التوقف عن القراءة، وسألت الطالبات فيما إذا كان هناك شيء غامض أو غريب يتعلق بما تم قراءته للتو، ثم ناقشت معهن نص التغيير المفاهيمي. وبالإضافة إلى ذلك قامت المعلمة بالتركيز على المفاهيم الخطأ التي تحملها الطالبات من خلال طرح الأسئلة وبيان التفسير العلمي الصحيح لهذه المفاهيم.

وبعد المناقشة المتعلقة بمفاهيم جهاز الدوران في الإنسان المتضمنة في التدريس، قامت الطالبات بمراجعة هذه النصوص وطلب منهن بناء خرائطهن المفاهيمية الخاصة لبيان العلاقات بين المفاهيم بهدف مساعدتهن على التعلم ذي المعنى.

وقبل البدء بتطبيق استراتيجية خريطة المفاهيم من قبل الطالبات، تعلمن خصائص استراتيجية خريطة المفاهيم وقدمت لهن إرشادات حول رسم هذه الخرائط. وقامت المعلمة بتدريس المفاهيم مستخدمة خريطة المفاهيم، وطلبت من الطالبات القيام ببعض التدريبات مثل ملء خريطة صماء، وبناء خريطة من قطعة صغيرة. هذا، وقد

طلب من الطالبات تحضير خرائطهن الخاصة حول القلب، والأوعية الدموية، والدم، ثم بناء خريطة تبين العلاقات بين هذه المفاهيم الثلاثة.

ثانياً: المجموعة الضابطة:

تم تدريس طالبات المجموعة الضابطة جهاز دوران الدم في الإنسان بالطريقة الاعتيادية (التقليدية)، وذلك عن طريق الشرح والمناقشة والتوضيح باستخدام السبورة والطباشير في غرفة الصف، وعرض مصورات الكتاب على شكل شفافيات. هذا، ولم يتم اخذ المفاهيم الخطأ لدى الطالبات بعين الاعتبار بهذه الطريقة.

إجراءات الدراسة

(١) تعيين عينة الدراسة من مجتمع الدراسة وتحديد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

(٢) تطبيق مقياس مهارات عمليات العلم قبل البدء بالدراسة. وقد استخدمت مهارات عمليات العلم المكتسبة لدى الطالبات في هذه الدراسة كمتغير مشترك لضبط أثر القدرة على استخدام مهارات عمليات العلم في فهم الطالبات لمفاهيم جهاز الدوران في الإنسان.

(٣) تطبيق اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان قبل البدء بالدراسة لتحديد الفهم المفاهيمي القبلي لدى الطالبات.

(٤) تدريب معلمة التجربة على التدريس بنصوص التغيير المفاهيمي واستراتيجية خريطة المفاهيم على فترتين، مدة كل فترة (٤٥) دقيقة قبل البدء بعملية التدريس. وتم عقد عدة لقاءات بين الباحث والمعلمة المذكورة أثناء عملية التدريس للاطمئنان على أنها تقوم بتطبيق المعالجة للمجموعتين التجريبية والضابطة بالشكل المناسب والمطلوب. كما تم زيارة كل مجموعة من مجموعتي الدراسة ثلاث زيارات أثناء عملية التدريس.

(٥) الاتصال بمعلمة التجربة عدة مرات أسبوعيا طيلة فترة التجربة، وذلك للإجابة عن أي سؤال، أو حل أية مشكلة طارئة، ومراجعة خطوات المعالجة التجريبية.

(٦) تطبيق المعالجة على عينة الدراسة، بحيث تدرس المجموعة التجريبية بنصوص التغيير المفاهيمي مصحوبة باستراتيجية خريطة المفاهيم، وتدرس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وتم البدء بتنفيذ عملية التدريس في النصف الثاني من الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦. وتم تدريس المادة التعليمية المتعلقة بجهاز دوران الدم في الإنسان في (٧) حصص صفية لكل من مجموعتي الدراسة.

(٧) تطبيق اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان بعد الانتهاء من تطبيق المعالجة التجريبية، لتحديد مدى اكتساب الطالبات للفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان نتيجة للمعالجة التجريبية.

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

التصميم والمعالجة الإحصائية

تعتبر هذه الدراسة شبه تجريبية، لأنه تم اختيار شعبتين بشكل عشوائي، ولكن طالبات الشعبتين لم يتم اختيارهن بشكل عشوائي وذلك لان الباحث لا يتحكم في الاختيار العشوائي لطالبات الشعبتين. وكانت المتغيرات في الدراسة كما يلي:

المتغير المستقل: وهو استراتيجية التدريس ولها مستويان هما: استراتيجية التدريس القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، والطريقة التقليدية.

المتغير التابع: ويتمثل في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان البعدي.

متغايران مشتركان: كان في الدراسة متغايران مشتركان (Covariates)، وهما الفهم المفاهيمي القبلي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، وتم قياسه بعلامات الأداء القبلي في اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان، ومهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي وتم قياسه بعلامات الأداء القبلي على مقياس مهارات عمليات العلم الذي تم تطبيقه قبل بدء الدراسة.

والمخطط التالي يوضح تصميم الدراسة.

المجموعة التجريبية $O_1\ O_2 \times O_3$

المجموعة الضابطة $O_1\ O_2 \quad O_3$

حيث يشير الرمز O_1 إلى نتائج اختبار مهارات عمليات العلم، والرمز O_2 إلى نتائج اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان القبلي، والرمز O_3 إلى نتائج اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان البعدي. وتمت المعالجة الإحصائية وفق الخطوات التالية:

- لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية استخدم اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة على نتائج الاختبارات القبلية.
- لاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة وأثر المعالجة التجريبية في اكتساب الطالبات للفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان استخدم تحليل (التغاير) التباين المصاحب (ANCOVA). واستخدمت النسب المئوية لوصف أشكال الفهم العلمي السليم والخطأ لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان.

نتائج الدراسة

اهتمت هذه الدراسة بتقصي فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم طالبات الصف التاسع الأساسي لمفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان، وتسهيلا لعرض نتائج الدراسة فقد جرى تصنيفها في فئتين هما:

(١) النـــتائج المتعلقة بالفروق بين مجموعتي الدراسة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم ومقياس مهارات عمليات العلم قبل المعالجة التجريبية.
(٢) النـــتائج المتعلقة بأثر المعالجة التجريبية في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان.

أولاً: النتائج المتعلقة بالفروق بين مجموعتي الدراسة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم ومقياس مهارات عمليات العلم قبل المعالجة التجريبية:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، بالإضافة إلى العشوائية في اختيار العينة، فقد تم ما يأتي:

- تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة خاص بقياس مهارات عمليات العلم.
- تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة خاص بالفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان.

حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من المجموعة الضابطة والتجريبية لكل اختبار من الاختبارين، ويبين جدول (١) ملخص هذه الإحصائيات لعلامات مجموعتي طالبات عينة الدراسة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان القبلي، وعلى مقياس مهارات عمليات العلم.

جدول (١)

المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعتين الضابطة والتجريبية (قبل بدء التجربة) على اختبار مفاهيم جهاز دوران القبلي الدم ومقياس مهارات التفكير العلمي

قوة الاختبار	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم القبلي	المتوسط:٢,٥٨ العدد:٣٦ الانحراف المعياري:١,١١	المتوسط:٢,٣١ العدد:٣٥ الانحراف المعياري:١,٣٢
مقياس مهارات عمليات العلم	المتوسط:١٦,٦١ العدد:٣٦ الانحراف المعياري:٤,١٥	المتوسط:١٦,١٧ العدد:٣٥ الانحراف المعياري:٣,٩٤

ولاختبار الفروق بين المتوسطات للمجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبارين القبليين الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم ومهارات عمليات العلم تم استخدام اختبار (ت)، ويبين جدول (٢) خلاصة نتائج اختبار (ت).

جدول (٢)

خلاصة نتائج اختبار (ت) لمقارنة متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم القبلي ومقياس مهارات عمليات العلم القبلي

الاختبار	المتوسط الحسابي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	مجموعة تجريبية	مجموعة ضابطة		
المعرفة القبلية	٢,٥٨	٢,٣١	٠,٤٥٨	٠,٦٤٩
مهارات عمليات العلم	١٦,٦١	١٦,١٧	٠,٩٣١	٠,٣٥٥

يتبين من جدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٠١) بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم القبلي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (٢,٥٨)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة(٢,٣١)، مما يشير إلى تقارب مجموعتي الدراسة في مستوى فهمهن لمفاهيم جهاز دوران الدم قبل بدء التجربة.

كما يتبين من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٠١) بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات عمليات العلم القبلي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٦,٦١)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (١٦,١٧). ومما تقدم يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٠١) بين المجموعتين التجريبية والضابطة على كلا الاختبارين قبل بدء الدراسة، وهذا مؤشر على تكافؤ المجموعتين.

ثانياً: النتائج المتعلقة بأثر المعالجة التجريبية في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان:

كان الهدف الأساسي لهذه الدراسة هو تقصي أثر التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي دورة التعلم وخريطة المفاهيم في فهم طالبات الصف التاسع الأساسي لمفاهيم جهاز دوران الدم. ولتحقيق هذا الهدف أعيد تطبيق اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية على أفراد عينة الدراسة، وبعد ذلك جرى مقارنة أداء المجموعتين التجريبية والضابطة بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية. وقد تم استخراج الإحصائيات الوصفية المتمثلة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم البعدي، ويبين جدول (٣) ملخص هذه الإحصائيات.

جدول (٣)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم البعدي

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٣٦	٧,٣٩	١,٣٦
الضابطة	٣٥	٥,٨٦	١,٣٥

يبين الجدول (٣) أن هناك زيادة ملحوظة في متوسط الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم نتيجة لاستخدام طريقة تدريس تجمع ما بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم؛ إذ بلغ متوسط أداء المجموعة التجريبية (٧,٣٩) بينما بلغ متوسط أداء طالبات المجموعة الضابطة (٥,٨٦) أي بفارق (١,٥٣) لصالح المجموعة التجريبية.

ولاختبار فرضية الدراسة التي تنص على انه: لا توجد فروق دالة إحصائياً (α = ٠,٠٥) في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى الطالبات اللواتي دُرّسن باستراتيجية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرّسن بالطريقة التقليدية. استخدم تحليل (التغاير) التباين المصاحب (ANCOVA) لمقارنة متوسطات علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم البعدي، وتم استخدامه لتجزئة أخطاء التباين، من خلال تجزئة التباين الذي يمكن أن يعزى إلى المتغايرين المشتركين (Hinkle, Wiersma & Jurs, 1988)، ويبين الجدول (٤) نتائج تحليل (التغاير) التباين المصاحب بين علامات الطالبات البعدية والقبلية لدى مجموعات الدراسة.

جدول (٤)
نتائج تحليل التباين المصاحب لعلامات طالبات عينة الدراسة البعدية والقبلية على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم في الإنسان

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة (ح)
المعرفة القبلية	١٢,٧٠٦	١	١٢,٧٠٦	*١٢,٠٩٥	٠,٠٠١
مهارات عمليات العلم	٣٣,٥٥٢	١	٣٢,٥٥٢	*٣١,٩٣٩	٠,٠٠٠
استراتيجية التدريس	٣٢,٢٧٦	١	٣٢,٢٧٦	*٣٠,٧٢٤	٠,٠٠٠
الخطأ	٧٠,٣٨٤	٦٧	١,٠٥١		
الكلي	١٦٨,٤٧٩	٧٠			

يلاحظ من تحليل التباين المصاحب جدول (٤)، وجود دلالة إحصائية (ح=٠,٠٠١) لقيمة "ف"(١٢,٧٠٦) المتعلقة بالمعرفة القبلية بجهاز دوران الدم (متغاير مشترك)، ووجود دلالة إحصائية (ح=٠,٠٠٠) لقيمة "ف" (٣١,٩٣٩) المتعلق بمهارات عمليات العلم القبلية لدى الطالبات (متغاير مشترك). كما يلاحظ من نتائج تحليل التباين المصاحب جدول (٤)، وجود دلالة إحصائية (ح=٠,٠٠٠) لقيمة "ف" (٣٠,٧٢٤) المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس. وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه: لا توجد فروق ذالة إحصائياً (α= ٠,٠٥) في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى الطالبات اللواتي دُرِّسن باستراتيجية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية؛ وبالتالي قبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فروق دالة إحصائياً في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان لدى طالبات الصف التاسع الأساسي تعزى لاستراتيجية التدريس، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية؛ أي أن طالبات الصف التاسع الاساسي يختلفن في فهمهن المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان باختلاف الاستراتيجية التي يتعلمن بها.

فقد أظهرت الطالبات اللواتي تعلمن بطريقة تجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم أداء أفضل على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم البعدي (المتوسط المعدل= ٧,٣٠)، بينما بلغ المتوسط المعدل على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم للطالبات اللواتي تعلمن بالطريقة التقليدية (٥,٩٥).

ولمعرفة مدى انتشار الفهم الخطأ لمفاهيم جهاز دوران الدم، قبل المعالجة التجريبية وبعدها لدى طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ، جرى تحليل الإجابات لكل فقرة من الفقرات الأربعة عشر في اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم المطبق قبل المعالجة التجريبية وبعدها، بهدف استخراج النسب المئوية لطالبات كل من مجموعتي الدراسة اللواتي اخترن الفهم السليم والخطأ لكل مفهوم من مفاهيم جهاز دوران الدم.

وقد بينت النتائج ازدياد نسبة اللواتي يمتلكن الفهم العلمي السليم من ١٨,٤٢% إلى ٥٢,٧٨% لدى طالبات المجموعة التجريبية نتيجة للمعالجة التجريبية. ألا أن هذه النسبة لم ترتفع بالمقدار نفسه لدى طالبات المجموعة الضابطة إذ ارتفعت من ١٦,٥٣% إلى ٤١,٨٤% بعد التدريس بالطريقة التقليدية.

هذا، وقد دل تحليل الإجابات للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم بعد المعالجة التجريبية على وجود فروق جوهرية بين المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية. فعلى سبيل المثال تعلقت إحدى الفقرات

بتبادل المواد خلال الشعيرات الدموية. حيث تم سؤال الطالبات في هذه الفقرة بتحديد ما يحدث إذا زاد ضغط الدم في الشعيرات الدموية عن المعدل الطبيعي. ففي حين اختار ٥٥,٥٦% من الطالبات في المجموعة التجريبية الإجابة الصحيحة (عودة كمية قليلة من السائل النسيجي للدم) اختارت نسبة قليلة من طالبات المجموعة الضابطة ٢٢,٨٦% الإجابة الصحيحة. وكان الفهم الخطأ الشائع لدى الطالبات في المجموعة الضابطة ٥١,٤٣% هو (تجمع ثاني أكسيد الكربون في الخلايا). وبيّن الفهم الخطأ الذي عكسته هذه الفقرة أن معظم الطالبات وبخاصة في المجموعة الضابطة، لم يدركن الدور المركزي للانتشار كآلية أساسية في تبادل المواد الغذائية، والغازات، والفضلات.

بالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك فقرة لتقييم فهم الطالبات لنبض القلب، وتم تزويد الطالبات في كل بديل من بدائل هذه الفقرة بعبارة ترتبط بنبض القلب. وطلب منهن اختيار البديل الصحيح، وكان البديل الصحيح هو اندفاع الدم المؤكسد وغير المؤكسد خارج القلب خلال النبضة. وقد أجابت الغالبية العظمى من الطالبات في المجموعة التجريبية (٧٢,٢٢%) على هذه الفقرة بشكل صحيح. ولكن نسبة قليلة من طالبات المجموعة الضابطة (٢٠%) أجابت بشكل صحيح على هذه الفقرة، وكان الفهم الخطأ الشائع لدى طالبات المجموعة الضابطة (٦٨,٥٧%) هو إرسال الدماغ سيالات عصبية للعقدة الجيبية الاذينية التي تقوم بإنشاء جهد فعل يسبب نبض القلب.ومن الفقرات التي عكست فروقا جوهرية بين طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، أيضا الفقرة التي تعلقت بسرعة الدم في الشعيرات الدموية. فقد تم سؤال الطالبات في هذه الفقرة عن سبب تدني سرعة الدم في الشعيرات الدموية، وبلغت نسبة الطالبات اللواتي اخترن الإجابة الصحيحة في المجموعة التجريبية (٨٣,٣٣%)، في حين اختارت نسبة قليلة من الطالبات في المجموعة الضابطة (١٤,٢٩%) الإجابة الصحيحة، وكان الفهم الخطأ الشائع لدى ٦٠% من طالبات المجموعة الضابطة هو أن تدني سرعة الدم في الشعيرات الدموية يعود إلى تبادل المواد عبر هذه الشعيرات.

وبالإضافة إلى ما ذكر سابقا، كانت هناك فقرة لفحص فهم الطالبات للاتزان الداخلي وعلاقته بجهاز دوران الدم. وفي هذه الفقرة طلب من الطالبات تحديد سبب ظهور الجلد باللون الأحمر في الإنسان عند ارتفاع درجة الحرارة. فبينما أجابت نسبة مرتفعة من الطالبات ٧٢,٢٢% في المجموعة التجريبية بشكل صحيح واختارت البديل الصحيح وهو زيادة تدفق الدم إلى الشعيرات. أجابت نسبة قليلة من طالبات المجموعة الضابطة ١٧,١٤% بشكل صحيح على هذه الفقرة. وكان الفهم الخطأ الشائع لدى طالبات المجموعة الضابطة ٤٢,٨٦% هو أن زيادة ضغط الدم يؤدي إلى إحمرار لون الجلد.

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم في إكساب طالبات الصف التاسع الأساسي الفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم. لذا فقد تم أولا قياس فهم الطالبات القبلي لمفاهيم جهاز دوران الدم باستخدام اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجوعة الضابطة. وهذا يدل على تكافؤ هاتين المجموعتين من حيث المعرفة السابقة بمفاهيم جهاز دوران الدم. وبالإضافة إلى ذلك فقد تم إعطاء مقياس مهارات عمليات العلم لمجموعتي الدراسة قبل البدء بالتجربة، وبينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. وهذا يدل على تكافؤ هاتين المجموعتين في مهارات عمليات العلم المكتسبة. وتم اختيار مهارات عمليات العلم المكتسبة لدى طالبات هاتين المجموعتين، لان مهارات عمليات العلم تمثل المهارات العقلية والمنطقية التي تؤثر بشكل كبير في فهم الطلبة لمفاهيم العلم. وكان لزاما تماثل طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لهذه المهارات. وبالتالي فان تحديد التكافؤ بين طالبات هاتين المجموعتين في بعض الخصائص المفتاحية يعد خطوة جوهرية للبدء بالمعالجة التجريبية.

هذا، وقد بينت نتائج الدراسة وجود أثر ذي دلالة إحصائية قي فهم طالبات الصف التاسع لمفاهيم جهاز دوران الدم يعزى للمتغيرين المشتركين (المعرفة القبلية، ومهارات عمليات العلم). ويقودنا هذا إلى ما سبق وأشار إليه (Ausbel,1968) 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 (Hewson& Hewson,1983) أن المعرفة القبلية التي يمتلكها الطلبة قبل التدريس تعد مصدرا لصعوبات التعلم. هذا، وقدمت الدراسة الحالية دلائل على أن للمعرفة القبلية أثرا ذا دلالة إحصائية في فهم الطلبة لمفاهيم جهاز دوران الدم.

أما بالنسبة لمهارات عمليات العلم فقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال. فقد وجد (Preece& Brotherton, 1997) أثرا ذا دلالة إحصائية في التحصيل العلمي لطلبة السنة الثامنة يعزى لتدريس مهارات عمليات العلم. حيث إن لمهارات عمليات العلم دوراً أساسياً في فهم المفاهيم العلمية وطبيعة الاستقصاء العلمي، وصياغة الأسئلة، واختبار الفرضيات، وتفسير النتائج، والتوصل إلى التعميمات وغيرها. وتتطلب هذه المهارات (مهارات عمليات العلم)، مهارات عقلية عليا، والتعامل مع المعرفة داخل المدرسة وخارجها، وتعد جزءاً مكملاً لعملية التعلم.

وخلال المعالجة التجريبية تم تدريس طالبات المجموعة التجريبية بطريقة تجمع ما بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم، التي تأخذ بعين الاعتبار الفهم الخطأ لدى الطالبات، وتضمنت تفسيرات وعروض لزيادة القبول الأولي لمفاهيم جهاز دوران الدم وجعلها جديرة بالتصديق ظاهريا. من جهة أخرى، فقد تم تدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية (التقليدية) عن طريق الإلقاء من قبل المعلم واستخدام الكتاب المدرسي، والتفسيرات الواضحة للمفاهيم الهامة للطلبة. وكان الفرق بين الطريقتين هو: تعامل منحى التغيير المفاهيمي بشكل واضح مع الفهم الخطأ لدى الطالبات، وعدم تعامل الطريقة التقليدية مع هذا الفهم.

وبينت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في الفهم المفاهيمي بجهاز دوران الدم في الإنسان بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية. ويمكن تفسير تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في الأداء على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم البعدي على النحو التالي:
ساعدت الأنشطة التي مارستها الطالبات في المجموعة التجريبية على مراجعة معرفتهن القبلية والتفاعل مع فهمهن الخاطئ، وبالتالي إحداث عدم قناعة بالفهم الخطأ لديهن، الأمر الذي ساعدهن على تقبل التفسيرات الصحيحة للمشكلات المطروحة، وأفسح لهن المجال للتفكير في معرفتهن القبلية.

وعلى كل فان الشيء الهام الذي يوفره استخدام نصوص التغيير المفاهيمي هو التفاعل الاجتماعي الذي تقدمه المعلمة في قيادتها للنقاش، فهذه المناقشات تساعد الطالبات على تبادل أفكارهن والتفكير بها مليا. ويتضمن التدريس عادة النقاشات المكثفة بين المعلمة والطالبات والحوار الحي بين الطالبات مما يولد لدى الطالبات الرغبة في المشاركة في هذه الأنشطة.

وتؤدي مناقشة المفاهيم في نصوص التغيير المفاهيمي إلى مساعدة الطالبات على الفهم بالإضافة إلى تشجيعهن على إعادة بناء فهمهن المفاهيمي، ونتيجة لذلك تصبح الطالبات أكثر اقتناعا بالفهم العلمي السليم. كما يزود هذا النوع من التدريس بفرص لمزيد من الانغماس والمشاركة، الأمر الذي يزيد من فرص الطالبات في التعمق المعرفي، ويزيد من دافعيتهن واهتمامهن وكفايتهن الذاتية، وبالتالي يزيد من تركيزهن على التعلم والفهم واستيعاب الواجبات.

وبعد تطبيق نصوص التغيير المفاهيمي قامت الطالبات بتحضير خرائطهن المفاهيمية المتعلقة بمفاهيم جهاز دوران الدم، الأمر الذي أفسح لهن المجال للتفكير في عدة اتجاهات (Okebukola, 1990)، وتجسيد العلاقات المتكونة في بنيتهن المعرفية. وتعلم جهاز دوران الدم في الإنسان تعلما ذا معنى. أما الطالبات في المجموعة الضابطة

فلم يتم تدريسهن بطريقة تساعدهن على ملاحظة المفاهيم الخطأ الموجودة في بنيتهن المعرفية والتخلص من هذه المفاهيم.

هذا، وقد دعمت نتائج هذه الدراسة الفكرة القائلة بأنه ليس من السهل التخلص من الفهم الخطأ لدى الطلبة باستخدام طرق التدريس التقليدية. فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة بقاء عدد من المفاهيم الخطأ غير السليمة لدى الطالبات في المجموعة التجريبية، حتى بعد المعالجة التجريبية. فعلى سبيل المثال وبعد الانتهاء من التدريس، لم تزل العديد من الطالبات تعتقد أن قلة ضغط الدم في الأوردة تعود إلى قلة سرعة الدم في هذه الأوردة. وهذا يعزز الاعتقاد بان مفاهيم ضغط الدم، وسرعة الدم والعوامل المؤثرة فيهما غير واضحة في أذهان الطالبات. وعلى كل فقد بينت المقابلات التي اجريت مع الطالبات، أن العديد من الطالبات يعتقدن أن ضغط الدم وسرعة الدم يعدان نفس الشيء. وتحمل الطالبات اللواتي لديهن هذا الفهم الخطأ، فهم خطأ أخر في بنيتهن المعرفية، ويتمثل بالتفسير الخاطئ لتدني سرعة الدم في الشعيرات الدموية، واعتقادهن بأن تدني سرعة الدم في الشعيرات الدموية يعود إلى صغر قطر هذه الشعيرات.

ومن الأسباب المحتملة لشيوع هذا الفهم الخطأ لدى الطالبات الطبيعة الترابطية لهذه المفاهيم، ففهم مفاهيم ضغط الدم، وسرعة الدم، وتبادل المواد خلال الشعيرات الدموية، يتطلب فهم وتطبيق المعرفة الفيزيائية والكيميائية بالإضافة إلى المعرفة في الأحياء (Yip, 1988; Sungur, et al., 2001)، وبالإضافة إلى ذلك، فقد أشار (Arnaudin& Mintzes, 1985) إلى أن فهم هذه المفاهيم يتطلب من الطلبة المزيد من إعادة البناء المفاهيمي، كما أشارا إلى أن المعلمين ومؤلفي الكتب المدرسية لايركزون على العلاقات بين المفاهيم ويعطون قليلا من الوقت للتعامل مع الفهم الخطأ لدى الطلبة، أي أنهم يركزون على مواضيع جهاز دوران الدم التي تحتاج إلى القليل من إعادة البناء المفاهيمي.

ويمكن القول أن التدريس للتغيير المفاهيمي يتطلب استراتيجية تدريس توفر الوقت للطلبة لتحديد وإظهار فهمهم، واختبار معقولية وفائدة فهمهم الحالي وفهم غيرهم، وتطبيق الأفكار الجديدة في مجال مألوف لديهم. وباختصار، فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن التدريس القائم على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم يؤدي إلى فهم أفضل لمفاهيم جهاز دوران الدم من خلال التمييز والمفاضلة (Differentiation)، والمقايضة أو تبادل المفاهيم (Exchange) والتكامل (Integration) بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم الموجودة لدى الطلبة.

وأخيراً يمكن القول أن هذه الدراسة قد ساهمت في التعرف على الفهم الخطأ لمفاهيم جهاز دوران الدم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، وساهمت أيضا في تطوير

اختبار لقياس فهم الطلبة لهذا الموضوع. كما أضافت نتائجها دلائل إضافية للجسم النامي من المعرفة في الأدب التربوي والذي يبين وجود العديد من المفاهيم الخطأ لمفاهيم الأحياء. وأشارت نتائجها كذلك إلى أنه يمكن التعامل مع الفهم الخطأ لدى الطلبة من خلال بناء نصوص للتغيير المفاهيمي ومناقشة هذه المفاهيم ضمن هذه النصوص. ويمكن أن يقدم التدريس بنصوص التغير المفاهيمي المصحوب بخرائط المفاهيم بديلا للطريقة التقليدية وللطرائق الأخرى لمعالجة الفهم الخطأ.

التوصيات

بناء على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- اهتمام معلمي العلوم (الأحياء) بالمفاهيم العلمية التي يكونها الطلبة فيما يتصل بجهاز دوران الدم في الإنسان، الأمر الذي يساعدهم على توضيح هذه المفاهيم بالشكل المناسب والمطلوب وتجنب الغموض الذي يمكن أن يخالط فهم الطلبة لها.
- اهتمام معلمي العلوم بالمعرفة القبلية ومعالجة الفهم الخطأ لدى الطلبة، وذلك لأنها تساعد على التنبؤ بالتحصيل العلمي لدى الطلبة بشكل كبير.
- تدريب المعلمين على استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، لتمكينهم من تنفيذ التدريس بهذه الاستراتيجية.
- تطوير أساليب التقويم بحيث لا تقتصر على اختبارات التحصيل التقليدية التي تركز على جزئيات المعرفة العلمية، وإنما تشتمل على الخرائط المفاهيمية والمناقشات السابرة، الأمر الذي يساعد في فهم البنية المفاهيمية التي يكونها المتعلم فيما يتصل بظاهرة علمية معينة.
- إجراء دراسات مماثلة لهذه الدراسة على المباحث العلمية الأخرى كالفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض، وذلك لندرة الدراسات العربية والمحلية المماثلة في العلوم.

المراجع

المراجع العربية

- إبراهيم رواشدة (١٩٩٣): أثر النمط المعرفي وبعض استراتيجيات التعليم فوق المعرفية في تعلم طلبة الصف الثامن الأساسي المعرفة العلمية بمستوى اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- أحمد برهم (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.

- ايمـــان غيث (١٩٨٨): العلاقة بين مدى اكتساب معلمي العلوم في المرحلة الإعدادية لمهـــارات عملـــيات العلم ومدى اكتساب طلبتهم لها. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة، عمان، الأردن.
- دجلـــة القـــاروط (١٩٩٨): أثـــر استخدام الخرائط المفاهيمية على التحصيل الفوري والمـــؤجل في مادة علم الحياة لطلبة الصف العاشر الأساسي في المدارس الحكومية الـــتابعة لمديـــرية تربية وتعليم محافظة جنين. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- رغـــده محمود (١٩٩٥): أثر إستخدام الخريطة المفاهيمية في مادة العلوم العامة على التحـــصيل العلمـــي واكتـــساب العمليات العلمية لدى طلبة السادس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- طـــلال الزعبي (٢٠٠٣): العلاقة بين استخدام أسلوب الخرائط المفاهيمية في تدريس مـــادة مـــناهج الـــبحث في التربية وعلم النفس لطلبة دبلوم التربية وإكسابهم مهارات البحث العلمي وتحصيلهم لمفاهيمه. دراسات، العلوم التربوية، ٣٠(٢)، ٣٦٩-٣٨٥.
- فاتن عقروق (١٩٩٦): أثر استخدام طريقة خرائط المفاهيم في تحصيل طلبة الصف الـــثامن الأساســـي لبعض المفاهيم المتعلقة بالصوت والاحتفاظ بها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

المراجع الأجنبية

- Arnaudin, M.W., & Mintzes, J.J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory system: Across age study. **Science Education**, 69(5), 721-733.
- Ausubel, D.P. (1968). **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Rinehart and Winston.
- Beeth, M.E. (1998). Teaching for conceptual change: Using status as a metacognitive tool. **Science Education**, 82(3), 343-356.
- 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.
- Chambers, S.K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. **Journal of Research in Science Teaching**, 34(2), 107-123.
- Fisher, K.M. (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. **Journal of Research in Science Teaching**, 22(1), 53-62.
- Fisher, K.M. (1983). Amino acids in protein synthesis-reactions or products? A persistent misconception in biology. In Helm, H., & Novak, J. ED. **Proceedings of the international seminar: Misconceptions in Science and Mathematics** (pp.150-152) . Cornell University, Ithaca, NY.
- Gilbert, J.K., Osborne, R.J., & Fenshman, P.J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. **Science Education**, 66(4), 623-633.
- 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.

- Heinze-Fry, J.,& Novak, J.D. (1990). Concept mapping brings long term movement toward meaningful learning. **Science Education**, 74(4), 461-472.
- Hewson, M.G., & Hewson , P.W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. **Journal of Research in Science Teaching**, 20(8), 731-743.
- Hinkle, D.E.,Wiersma, W., & Jurs, S.G. (1988). **Applied statistics for the behavioral science**. Boston: Houghton Mifflin.
- Horton, P.B., McConney, A.A., Gallo, M., Woods, A.L., Senn, G.J., & Hamelin, D. (1993). An investigation of effectiveness of concept mapping as an instructional tool, **Science Education**, 77(1), 95-111.
- 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.
- Jegede, O.J., Alaiyemola, F.F., & Okebukola, P.A.(1990). The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (7),951-960.
- 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.
- Martin,, B.L., Mintzes, J.J.,& Cavallo, I. (2000). Restructuring knowledge in Biology: cognitive processes and metacognitive reflections. **International Journal of Science Education**, 22(3),303-323.
- 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.
- Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: Philosophical perspective. **International Journal of Science Education** (Special issue) 11, 535-540.
- Odom, A., & Kelly, P. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. **Science Education**, 85(6), 615-635.
- Okebukola, P.A. (1990). Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examination the potency of the concept-mapping technique. **Journal of Research in Science Teaching**, 27(5).493-504.
- 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.
- 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.
- Preece, P.F.W., & Brotherton, P.N. (1997).Teaching science process skills: Long-term effects on science achievement. **International Journal of Science Education**,19(8), 895-901.
- Rye, J.A., & Ruba, P.A. (1998). An exploration of concept map as an interview tool to facilitate the externalization of students' understanding about global atmospheric change. **Journal of Research in Science Teaching** ,35 (5), 521-546.
- Sanders, M. (1993). Erroneous ideas about respiration: The teacher factor. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(8), 919-934.

- Smith, L.E., Blakessie, T.D., &Anderson, C.W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change in science. **Journal of Research in Science Teaching**, 32(2), 621-637.
- 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.
- Tekkaya, C. (2003). Remediating high school students' misconceptions concerning diffusion and osmosis through mapping and conceptual change text. **Research in Science and Technological Education**, 21(1), 5-16.
- Vander, A.J., Sherman, J. H., & Luciano, D.S. (1994). **Human physiology: The mechanism of body function** (6th ed.). New York: Mc Graw-Hill, Inc.
- Waheed, T., & Lucas, A.M. (1992). Understanding interrelated topics: photosynthesis at age 14. **Journal of Biological Education**, 26(3), 193-200.
- Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional textual application questions versus no questions in learning about electricity. **Contemporary Educational Psychology**, 16, pp. 103-116.
- Westbrook, S.L., & Marek, E.A. (1991). A cross-age study of student understanding of the concept of diffusion. **Journal of Research in Science Teaching**, 28(5), 649-660.

- Yip, D. Y. (1998). Teachers' misconception of the circulatory system. **Journal of Biological Education**, 32(3), 207-216.
- Yuruk, N., & Geban, O. (2001). **Conceptual change text: A supplementary material to facilitate conceptual change in electrochemical cell concept**. Paper presented at the annual meeting of the National Association for research in Science Teaching, St. Louis, Mo.

تاريخ ورود البحـــث : ٢٠٠٦/٢/٢٨م
تاريخ ورود التعديلات : ٢٠٠٦/٦/ ٧م
تاريخ القـبول للنشر : ٢٠٠٦/٦/١٢م