فعالية التدريس القائم على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم في فهم طالبات الصف الأول الثانوي العلمي بالأردن لمفاهيم التنفس

د. سالم عبدالعزيز الخوالدة

قسم المناهج والتدريس - كلية العلوم التربوية
جامعة آل البيت - المفرق - الأردن

الملخص

الغرض من هذه الدراسة هو استقصاء فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي: نصوص التغيير المفاهيمي، وخرائط المفاهيم، في فهم مفاهيم التنفس لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي واتجاهاتهن نحو الأحياء كمبحث دراسي مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء.

وتم تطوير اختبار مفاهيم التنفس المستخدم في هذه الدراسة اعتمادا على البيانات التي تم الحصول عليها؛ من خلال المقابلات التي أجريت مع عدد من معلمي الأحياء ومراجعة الأدب التربوي ذي الصلة، حيث تم تطبيقه كاختبار قبلي وبعدي على عينة مكونة من (٩١) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي، يدرسن في شعبتين في إحدى المدارس الثانوية للإناث في منطقة مدنية. ووزعت هاتان الشعبتان عشوائياً لتشكيل المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، وقد تم تدريس المجموعة التجريبية (ن=٤٤) باستراتيجية تجمع ما بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم، في حين تم تدريس المجموعة الضابطة (ن=٤٧) بالطريقة الاعتيادية (التقليدية)، وقد تم استخدام علامات الطالبات القبلية على مقياس مهارات عمليات العلم وعلى اختبار مفاهيم التنفس كمتغيرين مشتركين.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في الفهم المفاهيمي بالتنفس بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد المعالجة التجريبية، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائياً في اتجاهات الطالبات نحو الأحياء تعزى لاستراتيجية التدريس.

المقدمـــة

ركزت الدراسات في السنوات القليلة الماضية على التطور المفاهيمي والعمليات المعرفية لدى الطلبة (Cakir, Geban& Yuruk, 2002; McComas, 1997; Kwon & Lawson, 2000). ومن المقبول على نطاق واسع أن كل طالب يمتلك بناءً معرفيا مختلفا، لأسباب تتعلق بقدراته، وخلفيته المعرفية، واتجاهاته، وخبراته. فوفقا لبياجيه (Piaget, 1969) يبني الطلبة معرفتهم الجديدة في أبنيتهم المعرفية السابقة، لذا فإنه من الممكن بناء الطلبة معان مغايرة للمعلومات الواردة بسبب الاختلاف في أبنيتهم المعرفية، وقد تختلف وجهات نظر الطلبة وتفسيراتهم للمفاهيم العلمية عما هو مقبول لدى العلماء. ويطلق على هذه الأفكار والتفسيرات مسميات عديدة منها: الفهم غير السليم أو الخاطئ (Fisher, 1985)، أو الفهم البديل (Arnaudin & Mintzes, 1985)، أو الفهم الساذج (Mintzes, 1984)، أو علوم الأطفال (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982). وسيستخَدم في هذه الدراسة مصطلح الفهم الخاطئ للدلالة على فهم الطلبة غير المتفق أو المنسجم مع الفهم العلمي السليم.

وتتلخص خصائص المفاهيم الخاطئة Misconceptions في مقاومتها للتغيير، وتماسكها وثباتها، وتغلغلها بالبنية المعرفية للفرد، وصعوبة التخلص منها حتى بطرق التدريس المصممة لذلك. ولأن المعرفة الجديدة ترتبط مع البنية المعرفية الموجودة لدى الفرد، فان المفاهيم الخاطئة تؤثر في التعلم اللاحق، وتجعل من الصعوبة رؤية المتعلم الصورة الكاملة الشاملة، أي إدراك الروابط بين المفاهيم والمبادئ العلمية، وتطبيقها بصورة ذات معنى في الحياة اليومية.

وأجريت عديد من الدراسات خلال العقود الثلاثة الماضية حول المفاهيم الخاطئة في العلوم (McComas, 1997; Kwon & Lawson, 2000; Cho, Khale & Nordland, 1985; Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982; Thijs & Dekkers,1998). وأشارت هذه الدراسات إلى ان تفسيرات الطلبة للظواهر

والمعلومات التي يتم الحصول عليها في المدرسة تكون أحيانا غير صحيحة وتختلف بدرجة كبيرة عن الأفكار التي يحاول المعلمين توصيلها إليهم. وأظهرت الدراسات التي هدفت إلى التعرف على فهم الطلبة للمفاهيم في الأحياء شيوع العديد من المفاهيم الخاطئة. وشملت المفاهيم في مادة الأحياء التي تمت دراستها: البناء الضوئي (Hazel & Prosser, 1994; Waheed & Lucas, 1992)، والانتشار (Marek, Cowan & Cavallo, 1994; Westbrook & Marek, 1991)، والبيئة (Adeniyi, 1985)، والوراثة (Browning & Lehman, 1988)، والأحماض الأمينية (Fisher, 1985)، والانتخاب الطبيعي (Brumby, 1984)، والجهاز الهضمي (Teixeria, 2000)، وجهاز دوران الدم في الإنسان (Arnaudin & Mintzes, 1985; Yip, 1988; Sungur, Tekkaya & Geban, 2001)، والتنفس (Alparslan, Tekkaya & Geban, 2003; Cakir, Geban &, Yuruk 2002; Mann & Treagust, 1998; Syemour & Longden, 1991; Sanders & Cramers, 1992; Sanders, 1993; Songer & Mintzes, 1994).

والعديد من هذه الموضوعات، التي يحمل الطلبة مفاهيم خاطئة حولها تعد أساسية في علم الأحياء ويوجد بينها ترابط كبير. ومن ضمن المفاهيم التي يحمل الطلبة مفاهيم خاطئة حولها المفاهيم المتعلقة بالتنفس. حيث يلعب التنفس الخلوي دورا محوريا في عديد من الأطر المفاهيمية منها: انتقال الطاقة في النظم البيئية، والأنشطة الايضية المختلفة كالهضم، ودوران الدم، والتنفس والإخراج. فعلى سبيل المثال أشار ساندرز وكرامر (Sanders & Cramer, 1992) في دراستهما إلى احتمالية تطور الفهم الخاطئ المتعلق بالتنفس الخلوي لدى الطلبة بسبب عدم قدرتهم على ربط المعلومات الجديدة المتعلقة به (التنفس الخلوي) بمفاهيم الهضم، والبناء الضوئي، وسريان الطاقة في سلاسل الغذاء. كما أشارت الدراسة المشار إليها سابقا إلى العوامل المؤثرة في حدوث الفهم الخاطئ المتعلق بالتنفس الخلوي، ومن هذه العوامل مفردات اللغة عند استخدامها كمفهومات علمية لها مدلولاتها الخاصة. فقد أشار سيمور ولونجدن (Seymour & Longden, 1991) إلى أن المفاهيم الخاطئة المتصلة باعتبار التنفس حركات تنفسية شهيق وزفير، وأن التنفس يتم فقط في الرئتين

تكون راسخة في البنية المعرفية لدى الطلبة، ومتماسكة، وتقاوم التغيير. ومن العوامل الأخرى المؤثرة في حدوث الفهم الخاطئ، الكتاب عند وجود أخطاء علمية مضمنة فيه يتبناها الطالب لاعتقاده بصحتها. فقد أشار باراس (Barras, 1984) إلى أن استخدام أكثر من مصطلح للدلالة على المفهوم مثل: التنفس الداخلي، والتنفس الخارجي، والتنفس الخلوي، والتنفس العام، والتنفس الهوائي، والتنفس اللاهوائي، يؤدي إلى الخلط بين المفاهيم لدى الطلبة. كما بين أن هذه العبارات والمصطلحات مضللة للطلبة، وتوحي بحدوث التنفس خارج الخلية. هذا، وتم تحديد عدد من المفاهيم الخاطئة الشائعة المتعلقة بالتنفس في الدراسة التي قام بها البارسلان وزملاؤه (Alparslan et al., 2003) منها: حدوث التنفس في أجهزة التنفس كالرئات، والخياشيم والرئات لأن عملية تبادل الغازات تتم في هذه الأعضاء؛ وتنفس النباتات في الليل لأنها تقوم بعملية البناء الضوئي في النهار؛ وأن عملية التنفس تعد عكس عملية البناء الضوئي لأن نواتج عملية البناء الضوئي هي المواد الداخلة في عملية التنفس؛ وان النباتات تتنفس من خلال الأوراق لأن عملية تبادل الغازات تتم عبر الثغور.

ويلعب التنفس دورا محوريا في فهم العديد من الأطر المفاهيمية منها: انتقال الطاقة في النظم البيئية، والأنشطة الأيضية المختلفة كالهضم، ودوران الدم، والتنفس والإخراج. ولكي يتم فهم هذه المفاهيم فهما ذا معنى، لا بد من علاج الفهم الخاطئ المتعلق بها.

وبالرغم من بيان الدراسات السابقة لوجود المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالتنفس، إلا أن عددا قليلا نسبياً من الدراسات تتناول كيفية التعامل مع هذه المفاهيم الخاطئة (Alparslan, et al., 2003; Cakir, Geban & Yuruk, 2002). ولتسهيل حدوث التعلم ذي المعنى القائم على الفهم، لا بد من وجود طرائق تدريسية مناسبة للتخلص من المفاهيم الخاطئة 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 الخاطئة واستبدالها بالمفاهيم العلمية السليمة. ويفترض هذا المنحى أن المتعلم يقوم بشكل نشط ومنطقي باستبدال المفاهيم الخاطئة وإحلال التفسيرات المقبولة علميا محلها. ويقترح بوسنر وآخرون (Posner, et.al., 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 - يجب أن يكون المفهوم الجديد مقبولا مبدئيا وجديرا بالتصديق ظاهريا (Plausible).

٤ - يجب أن يسهم المفهوم الجديد في خصوبة مفاهيم الفرد وثرائها، ويفتح مجالات ومناطق بحثية وبقوة تفسيرية في المواقف الجديدة (Fruitful).

وأشارت العديد من الدراسات إلى إمكانية استخدام طرائق التدريس التي تؤدي إلى التغيير المفاهيمي في معالجة الفهم الخاطئ التي يحملها الطلبة وبالتالي التخلص منها (Beeth, 1998; Hewson & Hewson, 1983; Smith, Blakessie & Anderson, 1993; Tsai,2000).

وتعد استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي (Conceptual Change Text) إحدى الاستراتيجيات القائمة على منحى التغيير المفاهيمي التي تستخدم في علاج الفهم الخاطئ. ففي نصوص التغيير المفاهيمي يتم الطلب من الطلبة أن يصفوا الظاهرة الخاضعة للدراسة ويتنبئوا بما يحدث بناءً على ما لديهم من معرفة سابقة قبل تزويدهم بالمعلومات التي تبين التعارض وعدم التوافق بين الفهم غير السليم أو الخاطئ والفهم العلمي السليم. وهذه الطريقة تنشط الفهم الخاطئ لدى الطلبة، ومن ثم يعرض المعلم الفهم الخاطئ الشائع لدى الطلبة متبوعا بالأدلة والبراهين التي تدلل على عدم صحة هذا الفهم. ثم يقدم المعلم التفسيرات العلمية الصحيحة. وتستعمل هذه النصوص لإكمال وتعزيز التدريس الصفي، فخلال التدريس يوجه المعلم الطلبة لقراءة النص قراءة

صامتة، وفي آخر الفقرة التي يظهر في نهايتها سؤال، يطلب المعلم من الطلبة التوقف عن القراءة، ويقدم الدلائل على عدم صحة المفهوم الخاطئ ويفسره تفسيرا علميا سليما، ثم يناقش الطلبة بما ورد في النص.

وفي هذا الصدد، استخدم هايند وآخرون (Hynd, et.al., 1994) في دراستهم استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، وكان استخدامها فعالا في إحداث التعارض المفاهيمي، وإكساب طلبة المدارس العليا الفهم العلمي السليم لقوانين نيوتن في الحركة.

وبين وانغ واندري (Wang & Andre, 1991)، وكامبرز واندري (Chambers & Andre, 1997) في دراستين منفصلتين أن نصوص التغيير المفاهيمي أدت إلى فهم أفضل لمفاهيم الكهرباء مقارنة بالطريقة التقليدية. وفيما يتعلق بمفاهيم الأحياء، بينت دراسات البارسلان وآخرين (Alparslan, et al., 2003)، وميخيلا (Mikkila, 2001)، وأوزكان وتيكايا وجيبان (Ozkan, Tekkaya & Geban 2004) وسنغر وآخرين (Sungur et al., 2001)، وتيكايا (Tekkaya, 2003)، فاعلية التدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة لمواضيع التنفس الخلوي، والبناء الضوئي، والبيئة، والجهاز الدوري، والانتشار والأسموزية بالترتيب.

وبالإضافة إلى استخدام استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي التي يتم تحضيرها وفقا لمنحى التغيير المفاهيمي في تدريس العلوم للفهم، تم استخدام استراتيجية خريطة المفاهيم التي ابتكرها نوفاك Novak لتطبيق نظرية أوزوبل في غرفة الصف لتسهيل حدوث التعلم ذي المعنى. (Heinze- Fry & Novak, 1990; Jegede, Aliyemola &Okebukola,1990; Okebukola, 1990; Horton, McConney, & Gallo, 1993; Martin, Mintzes & Cavallo, 2000; Odom & Kelly, 2001; Sungur et al., 2001).

وقد أصبح من المقبول على نطاق واسع أن الطلبة يفسرون، وينظمون، ويبنون المعرفة في أبنيتهم المعرفية بمساعدة ما يعرفون. وتتطلب خريطة

المفاهيم من الطلبة التعرف على المفاهيم الأساسية والمهمة وبيان ما بينها من علاقات، وبهذا فهي تمكنهم من تكوين فهمهم الذاتي لمحتوى الموضوع والتفكير في اتجاهات عدة، أي تساعدهم على إدراك العلاقات بين المفاهيم، وبالتالي تساعد على حدوث التعلم ذي المعنى القائم على الفهم.

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

ومن جهة أخرى، أوصى عدد من الباحثين بضرورة الجمع أو التكامل بين أكثر من استراتيجية من استراتيجيات التغيير المفاهيمي في التدريس لتسهيل حدوث التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية (Smith et al., 1993). وقد بينت دراسات كل من سنغر وآخرين (Sungur et al., 2001)، وتيكايا (Tekkaya, 2003)، وأوزنترياك وجيبان (Uzuntiryaki & Geban, 2005) فعالية الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم جهاز دوران الدم والانتشار والأسموزية والمحاليل بالترتيب. وبينت دراسة (Yenilmez & Tekkaya, 2006) فاعلية الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وصفحات النقاش في إكساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم البناء الضوئي والتنفس في النباتات.

وعلى الرغم من بيان الدراسات السابقة لدور منحى التغيير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية، وتخليصهم من الفهم الخاطئ (Hynd et al., 1994; Saxena, 1992)، كان لابد من الإشارة إلى أن الطلبة الذين تم تدريسهم بهذا المنحى لم يكن الفهم العلمي السليم للمفاهيم

العلمية لديهم بالشكل المطلوب بعد الانتهاء من عملية التدريس، لذا لا يزال هناك متسع لبذل مزيد من الجهد المتعلق بتحسين التغيير المفاهيمي للمفاهيم الخاطئة. ولبيان الدراسات السابقة وجود عديد من المفاهيم الخاطئة المتعلقة بالتنفس الخلوي، وفي ضوء ما أشار إليه عدد من الباحثين من ضرورة الجمع أو المزج بين أكثر من إستراتيجية من استراتيجيات التغيير المفاهيمي في التدريس لتسهيل التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية (Smith et al., 1993)، 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 الدمج أو التكامل بين استراتيجيي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في إكساب طالبات الصف الأول الثانوي الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس واتجاهاتهن نحو الأحياء كمبحث دراسي.

مشكلة الدراسة

بناء على ما تقدم، ونظرا لوجود أشكال الفهم الخاطئ عند الطلبة في معظم المفاهيم البيولوجية، وفي جميع المستويات التعليمية، والحاجة إلى البحث عن أساليب جديدة في تدريس العلوم قادرة على إحداث تغيير في المفاهيم الخاطئة عند الطلبة، واحلال المفاهيم العلمية السليمة محلها (Hewson & Hewson, 1983). وذلك لأن هذه المفاهيم الخاطئة تقاوم التغيير، وخاصة باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس (Hashweh,1988)، وفي ضوء ما أوصى به عدد من الباحثين من ضرورة الجمع أو التكامل بين استراتيجيتين أو أكثر من استراتيجيات التغيير المفاهيمي لتسهيل التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية (Smith et al., 1993; Sungur et al., 2001; Tekkaya, 2003; Uzuntiryaki & Geban, 2005)؛ فقد جاءت هذه الدراسة لتبحث مدى فاعلية التدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي المصحوبة بخرائط المفاهيم في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس واتجاهاتهم نحو الأحياء مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس. وعليه

حددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي: ما فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس واتجاهاتهن نحو الأحياء مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء؟

أهـــداف الدراســـة

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن السؤالين التاليين:

١ - ما أثر التدريس بالاستراتيجية القائمة على الجمع بين إستراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم مفاهيم التنفس لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي؟

٢ - ما أثر التدريس بهذه الاستراتيجية في اتجاهات طالبات الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء؟

فرضيات الدراسة

في ضوء السؤالين السابقين، حاولت الدراسة اختبار الفرضيتين الصفريتين التاليتين:

الفرضية الأولى: لا توجد فروق دالة إحصائيا (α = ٠,٠٥) في فهم مفاهيم التنفس لدى الطالبات اللواتي دُرِّسن باستراتيجية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية.

الفرضية الثانية: لا توجد فروق دالة إحصائيا (α = ٠,٠٥) في اتجاهات الطالبات نحو الأحياء اللواتي دُرِّسن بهذه الإستراتيجية القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية.

أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من:

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

٢ - كونها تتناول موضوعا من أهم الموضوعات في علم الأحياء، وهو التنفس، والذي يعتمد عليه في فهم الكثير من موضوعات الأحياء.

٣ - إمكانية إسهامها في لفت انتباه المسئولين عن تدريب المعلمين وتأهيلهم في وزارة التربية والتعليم والجامعات، إلى ضرورة التنويع واستحداث أساليب تدريب وتأهيل جديدة ذات اثر ايجابي في غرفة الصف.

٤ - تقدم الدراسة بعض الأدوات والمقاييس التربوية التي يمكن استخدامها في دراسات أخرى أو تطويرها كمقياس الاتجاهات نحو الأحياء، واختبار مفاهيم التنفس.

مصطلحات الدراسة

ورد في هذه الدراسة عدد من المصطلحات الأساسية، وفيما يلي التعريفات الإجرائية لها.

فعالية التدريس

أثر التدريس في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس، وتعزيز اتجاهاتهم الايجابية نحو مادة الأحياء.

نصوص التغيير المفاهيمي Conceptual Change Texts

استراتيجية تعليمية قائمة على منحى التغيير المفاهيمي، تستخدم لمعالجة الفهم الخاطئ، إذ يتم تقديم الموضوع الخاضع للدراسة في كل نص من خلال طرح الأسئلة، ثم يتم بيان الفهم الخاطئ الشائع لدى الطلبة المتعلق بهذا الموضوع، يلي ذلك بيان للتفسيرات العلمية وطرح أمثلة توضيحية 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 لمساعدتهم على تطبيق المفاهيم الجديدة المكتسبة في الإجابة عن هذه الأسئلة. وهذه الاستراتيجية تنشط الفهم الخاطئ الشائع لدى الطلبة، ثم يتم عرض الفهم الخاطئ الشائع لدى الطلبة من قبل المعلم، متبوعا بالأدلة والبراهين التي تبين تعارض الفهم الخاطئ مع الفهم السليم، ثم يتم تزويدهم (الطلبة) بالتفسيرات العلمية الصحيحة لنقلهم إلى الفهم العلمي السليم المتفق مع النظريات العلمية (الخوالدة، ٢٠٠٨).

خريطة المفاهيم Concept Mapping

ترتيب مخطّطي لمجموعة من المفاهيم المرتبة ترتيبا هرميا من المفهوم الأكثر عمومية والأكثر شمولية إلى المفاهيم الأقل عمومية والأقل شمولية. وهي تضم مجموعة من القضايا المترابطة والمتسلسلة، والتي يتكون كل منها من مفهومين موصولين بخط عليه كلمات ربط بحيث يكون المفهومان جملة مفيدة (قضية). وقد تتضمن الشبكة وصلات عرضية وأمثلة على المفاهيم (Novak,1990).

الاستراتيجية القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم

وهي استراتيجية تعليمية تقوم على الجمع بين استراتجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، إذ يتم تقديم الموضوع الخاضع للدراسة في كل نص من نصوص التغيير المفاهيمي من خلال

طرح الأسئلة، ثم يتم بيان الفهم الخاطئ الشائع لدى الطلبة المتعلق بهذا الموضوع، يلي ذلك بيان للتفسيرات العلمية وطرح أمثلة توضيحية حول هذا الموضوع؛ لبيان تضارب هذه التفسيرات مع الفهم الخاطئ، مع التركيز على بيان فشل الفهم الخاطئ في تفسير الظاهرة الحقيقية، ثم يتم طرح أسئلة

جديدة على الطلبة لمساعدتهم على تطبيق المفاهيم الجديدة المكتسبة في الإجابة عن هذه الأسئلة. ويلي ذلك الطلب من الطلبة بناء خرائطهم المفاهيمية الخاصة بهم التي تبين العلاقات بين المفاهيم التي درسوها، بهدف تسهيل حدوث التعلم ذو المعنى.

الطريقة التقليدية Traditional Method

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

الفهم الخاطئ Misconception

هي المفاهيم التي يحملها الطلبة، ويستخدمونها، ويدافعون عنها ظنا منهم أنها سليمة، لكنها لا تنسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية لهذه المفاهيم.

الفهم العلمي السليم

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 التنفس الخلوي المعد لهذه الدراسة.

حدود الدراسة ومحدداتها

تتحدد هذه الدراسة جزئيا بعدد من المحددات من أهمها:

١ - اقتصرت الدراسة على طالبات الصف الأول الثانوي العلمي من إحدى المدارس الثانوية التابعة لمديرية التربية والتعليم في قصبة المفرق.

٢ - تم اختيار المجموعات التجريبية والضابطة بالطريقة القصدية (المتوافرة).

٣ - اقتصرت الدراسة على تطبيق استراتيجيتي التدريس على موضوع التنفس الخلوي من كتاب الأحياء للمرحلة الثانوية / الفرع العلمي (المستوى الثاني)، وتم تطبيقها في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٨.

الدراسات السابقة

قام سنغر وآخرون (Sungur et al., 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) طالبا 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 الخاطئ 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 تيكايا (Tekkaya, 2003) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية طريقة تقوم على الجمع ما بين طريقة نصوص التغيير المفاهيمي وطريقة خريطة المفاهيم في فهم الطلبة للانتشار والاسموزية. وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالبا 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 والاسموزية، واختبار للتفكير المنطقي. وقد أشارت نتائج

الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في فهم الطلبة لمفاهيم الانتشار والأسموزية تعزى لطريقة التدريس، ولصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا بطريقة تجمع بين طريقتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم.

وأجرى أوزنترياك وجيبان (Uzuntiryaki & Geban, 2005) دراسة هدفت إلى استقصاء اثر استراتيجية تقوم على الجمع بين استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم طلبة الصف الثامن لمفاهيم المحاليل واتجاهاتهم نحو العلوم كمادة مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس. وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالبا وطالبة موزعين على شعبتين، وقد وزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة. المجموعة التجريبية وقد تم تدريسها بالاستراتيجية التي تقوم على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، والمجموعة الضابطة، وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية التقليدية. وأظهرت النتائج أن الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي، وخريطة المفاهيم أدى إلى اكتساب أفضل للفهم العلمي السليم لمفاهيم المحاليل من قبل الطلبة، مقارنة بالتدريس التقليدي. كما أدى إلى تحسين اتجاهات الطلبة نحو المادة. من ناحية أخرى كان لقدرات التفكير المنطقي، وللمعرفة القبلية دورا تنبؤيا قويا في تعلم المفاهيم المرتبطة بالمحاليل.

وقام الخوالدة (٢٠٠٧) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، وإستراتيجية خريطة المفاهيم، واستراتيجية تقوم على الجمع بينهما في فهم طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التنفس الخلوي، واحتفاظهم بهذا الفهم مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (١٦٤) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي موزعين على أربع شعب في إحدى المدارس الثانوية للذكور في منطقة مدنية. وقد وزعت هذه الشعب عشوائيا لتشكيل المجموعة الضابطة والمجموعات التجريبية الثلاث. أما المجموعة التجريبية الأولى (ن=٤٠) فقد تم تدريسها باستراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي، ودرست المجموعة التجريبية الثانية

(ن=٤١) باستراتيجية خريطة المفاهيم، في حين درست المجموعة التجريبية الثالثة (ن=٤١) بإستراتيجية تجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم أما المجموعة الضابطة (ن=٤٢)، فقد تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية (التقليدية). وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق مجموعات نصوص التغيير المفاهيمي، وخريطة المفاهيم، ونصوص التغيير المفاهيمي/خريطة المفاهيم وبدلالة إحصائية على المجموعة الضابطة في الفهم المفاهيمي للتنفس الخلوي والاحتفاظ به. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعات التجريبية الثلاث في الفهم المفاهيمي للتنفس الخلوي والاحتفاظ به.

وأجرى تستان ودكمنلي وكرداك (Tastan, Dikmenli & Cardak, 2008) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم في فهم طلبة الصف الحادي عشر للمركبات الحاملة للمعلومات الوراثية. وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبا في شعبتين من شعب الصف الحدي عشر في مدرسة عليا في تركيا. ووزعت هاتان الشعبتان عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. أما المجموعة التجريبية (ن=٢٥)، فقد تم تدريسها بالطريقة القائمة على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، في حين درست المجموعة الضابطة (ن=٢٥) بالطريقة التقليدية.

وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الطريقة القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم قد أحدثت تأثيرا إيجابيا في فهم الطلبة لهذه المفاهيم. وكان متوسط الإجابات الصحيحة لدى طلبة المجموعة التجريبية بعد الانتهاء من التدريس ٦١,٦٪، ولدى طلبة المجموعة الضابطة ٥٣,٦٪.

يستخلص من مراجعة الأدب التربوي قلة بل ندرة الدراسات العربية، والمحلية التي تناولت فاعلية التدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي المصحوبة بخرائط المفاهيم في إحداث التغيير المفاهيمي، واكتساب الطلبة للفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس.

وهكذا، فإن مراجعة الأدب التربوي في ميدان موضوع البحث والدراسة الحالية الذي تم استعراضه، ساعدت الباحث في تنفيذ الدراسة الحالية لتحديد فاعلية نصوص التغيير المفاهيمي المصحوبة بخرائط المفاهيم في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس الخلوي واحتفاظهم بهذا الفهم مقارنة بالطريقة التقليدية.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة الأميرة راية بنت الحسين التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء قصبة المفرق، والمنتظمات فيها للعام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٨. والبالغ عددهن (١٣٦) طالبة موزعات على ثلاث شعب.

أما عينة الدراسة فقد تكونت من (٩١) طالبة تراوحت أعمارهن بين ١٦-١٧ سنة، موزعات على شعبتين من شعب الصف الأول الثانوي العلمي الثلاث في المدرسة المذكورة أعلاه، حيث تم اختيار الشعبتين الأكثر تقاربا في التحصيل في الأحياء. ووزعت هاتان الشعبتان عشوائيا لتشكيل مجموعتي الدراسة، وهما:

أ - المجموعة التجريبية (ن=٤٤)، وقد تم تدريسها بإستراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي المصحوبة بإستراتيجية خريطة المفاهيم.

ب - المجموعة الضابطة (ن=٤٧)، وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية التقليدية.

أدوات الدراسة

تم استخدام ثلاث أدوات في هذه الدراسة، هي: اختبار مفاهيم التنفس، ومقياس مهارات عمليات العلم، ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء. وفيما يلي وصف لكل أداة من الأدوات المذكورة.

أولا: اختبار مفاهيم التنفس

تكون هذا الاختبار من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وهو من إعداد الباحث، وصمم من أجل قياس الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس قبل المعالجة التجريبية وبعدها، حيث يختار الطالب جوابا صحيحا واحدا من أربعة بدائل، أما البدائل الثلاثة الأخرى فتعكس أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة والتي تم تحديدها في الأدب التربوي ذي الصلة والمقابلات التي أجريت مع ثلاثة من معلمي الأحياء في المرحلة الثانوية ذوي الخبرة في تدريس الأحياء، وزادت خبراتهم في التدريس عن خمس سنوات.

وقد تم اتباع الخطوات الآتية في إعداد هذا الاختبار:

١ - تم تحليل محتوى موضوع التنفس الخلوي من الفصل الأول من الوحدة الرابعة من كتاب الأحياء للمرحلة الثانوية/ الفرع العلمي (المستوى الثاني) لتحديد مفاهيم التنفس التي يتناولها هذا الفصل من قبل الباحث ومشرف تربوي وثلاثة معلمين للأحياء يحملون درجة البكالوريوس في الأحياء والماجستير في أساليب تدريس العلوم.

٢ - تحديد النتاجات الخاصة بموضوع التنفس والمبنية على المنهاج الحالي (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٦).

٣ - روجعت أدبيات البحث ذات الصلة وبخاصة دراسة البارسلان وآخرين (Alparslan et al., 2003) ودراسة كاكير وآخرين (Cakir, et al., 2002)، ودراسة سنغر ومنتزس (Songer& Mintzes, 1994).

٤ - صيغت أسئلة الاختبار التي تكونت من (٢٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل في ضوء النتاجات التعليمية وأشكال الفهم الخاطئة المتعلقة بموضوع التنفس الخلوي التي تم تحديدها.

٥ - تم تحديد صدق الاختبار بدلالة صدق المحتوى، حيث تم عرضه على لجنة مكونة من خمسة محكمين يحملون درجة البكالوريوس في الأحياء، ودرجة الماجستير، أو الدكتوراه في أساليب تدريس العلوم، وأجريت بعض

التعديلات في نصوص بعض الفقرات وبدائلها بناءً على ملاحظاتهم لكي تصبح أكثر تمثيلا للفهم الخطأ، وأكثر ملاءمة لمستوى الطلاب، ولأهداف الدراسة.

٦ - للتأكد من ثبات الاختبار تم تطبيقه على شعبة محايدة في إحدى مدارس مجتمع الدراسة تألفت من (٤٠) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون ٢٠ (KR20)، فكان (٠,٨٢)، وقد اعتبر مقبولا لأغراض الدراسة.

ثانيا: مقياس مهارات عمليات العلم

وهو مقياس طورته 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 تصديق الاختبار من قبل غيث (١٩٨٩) من خلال إجراءات تطويره من حيث الصدق الظاهري والمحتوى. أما ثباته فبلغ (٠,٦١) بطريقة التجزئة النصفية وتعديله بمعادلة سبيرمان- براون على عينة كبيرة جدا من الطلبة قدرها (١٨٦٦) طالبا وطالبة.

ثالثا: مقياس الاتجاهات نحو الأحياء

قام الباحث ببناء هذا المقياس وتطويره، وذلك لقياس اتجاهات طلبة الصف الأول الثانوي العلمي نحو الأحياء المدرج تدريجا خماسيا من نوع ليكرت (أوافق بشدة، أوافق، لا ادري، أعارض، أعارض بشدة). وتكون هذا المقياس من (٤٦) فقرة موزعة على ثلاثة أبعاد، هي:

١ - قيمة مادة الأحياء.

٢ - الاستمتاع بمادة الأحياء.

٣ - مدرس مادة الأحياء.

وقد كان نصف هذه الفقرات مصوغا بطريقة إيجابية، والنصف الآخر مصوغا بطريقة سلبية. وتم عرض المقياس على: أربعة من أساتذة الجامعات، وثلاثة من مشرفي الأحياء، وثلاثة من معلمي الأحياء، وطلب من كل منهم قراءة فقرات المقياس وتحديد ملاءمتها للدراسة وتقديم أي اقتراحات بقصد التعديل. وتكونت الصورة النهائية للمقياس من (٣٨) فقرة نصفها إيجابي، والنصف الآخر سلبي. وتحسب الدرجات بالترتيب (١، ٢، ٣، ٤، ٥) للعبارات (الاتجاهات) الموجبة والعكس (٥، ٤، ٣، ٢، ١) بالنسبة للعبارات السالبة، والملحق (٣) يبين عينة من فقرات هذا المقياس.

ولحساب معامل ثبات المقياس، تم تطبيقه على شعبتين محايدتين في إحدى مدارس مجتمع الدراسة تألفت من (٧١) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا حيث وجد أن قيمته تساوي (٠,٩٥)، وهي قيمة مناسبة لأغراض البحث العلمي، وعليه يمكن القول أن هذا المقياس تمتع بقدر كاف من الثبات لاستخدامه في هذه الدراسة.

إجـراءات الدراسـة

* تحديد عينة الدراسة من مجتمع الدراسة وتحديد المجموعات التجريبية والمجموعة الضابطة.

* تطبيق مقياس مهارات عمليات العلم قبل البدء بالدراسة. وقد استخدمت مهارات عمليات العلم المكتسبة لدى الطالبات في هذه الدراسة كمتغاير مشترك لضبط اثر القدرة على استخدام مهارات عمليات العلم في فهم الطالبات لمفاهيم جهاز الدوران في الإنسان.

* تطبيق اختبار مفاهيم التنفس القبلي قبل البدء بالدراسة لتحديد الفهم القبلي لدى الطالبات بمفاهيم التنفس.

* تدريب معلمة التجربة على التدريس بالاستراتيجية القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي 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 للمجموعات التجريبية والضابطة بالشكل المناسب والمطلوب. وتم زيارة كل مجموعة من مجموعتي الدراسة ثلاث زيارات أثناء عملية التدريس. كما جرى الاتصال بمعلمة التجربة عدة مرات أسبوعيا طيلة فترة التجربة، وذلك للإجابة عن أي سؤال، أو حل أية مشكلة طارئة، ومراجعة خطوات المعالجة التجريبية.

* تنفيذ عملية التدريس وفق الأصول اللازمة لكل من استراتيجيتي التدريس. ففيما يتعلق بإستراتيجية التدريس القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، تم إعداد نصوص التغيير المفاهيمي من قبل الباحث مجسدةً للشروط التي اقترحها بوسنر وآخرون (Posner et al., 1982). وتضمنت هذه النصوص مجموعة من التوجيهات والإرشادات للطلاب لمساعدتهم على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس. ووفرت هذه الإرشادات بيئة تعلم خاصة مثل تحديد الفهم الخاطئ الشائع، وتنشيط هذا الفهم الخاطئ لدى الطلاب عن طريق عرض الأمثلة والأسئلة، وعرض دلائل وصفية في النصوص تبين عدم صحة الفهم الخاطئ، ومن ثم تقديم التفسيرات العلمية السليمة لذلك. وقد تم إعداد ثلاثة نصوص للتغيير المفاهيمي شملت المواضيع التالية: التنفس الخلوي الهوائي، والتحلل السكري، والتنفس الخلوي اللاهوائي. وقد تضمن كل نص من هذه النصوص أسئلة تمهيدية، والإجابات المحتملة غير المقبولة علميا، وذلك لإحداث حالة من عدم الرضا (Dissatisfaction) لدى الطلاب بفهمهم الحالي، كما تضمن كل نص من هذه النصوص التفسيرات العلمية المقبولة (Plausible) والمعقولة (Intelligible). وتضمنت هذه النصوص أيضا أمثلة وأشكال لمساعدة الطلاب

على الفهم العلمي السليم وإدراك محدودية أفكارهم، كما تضمنت أسئلة إضافية لمساعدة الطلاب على تطبيق المفاهيم الجديدة في الإجابة عن هذه الأسئلة.

وقد تم توزيع النصوص على الطالبات قبل ثلاثة أو أربعة أيام من موعد الحصة (الدرس) التي تم فيها تغطية موضوع الدرس. وعند بدء الحصة توجه المعلمة الطالبات إلى قراءة النص قراءة صامته، وبعد قراءة الفقرة التي تتضمن سؤالا ودلائل على عدم صحة الفهم الخاطئ، وتتضمن أيضا التفسير العلمي السليم المتعلق بالمفهوم، تطلب المعلمة من الطالبات التوقف عن القراءة، وتسأل فيما إذا كان هناك شيء غامض أو غريب يتعلق بما تم قراءته للتو، ثم تناقش معهن نص التغيير المفاهيمي. وبالإضافة إلى ذلك تقوم المعلمة بالتركيز على المفاهيم الخاطئة التي تحملها الطالبات من خلال طرح الأسئلة وبيان التفسير العلمي الصحيح لهذه المفاهيم. وبعد مراجعة الطالبات لنصوص التغيير المفاهيمي، كان يطلب منهن بناء خرائطهن المفاهيمية الخاصة لإظهار العلاقات بين هذه المفاهيم بهدف تعزيز وتشجيع حدوث التعلم ذي المعنى. وقبل البدء بتطبيق إستراتيجية خريطة المفاهيم من قبل الطالبات، تعلمن خصائص استراتيجية خريطة المفاهيم وقدمت لهن إرشادات حول رسم هذه الخرائط. وقامت المعلمة بتدريس المفاهيم مستخدمة خريطة المفاهيم، وطلب من الطالبات القيام ببعض التدريبات مثل ملئ خريطة صماء، وبناء خريطة من قطعة صغيرة. هذا، وقد طلب من الطالبات تحضير خرائطهن الخاصة حول التنفس الخلوي الهوائي، والتنفس الخلوي اللاهوائي، ومن ثم بناء خريطة تبين العلاقات بين هذه المفاهيم.

أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد تم تدريس الطالبات فيها موضوع التنفس بالطريقة الاعتيادية (التقليدية)، وذلك عن طريق الشرح والمناقشة والتوضيح باستخدام السبورة والطباشير في غرفة الصف، وعرض مصورات الكتاب على شكل شفافيات. هذا، ولم يتم أخذ المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب بعين الاعتبار بهذه الطريقة. وتم البدء بتنفيذ عملية التدريس في النصف الثاني

من الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٨. وتم تدريس المادة التعليمية المتعلقة بالتنفس في (٧) حصص صفية لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة.

* تم تطبيق اختبار مفاهيم التنفس البعدي بعد الانتهاء من تطبيق المعالجة التجريبية لتحديد مدى اكتساب الطالبات للفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس نتيجة للمعالجة التجريبية.

* تم تطبيق مقياس الاتجاهات نحو الأحياء بعد الانتهاء من تطبيق المعالجة التجريبية لتحديد اتجاهات الطالبات نحو الأحياء كمبحث دراسي.

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

التصميم والمعالجة الإحصائية

تعتبر هذه الدراسة دراسة شبه تجريبية ميدانية.

المتغير الرئيسي للدراسة هو استراتيجية التدريس وله مستويان، هما: استراتيجية التدريس القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم، والطريقة التقليدية.

المتغيران التابعان لها:

١ - الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس، وتم قياسه بالعلامة التي حصلت عليها الطالبة على اختبار مفاهيم التنفس المطبق بعد المعالجة التجريبية.

٢ - الاتجاهات نحو الأحياء.

أما المتغيران المشتركان (Covariates) فهما: الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس القبلي وتم قياسه بعلامات الأداء القبلي في اختبار مفاهيم التنفس، ومهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي 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	×	O_3 O_4
المجموعة الضابطة	O_1 O_2		O_3 O_4

حيث يشير الرمز O_1 إلى نتائج اختبار مهارات عمليات العلم، والرمز O_2 إلى نتائج اختبار مفاهيم التنفس القبلي، والرمز O_3 إلى نتائج اختبار مفاهيم التنفس البعدي، والرمز O_4 يشير إلى نتائج مقياس الاتجاهات نحو الأحياء. 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.

ولاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة وأثر المعالجة التجريبية في اكتساب الطالبات للفهم المفاهيمي بالتنفس استخدم تحليل (التغاير) التباين المصاحب (ANCOVA). واستخدمت النسب المئوية لوصف أشكال الفهم العلمي السليم والخاطئ لمفاهيم التنفس.

ولاختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة وأثر المعالجة التجريبية في اتجاهات الطالبات نحو الأحياء استخدم اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة على نتائج الطالبات على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء.

نتـــائج الدراســـة

اهتمت هذه الدراسة بتقصي فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في فهم طالبات الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التنفس مقارنة بالطريقة التقليدية، وبعد تطبيق إجراءات الدراسة وجمع بياناتها، تم استخدام التحليلات الإحصائية الوصفية الاستدلالية المطلوبة، وفيما يلي تحليل للبيانات والنتائج التي تم التوصل إليها.

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

١ - تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة خاص بقياس مهارات عمليات العلم.

٢ - تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة خاص بالفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس.

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

الجدول (١)

المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعتين الضابطة والتجريبية (قبل بدء التجربة) على اختبار مفاهيم التنفس القبلي ومقياس مهارات عمليات العلم

قوة الاختبار	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
اختبار مفاهيم التنفس القبلي	المتوسط: ١٠,٤٨ العدد: ٤٤ الانحراف المعياري: ١,٢١	المتوسط: ١٠,٠٨ العدد: ٤٧ الانحراف المعياري: ١,٤٧
مقياس مهارات عمليات العلم	المتوسط: ١٦,٧٥ العدد: ٤٤ الانحراف المعياري: ٤,٠٧	المتوسط: ١٦,٢١ العدد: ٤٧ الانحراف المعياري: ٣,٧٩

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

الجدول (٢)

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

الاختبار	المتوسط الحسابي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة		
مفاهيم التنفس القبلي	١٠,٤٨	١٠,٠٨	١,٣٨٣	٠,١٧٠
مهارات عمليات العلم	١٦,٧٥	١٦,٢١	٠,٦٥٢	٠,٥١٦

يتبين من الجدول (٢) عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم التنفس القبلي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٠,٤٨)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (١٠,٠٨)، مما يشير إلى تقارب مجموعتي الدراسة في مستوى فهمهن لمفاهيم التنفس الخلوي قبل بدء التجربة.

كما يتبين من الجدول (٢) عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات عمليات العلم القبلي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١٦,٧٥)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (١٦,٢١). ومما تقدم يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة على كلا الاختبارين قبل بدء الدراسة، وهذا مؤشر على تكافؤ المجموعتين. ونتيجة للتكافؤ القبلي بين اداءات المجموعتين فقد تمت التحليلات الإحصائية المناسبة والمترتبة على التكافؤ، وفيا يلي عرض لنتائج الدراسة.

أولا: النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

نصت هذه الفرضية على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائيا (α = ٠,٠٥) في فهم مفاهيم التنفس لدى الطالبات اللواتي دُرِّسن بإستراتيجية قائمة على الجمع بين إستراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية.

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

الجدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مفاهيم التنفس البعدي

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٣٦	١٦,٤١	١,٥٣
الضابطة	٣٥	١٤,٧٤	١,٤٥

العلامة القصوى على الاختبار= ٢٠

يبين الجدول (٣) أن هناك زيادة ملحوظة في متوسط الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية على اختبار مفاهيم التنفس نتيجة لاستخدام إستراتيجية التدريس القائمة على الجمع ما بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم؛ إذ بلغ متوسط أداء المجموعة التجريبية (١٦,٤١) بينما بلغ متوسط أداء طالبات المجموعة الضابطة (١٤,٧٤) أي بفارق (١,٦٧) لصالح المجموعة التجريبية. وبناءً على هذا الاختلاف بين متوسطات علامات طالبات عينة الدراسة على الاختبار البعدي، فقد تقرر إحصائيا فحص الفرضية

المتعلقة بأثر إستراتيجية التدريس في اكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس، لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي باستخدام تحليل (التغاير) التباين المصاحب (ANCOVA) على علامات الطلاب البعدية في التنفس، وذلك باعتبار علامات الطلاب القبلية على اختبار مفاهيم التنفس القبلي، وعلامات الطلبة القبلية على مقياس مهارات العلم متغيرين مصاحبين. ويبين الجدول (٤) نتائج تحليل التباين المصاحب بين علامات الطلاب البعدية والقبلية لدى مجموعتي الدراسة.

الجدول (٤)

نتائج تحليل التباين المصاحب لعلامات طالبات عينة الدراسة البعدية والقبلية على اختبار مفاهيم التنفس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة (ح)
الفهم المفاهيمي القبلي	٢٣,١٨١	١	٢٣,١٨١	١٤,٦٩٩*	٠,٠٠٠
مهارات عمليات العلم	٣٣,٢٣٤	١	٣٣,٢٣٤	٢١,٠٧٣*	٠,٠٠٠
استراتيجية التدريس	٤٥,٤٨٢	١	٤٥,٤٨٢	٢٨,٨٤٠*	٠,٠٠٠
الخطأ	١٣٧,٢٠٤	٨٧	١,٥٧٧		
الكلي	٢٦٠,٥٢٧	٩٠			

يلاحظ من تحليل التباين المصاحب الجدول (٤)، وجود دلالة إحصائية (ح=٠,٠٠٠) لقيمة "ف"(١٤,٦٩٩) المتعلقة بالمعرفة القبلية بالتنفس (متغاير مشترك)، ووجود دلالة إحصائية (ح=٠,٠٠٠) لقيمة "ف" (٢١,٠٧٣) المتعلق بمهارات عمليات العلم القبلية لدى الطالبات (متغاير مشترك). كما يلاحظ من نتائج تحليل التباين المصاحب الجدول (٤)، وجود دلالة إحصائية (ح=٠,٠٠٠) لقيمة "ف" (٢٨,٨٤٠) المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس. وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائيا (α= ٠,٠٥) في فهم مفاهيم التنفس لدى الطالبات اللواتي دُرِّسن باستراتيجية

تدريسية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية. وبالتالي قبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فروق دالة إحصائيا في الفهم المفاهيمي بالتنفس لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي تعزى لإستراتيجية التدريس، لصالح طالبات المجموعة التجريبية؛ أي أن طالبات الصف الأول الثانوي العلمي يختلفن في فهمهن المفاهيمي بالتنفس باختلاف الاستراتيجية التي يتعلمن بها. فقد أظهرت الطالبات اللواتي تعلمن بطريقة تجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم أداء أفضل على اختبار مفاهيم التنفس البعدي (المتوسط المعّدل= ١٦,٢٩)، بينما بلغ المتوسط المعّدل على اختبار مفاهيم جهاز دوران الدم للطالبات اللواتي تعلمن بالطريقة التقليدية (١٤,٨٦). هذا، وكانت العلاقة بين استراتيجية التدريس وعلامات الطلاب البعدية قوية ($\eta^2 = 0.24$).

ولمعرفة مدى انتشار الفهم الخاطئ لمفاهيم التنفس، قبل المعالجة التجريبية وبعدها لدى طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، جرى تحليل الإجابات لكل فقرة من الفقرات العشرين في اختبار مفاهيم التنفس المطبق بعد المعالجة التجريبية، بهدف استخراج النسب المئوية لطالبات كل من مجموعتي الدراسة اللواتي اخترن الفهم السليم والخاطئ لكل مفهوم من مفاهيم التنفس.

وقد بينت النتائج أن نسبة اللواتي يمتلكن الفهم العلمي السليم بلغت ٨٢,٠٥٪ لدى طالبات المجموعة التجريبية نتيجة للمعالجة التجريبية، بينا بلغت لدى طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس بالطريقة التقليدية ٧٣,٧٪.

هذا، وقد دل تحليل الإجابات للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مفاهيم التنفس بعد المعالجة التجريبية على وجود فروق جوهرية بين المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية. فعلى سبيل المثال تعلقت إحدى الفقرات بالمقارنة بين التنفس الخلوي الهوائي والتنفس الخلوي اللاهوائي (التخمر)، حيث تم سؤال الطالبات في هذه الفقرة بتحديد المادة التي تعتبر

ناتجا نهائيا شائعا للتنفس الخلوي الهوائي والتنفس الخلوي اللاهوائي (التخمر)، ففي حين اختارت نسبة كبيرة من طالبات المجموعة التجريبية ٧٩,٥٤٪ الإجابة الصحيحة (ATP) اختارت نسبة ضئيلة ٢٩,٥٤٪ من طالبات المجموعة الضابطة الإجابة الصحيحة. وكان الفهم الخاطئ الشائع لدى الطالبات في المجموعة الضابطة ٤٥,٤٥٪ هو أن CO_2 أحد نواتج عمليتي التنفس الخلوي الهوائي والتنفس الخلوي اللاهوائي (التخمر)، وأنه أحد نواتج التخمر الكحولي والتخمر اللبني. ويشير الفهم الخاطئ الذي عكسته هذه الفقرة إلى أن الطالبات في المجموعة الضابطة لم يستطعن إدراك الفروق بين نواتج التنفس الخلوي الهوائي والتخمر الكحولي واللبني.

وبالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك فقرة لتقييم فهم الطالبات للمواد المستخدمة في عملية التنفس، وفي جميع البدائل لهذه الفقرة تم تزويد الطالبات بعبارات متعلقة بأنواع المواد المستخدمة في التنفس، وطلب منهن اختيار البديل الصحيح، وكانت الاستجابة المطلوبة هي عدم حاجة بعض تفاعلات التنفس للأكسجين. وقد أجابت الغالبية العظمى من الطالبات في المجموعة التجريبية ٦١,٣٦٪ على هذه الفقرة بشكل صحيح. ولكن نسبة قليلة من طالبات المجموعة الضابطة ٣١,٨١٪ أجابت بشكل صحيح على هذه الفقرة. وكان الفهم الخاطئ الشائع لدى طالبات المجموعة الضابطة ٥٤,٥٤٪ هو أن جميع الكائنات الحية تستخدم الأكسجين خلال تفاعلات التنفس. ويشير الفهم الخاطئ الذي عكسته هذه الفقرة إلى عدم قدرة الطالبات في المجموعة الضابطة على التفريق بين المواد المستخدمة في التنفس الخلوي الهوائي والتنفس الخلوي اللاهوائي. ومن الفقرات التي عكست فروقا جوهرية بين طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، أيضا الفقرة التي تعلقت بإنتاج الطاقة في الخميرة والنباتات. فقد بلغت نسبة الطالبات اللواتي اخترن الإجابة الصحيحة وهي "بينما تتنفس الخميرة لاهوائيا، تتنفس النباتات هوائيا" في المجموعة التجريبية ٥٠٪، في حين اختارت نسبة قليلة من الطالبات في

المجموعة الضابطة ٢٠,٤٥٪ الإجابة الصحيحة، وكان هناك نسبة غير قليلة ٣٨,٦٤٪ من طالبات المجموعة الضابطة تعتقد ان الخميرة تقوم بعملية البناء الضوئي بوجود الضوء.

وبالإضافة إلى ذلك احتفظ ما نسبته ٢٣,٤٪ من طالبات المجموعة الضابطة بالفهم الخاطئ المتعلق بحدوث التنفس في أجهزة التنفس كالرئات الخياشيم والقصبات، بينما تخلصت الطالبات في المجموعة التجريبية من هذا الفهم الخاطئ. ووجدت الطالبات صعوبة في استيعاب التنفس كعملية كيميائية وليس كعملية فيزيائية يتم فيها تبادل الغازات. هذا، ويعتقد ما نسبته ٣٤,٠٤٪ من الطالبات في المجموعة الضابطة أن النباتات تتنفس ليلا فقط وتقوم بعملية البناء الضوئي نهارا، بينما لم تتجاوز هذه النسبة ٤,٤٥٪ في المجموعة التجريبية. ويشير هذا الفهم الخاطئ إلى أن غالبية الطالبات في المجموعة الضابطة لم يدركن أن النباتات تتنفس في جميع الأوقات. وبالإضافة إلى ذلك تحمل ما نسبته ٣٦,١٧٪ من طالبات المجموعة الضابطة، وما نسبته ٦,٨١٪ من طالبات المجموعة التجريبية الفهم الخاطئ المتعلق باعتبار عملية التنفس عكس عملية البناء الضوئي. ومن أكثر المفاهيم الخاطئة شيوعا لدى الطالبات هو تنفس النباتات من خلال الأوراق، حيث ظهر هذا الفهم الخاطئ لدى ما نسبته ٣١,٩١٪ من طالبات المجموعة الضابطة، وما نسبته ١٣,٦٤٪ من طالبات المجموعة التجريبية.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

نصت هذه الفرضية على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائيا ($\alpha = 0.05$) في اتجاهات الطالبات نحو الأحياء اللواتي دُرَسن باستراتيجية تدريسية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية.

ولاختبار هذه الفرضية تم تطبيق مقياس الاتجاهات نحو الأحياء بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية على أفراد عينة الدراسة، وبعد ذلك جرى مقارنة

أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية. وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء، وتم استخدام اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة لمعرفة ما إذا كان هنالك فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ويبين الجدول (٥) خلاصة هذه النتائج.

الجدول (٥)

نتائج اختبار (ت) للبيانات غير المرتبطة لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
التجريبية	٤٤	١٣٧,٢٠	٢٤,٨٤	٠,١٢٢	٠,٩٠٣
الضابطة	٤٧	١٣٦,٥٦	٢٢,٨٠		

تشير النتائج الوردة في الجدول (٥) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي علامات أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات نحو الأحياء (ت= ٠,١٢٢، ليست ذات دلالة إحصائية). وهذه النتيجة تعني قبول الفرضية الصفرية الثانية والتي تنص على انه: لا توجد فروق دالة إحصائيا (α = ٠,٠٥) في اتجاهات طالبات الصف الأول الثانوي نحو الأحياء اللواتي دُرِّسن بإستراتيجية تدريسية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية.

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية التدريس القائم على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم في إكساب

طالبات الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم التنفس واتجاهات الطالبات نحو الأحياء كمبحث دراسي. لذا فقد تم أولا قياس فهم الطالبات القبلي لمفاهيم التنفس باستخدام اختبار مفاهيم التنفس. 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 التنفس. 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 اختبار 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 فإن 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 الأول الثانوي العلمي لمفاهيم التنفس يعزى للمتغايرين المشتركين (المعرفة القبلية، ومهارات عمليات العلم). ويقودنا هذا إلى ما سبق وأشار إليه أوزوبل (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 هوسون وهوسون (Hewson & Hewson,1983) أن المعرفة القبلية التي يمتلكها الطلبة قبل التدريس تعد مصدرا لصعوبات التعلم. وبين ستافر وجاكس (Staver & Jacks,1988) أن أفضل وسيلة للتنبؤ بتحصيل الطلبة هو معرفتهم القبلية. هذا، وقدمت الدراسة الحالية دلائل على أن للمعرفة القبلية أثرا ذا دلالة إحصائية في فهم الطلبة لمفاهيم التنفس.

أما بالنسبة لمهارات عمليات العلم فقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال. فقد وجد بريس وبروثيرتون (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 جزءا مكملا لعملية التعلم.

وخلال المعالجة التجريبية تم تدريس طالبات المجموعة التجريبية بطريقة تجمع ما بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم، التي تأخذ بعين الاعتبار الفهم الخاطئ لدى الطالبات، وتضمنت تفسيرات وعروض لزيادة القبول الأولي لمفاهيم التنفس وجعلها جديرة بالتصديق ظاهريا، في حين 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 الخاطئ لدى الطالبات، وعدم تعامل الطريقة التقليدية مع هذا الفهم. وبينت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في الفهم المفاهيمي بالتنفس بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية. ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو الآتي:

ساعدت الأنشطة التي مارستها الطالبات في المجموعة التجريبية على مراجعة معرفتهن القبلية والتفاعل مع فهمهن الخاطئ، وبالتالي إحداث عدم قناعة بالفهم الخاطئ لديهن، الأمر الذي ساعدهن على تقبل التفسيرات الصحيحة للمشكلات المطروحة، وأفسح لهن المجال للتفكير في معرفتهن القبلية.

وعلى كلٍّ فإن 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 تشجعيهن 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 التنفس، الأمر الذي أفسح لهن المجال للتفكير في عدة اتجاهات (Okebukola,1990)، وتجسيد العلاقات المتكونة في بنيتهن المعرفية، وتعلم التنفس تعلما ذا معنى. أما الطالبات في المجموعة الضابطة فلم يتم تدريسهن بطريقة تساعدهن على ملاحظة المفاهيم الخاطئة الموجودة في بنيتهن المعرفية والتخلص من هذه المفاهيم. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات الأجنبية من حيث فاعلية الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية مثل دراسة سنغر وآخرين (Sungur et al., 2001)، ودراسة تيكايا (Tekkaya, 2003)، ودراسة أوزنتريك وجيبان (Uzuntiryaki & Geban, 2005).

هذا، ولم تركز المعلمة في تدريسها 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 الطالبات على الحوار والنقاش الذي يدار بواسطة المعلمة، أي لم يتم تدريس

الطالبات بطريقة تساعدهن على أن يأخذن باعتبارهن وجود مفاهيم خاطئة معينة في أبنيتهن 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.

من جهة أخرى، أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا (α= ٠,٠٥) في اتجاهات طالبات الصف الأول الثانوي نحو الأحياء اللواتي دُرِّسن بإستراتيجية تدريسية قائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم واللواتي دُرِّسن بالطريقة التقليدية. ويمكن ان تعزى هذه النتيجة إلى أن الفترة الزمنية التي نفذت فيها الدراسة الحالية قصيرة نسبيا (حوالي ثلاثة أسابيع)، ومن المتوقع أن تطور وتحسن زيادة الفترة الزمنية من اتجاهات الطالبات نحو الأحياء. وهناك مؤشر في الدراسة الحالية إلى تحسن في اتجاهات الطالبة نحو الأحياء ناتج عن استخدام الإستراتيجية القائمة على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم، فقد دلت النتائج على أن اتجاهات طالبات مجموعة الإستراتيجية القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم كانت أكثر إيجابية من اتجاهات الطالبات في المجموعة الضابطة، ومع أن الفارق كان ضئيلا وذلك لقصر الفترة الزمنية، إلا أنه من المتوقع أن تتحسن هذه الاتجاهات بشكل أفضل عند استخدام هذه الاستراتيجية لفترة زمنية أطول.

التوصيـــات

بناء على نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- من الأهمية بمكان أن يبحث المعلمون عن طرائق وأنماط جديدة في التدريس للوصول إلى ما ينشدونه من تحقيق للأهداف التدريسية. وتوفر الاستراتيجية القائمة على الجمع بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي نمطا جديدا وفعالا في تدريس العلوم، وربما موضوعات أخرى.

- اهتمام معلمي العلوم بالخلفية المعرفية للطلبة، والتعرف على أشكال الفهم الخاطئ الشائع لديهم قبل البدء بعملية التدريس وأثنائها، لما لذلك من أهمية في تطوير أساليب تدريسهم، وإعداد خطط التدريس المناسبة لمعالجة هذا الفهم الخاطئ بالشكل المناسب والمطلوب قبل المباشرة بتدريس المفاهيم العلمية.
- عمل دورات تدريبية وتدريب المعلمين على الاستراتيجية القائمة على الجمع بين نصوص التغيير المفاهيمي وخرائط المفاهيم، لتمكينهم من تنفيذ التدريس بهذه الإستراتيجية.
- إجراء دراسات مماثلة لهذه الدراسة على المباحث العلمية الأخرى: كالفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأرض، وذلك لندرة الدراسات العربية والمحلية المماثلة في العلوم.

Effectiveness of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping on the First Secondary Scientific Stream Female students' Understanding of Respiration Concepts

Dr. Salem A. Al khawaldeh
Faculty of Educational Sciences, Dept of curricula and Instructions
Al AL-Bayt University, Mafraq
K.H.J.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of combining conceptual change texts and concept mapping strategy on the first secondary scientific stream female students' understanding of the respiration concepts and their attitudes towards biology, compared with the traditional method.

Using information collected through interviews with Biology teachers and related literature, the Respiration Concepts Test was developed and administered as a pre-test, post-test to a total of (91) first secondary scientific stream female students in 2 sections at a school in an urban area. The two sections were randomly assigned as control and experimental groups. Students in the experimental group (n = 44) received conceptual change texts and concept mapping instruction; and students in the control group (n = 47) received traditional instruction. Science processes skills test and pretest scores were used as covariates in this study.

The results showed that the students in the experimental group performed better with respect to respiration concepts. In addition, it has been found that there was no significant difference between the attitudes of students in the experimental and control groups toward biology as a school subject.

Serveral recommendations were suggested in the results of the study.

المراجـــع

١ - 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.

٢ - الخوالدة، سالم. (٢٠٠٧). المكاملة بين استراتيجيتي نصوص التغيير المفاهيمي وخريطة المفاهيم لتدريس طلاب الصف الأول الثانوي العلمي مفاهيم التنفس الخلوي. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ٣(٣)،٢١٣-٢٣٣.

٣ - الخوالدة، سالم. (٢٠٠٨). فاعلية التدريس باستخدام نصوص التغيير المفاهيمي في الفهم المفاهيمي بالبناء الضوئي لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي. **مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية**، ٢٤(١)، ٢٧١-٣٢١.

٤ - وزارة التربية والتعليم. (٢٠٠٦). **العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية/** الفرع العلمي (المستويان الأول والثاني)، إدارة المناهج والكتب المدرسية، عمان، الأردن.

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

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

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

8 - Ausubel, D.P. (1968). **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Rinehart and Winston.

9 - Beeth, M.E. (1998). Teaching for conceptual change: Using status as a metacognitive tool. **Science Education**, 82(3), 343-356.

10 - 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.

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

12 - Cakir, O., Geban, O., & Yuruk, N. (2002). Effectiveness of conceptual change text oriented instruction on students' understanding of cellular respiration concepts. **Biochemistry and Molecular Biology Education,** 30(4), 239-243.

13 - 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.

14 - Cho, H., Khale.,& Nordland.(1985). An investigation of high school textbooks as source of misconception and difficulties in genetics and some suggestion for teaching genetics. **Science Education**, 79, 707-719.

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

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

17 - Hashweh, M. (1988). Descriptive studies of students' conception in science. **Journal of Research in Science Teaching**, 25(2), 121-134.

18 - 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.

19 - Heinze-Fry, J., & Novak, J.D. (1990). Concept mapping brings long term movement toward meaningful learning. **Science Education**, 74(4), 461-472.

20 - 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.

21 - 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.

22 - 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.

23 - Jegede, O.J., Alaiyemola, F.F., & Okebukola, P.A.(1990). Concept mapping on students' anxiety and achievement in biology. **Journal of Research in Science Teaching**, 27, 951-960.

24 - Kwon, Y., & Lawson, A.E. (2000). Linking brain growth with the development of scientific reasoning ability and conceptual change during adolescence. **Journal of Research in Science Teaching**, 37, 44-62. Links

25 - Mann, M., & Treaguest, D.F.(1998). A pencil and paper instrument to diagnose students' conceptual of breathing, gas exchange and respiration. **Australian Science Teacher Journal**, 44(1), 55-60.

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

27 - 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.

28 - McComas, W. F. (1997). The discovery and nature of evolution by natural selection: misconceptions and lessons from the history of science. **American Biology Teacher**, 59, 492-500. Links

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

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

31 - Novak, J. (1990). Concept mapping useful tool for science education. **Journal of Research in Science Teaching**. 27(10), 933-949.

32 - 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.

33 - 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.

34 - 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.

35 - Piaget, J. (1969). **The child's conception of the world**. Adams& Co., Littlefield, N.J.

36 - 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.

37 - 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.

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

39 - Sanders, M., & Cramer, F.(1992). Matric biology pupils' ideas about respiration: implications for science educators. **South African Journal of Science**, 88, 543-548.

40 - Saxena, A. B. (1992). An attempt to remove misconception related to electricity. **International Journal of Science Education**, 14(2), 157-162.

41 - Seymour, J, & Longden, B.(1991). Respiration - that's isn't it? **Journal of biological education**, 25,177-183.

45 - Smith, L.E., Blakessie, T.D., & Anderson, C.W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change in science. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(2), 111-126.

46 - Songer, C.J., & Mintzes, J.J.(1994). Understanding cellular respiration and analysis of conceptual change in college biology. **Journal of Research in Science Teaching**, 31(6), 621-637.

47 - Staver, J.R., & Jacks, T. (1988). The influence of cognitive reasoning level, cognitive restructuring ability, disembedding ability, working memory capacity, and prior knowledge on students" performance on balancing equations by inspection. **Journal of Research in Science Teaching**, 25,763-775.

48 - 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.

49 - Tastan, I., Dikmenli, & Cardak, O. (2008). **Effectiveness of the conceptual change texts accompanied by concept mapping about students' understanding of molecules carrying genetical information**. Asia-Pacific Forum on Science learning and teaching, 9(1), Retrieved April 20, 2009 from http://www.ied.edu.hk/apfslt/v9_issue1/ cardak2/idex.htm.

50 - 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.

51 - 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.

52 - Thijis,G., & Dekkers,P.J. (1998). Making productive use of students' initial conceptions in developing the concept of force. **Science Education**, 82(1), 31-51.

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

54 - Uzuntiryaki, E., & Geban, O.(2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of concepts. **Instructional Science: An International Journal of Learning and Cognition**, 33(4), 311-339.

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

56 - 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.

57 - 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.

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

59 - Yip, D. Y. (1998). Teachers' misconception of the circulatory system. **Journal of Biological Education**, 32(3), 207-216.