فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة الرياض

د. سلطانة قاسم الفالح

قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية للبنات بالرياض
المملكة العربية السعودية

الملخص

يستهدف البحث استقصاء فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم في وحدة الحركة وتوازن الأجسام لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمدينة الرياض. واستخدم البحث التصميم التجريبي المعروف بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة غير المتكافئة Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design. وتم اختيار أربعة صفوف من صفوف الصف الثاني متوسط بإحدى المدارس الحكومية بالرياض بطريقة عشوائية، صفين المجموعة التجريبية (وعدد طالباتها ٦٦ طالبة)، وصفين آخرين للمجموعة الضابطة وعدد طالباتها (٦٤) طالبة. ولقياس الأداء القبلي والبعدي للطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم و التصورات الخاطئة، أعدت الباحثة اختباراً لإدراك العلاقات بين المفاهيم ، وآخر للتصورات الخاطئة و تطبيقها قبلياً على المجموعتين ومن ثم تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام خرائط المفاهيم والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية لمدة أربعة أسابيع بواقع أربع حصص أسبوعياً في الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٢٤- ١٤٢٥هـ، وبعد ذلك تم تطبيق الأدوات بعدياً.

وباستخدام أسلوب تحليل التباين المتلازم ذي الاتجاه الواحد، ومربع إيتا، أظهرت النتائج مايلي:

١ – فعالية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم.

٢ – فعالية خرائط المفاهيم في تعديل التصورات الخاطئة.

المقدمة

يشهد تدريس العلوم على الصعيدين المحلي والعالمي اهتماماً كبيراً ومستمراً من أجل مواجهة متغيرات وتطورات القرن الحادي والعشرين. ولقد أدى ذلك إلى اهتمام علماء التربية بتحسين عملية التعليم والتعلم والبحث من استراتيجيات تدريسية تساعد على الانتقال من التعلم التقليدي النمطي إلى التعلم ذي المعنى الذي تسعى إليه التربية الحديثة.

فالأفراد لكي يتعلموا تعلماً ذا معنى يجب أن يختاروا أن يربطوا المعرفة الجديدة بالمفاهيم والمقترحات ذات الصلة والتي يعرفونها بالفعل (نوفاك وجووين، ١٩٩٤). حيث يؤكد أوزبل (Ausubel,1968) أن التعلم لا يحدث من تراكم المعلومات الجديدة لكنه يحدث نتيجة دمج المعلومات الجديدة مع المعلومات المختزنة في البنية المعرفية للفرد، ونتيجة لتفاعل المعلومات والمفاهيم الجديدة المقدمة للمتعلم مع ما لديه من معلومات ومفاهيم سابقة في بنائه المعرفي، تتكون لديه مفاهيم ومعلومات جديدة تماماً، ومن ثم يتحقق التعلم ذو المعنى الذي يساعد على الاحتفاظ بمعظم المعلومات والمفاهيم لمدة طويلة بحيث يمكن استرجاعها بسهولة.

ويرى أوزبل ونوفاك وهانسين أن البنية المعرفية منظمة بشكل هرمي متسلسل تكون الأفكار الأكثر شمولية في قمة الهرم، ويتفرع منها الأفكار الأقل شمولية والأكثر تميزاً ؛بحيث ترتبط كل فكرة بالأخرى التي أعلى منها (Ausubel et al., 1978; 129).

واستناداً لنظرية أوزبل في التعلم ذي المعنى قام نوفاك (Novak,1990) بالعمل على تطوير الفكرة الهرمية للمفاهيم والقضايا، واقترح ما يسمى

بخرائط المفاهيم Concept map واعتبرها توضيحات ثنائية البعد تبرز العلاقات بين المفاهيم بصورة تدريجية هرمية لفرع معين من فروع المعرفة والمستمدة من البناء المفاهيمي لهذا الفرع.

ونظراً لأن خرائط المفاهيم هي تمثيل ظاهر وواضح للمفاهيم التي لدى الشخص، فإنها تسمح للمعلمين والطلاب أن يتبادلوا وجهات النظر في السبب الذي من أجله يكون ارتباط معين وخاص بالمفاهيم ربطاً سليماً وجيداً، وأن يدركوا روابط مفقودة بين المفاهيم، وبالتالي فهي تساعد على فهم المفاهيم العلمية فهماً صحيحاً، وتساعد أيضاً على إدراك العلاقات فيما بينها (نوفاك وجووين، ١٩٩٤).

بالإضافة إلى أن خرائط المفاهيم قد تسهم في الكشف عن التصورات الخاطئة لدى الطلاب ومن ثم تعمل على تعديلها وتصحيحها (Ross & Munby, 1991, Ebenezer, 1992; Dorough & Ray, 1997 1998; Atkinson,1998; Kinchin, 2000). حيث أثبتت العديد من الدراسات إلى أن الطلاب يأتون إلى الصف الدراسي وهم يحملون تصورات خاطئة في فروع العلوم المختلفة (Brown, 1992؛ صباريني والخطيب، ١٩٩٤؛ زيتون، ١٩٩٨ أ ؛ الروساء، ٢٠٠٢). في الوقت الذي أصبحت طرق التدريس التقليدية عديمة الجدوى والفعالية في تعديل التصور الخطأ لدى الطلاب (سعيد، ١٩٩٧). علاوة على ذلك، فإن خرائط المفاهيم توفر عند استخدامها إدراك العلاقات بين المفاهيم (Novak,1990a؛ الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ زيتون، ١٩٩٧؛ رشوان، ١٩٩٧ ; Kinchin, 2000; Atkinson, 1998؛ الرشود، ٢٠٠٠؛ الخطايبة والعريمي، ٢٠٠٣).

الحاجة إلى البحث

لاحظت الباحثة أثناء إشرافها على الطالبات المعلمات بكلية التربية للأقسام العلمية في التربية العملية لعدة سنوات وجود بعض التصورات الخاطئة لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط في وحدة "الحركة وتوازن الأجسام" ؛وهذا

ما تؤكده الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثة في نهاية الفصل الدراسي الثاني عام ٢٣-١٤٢٤هـ والتي كانت على شكل المقابلة الإكلينيكية؛ حيث تم أخذ عينة عشوائية من طالبات الصف الثاني المتوسط بإحدى مدارس مدينة الرياض عددهن ١٥ طالبة. وتم طرح بعض الأسئلة الخاصة بوحدة "الحركة وتوازن الأجسام" ؛ ووجدت الباحثة أن ٧٣٪ من الطالبات لديهن تصورات خاطئة في هذه الوحدة وأن ٨٦٪ من الطالبات لا يدركن العلاقات بين المفاهيم في الوحدة نفسها. ويعزز ذلك دراسة كل من (Wandersee et al., 1994؛ زيتون، ١٩٩٨أ؛ العجمي، ٢٠٠٢) التي تؤكد على وجود بعض التصورات الخاطئة للطلاب في نفس الوحدة.

كما أن الباحثة قامت بمقابلة (١٠ معلمات) علوم بمدارس مدينة الرياض وسؤالهن عن مدى جدوى طرق التدريس الحالية بمعالجة التصور الخطأ، حيث كانت الإجابة بالإجماع على أن طرق التدريس الحالية لا تهتم بمعالجة التصور الخطأ. وهذا ما تؤكده أيضا دراسة سعيد (١٩٩٧).

وتكمن الحاجة لمثل هذا البحث أيضاً في محدودية الدراسات الخاصة بمعرفة فاعلية خرائط المفاهيم في تعديل التصورات الخاطئة، وإدراك العلاقات بين المفاهيم، وذلك على المستوى العربي عامة ؛ حيث ركزت معظم الدراسات العربية على استقصاء فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية التحصيل الدراسي، وتنمية عمليات العلم، وتنمية الاتجاه نحو العلوم .. الخ (القرعان، ١٩٩٠)؛ (Ross & Munby, 1991)؛ (رشوان، ١٩٩٧) ؛ (زيتون، ١٩٩٨).

تحديد مشكلة البحث

استهدف البحث الحالي استقصاء فاعلية خرائط المفاهيم في إدراك العلاقة بين المفاهيم وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض. وبعبارة أخرى فإن البحث الحالي يحاول الإجابة عن السؤال الآتي:

- ما فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقة بين المفاهيم في مادة العلوم وتعديل التصور الخطأ لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض. ويتفرع من سؤال البحث الرئيسي هذا السؤالين الآتيين:

١ – ما فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقة بين المفاهيم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض؟

٢ – ما فاعلية خرائط المفاهيم في تعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الرياض؟

فروض البحث

١ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\leq$ ٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (اللائى درسن باستخدام خرائط المفاهيم) في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم وذات المتوسط الخاص بطالبات المجموعة الضابطة (اللائى درسن باستخدام الطريقة التقليدية).

٢ – لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\leq$ ٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (اللائى درسن باستخدام خرائط المفاهيم) في اختبار تعديل التصورات الخاطئة وذات المتوسط الخاص بطالبات المجموعة الضابطة (اللائى درسن بالطريقة التقليدية).

أهمية البحث

يكتسب البحث أهميته فيما يأتي :

١ – يسهم هذا البحث في تقديم عدد من خرائط المفاهيم التي تجعل تعلم وحدة (الحركة وتوازن الأجسام) ذات معنى لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وبالتالي يؤدي إلى تطوير تعلم هذه الوحدة.

٢ – يسهم البحث الحالي في تطوير أدوات التقويم في مجال تعديل التصورات الخاطئة، وإدراك العلاقات بين المفاهيم التي يمكن استخدامها من قبل المعلمين و المعلمات بوزارة التربية والتعليم.

٣ – يفيد هذا البحث في توجيه نظر التربويين إلى أهمية مراعاة مشكلة التصورات الخاطئة لدى الطالبات في العلوم ومحاولة تعديلها باستخدام خرائط المفاهيم، وإعطائها مزيداً من الاهتمام عند تطوير مناهج العلوم.

٤ – يعد البحث الحالي من أوائل الدراسات –على حد علم الباحثة– في المملكة العربية السعودية التي تناولت فعالية خرائط المفاهيم في تعديل التصورات الخاطئة، وإدراك العلاقة بين المفاهيم، حيث إن غالبية الدراسات تناولت خرائط المفاهيم وأثرها في التحصيل –الاتجاه– لتنمية عمليات العلم – عمق الفهم .. الخ وذلك بناءً على مسح بالحاسب الآلي للدراسات التي أجريت في العالم العربي، وما هو متاح من الدراسات التي توافرت لدى الباحثة.

حدود البحث

١ – اقتصرت عينة البحث على طالبات الصف الثاني المتوسط، بإحدى المدارس الحكومية بمدينة الرياض تم اختيارها بطريقة قصدية لوجود معلمة متعاونة تساعد في تطبيق البحث.

٢ – اقتصر البحث الحالي على الفصلين الحادي عشر والثاني عشر من الوحدة الثالثة (الحركة وتوازن الأجسام) من كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط (الفصل الدراسي الثاني) وذلك لوجود العديد من التصورات الخاطئة لدى الطالبات في هذه الوحدة كما تؤكدها دراسة زيتون (١٩٩٨أ) والعجمي (٢٠٠٢).

٣ – استغرق زمن التجربة مدة أربعة أسابيع في كل أسبوع أربعة حصص دراسية.

٤ – اقتصر قياس التصورات الخاطئة في وحدة الحركة وتوازن الأجسام على اختبار كتابي من إعداد الباحثة.

٥ – اقتصر قياس إدراك العلاقات بين المفاهيم في وحدة الحركة وتوازن الأجسام على اختبار كتابي من إعداد الباحثة.

٦ – تم التدريس للمجموعات التجريبية والضابطة من قبل معلمة علوم تم تدريبها على استخدام خرائط المفاهيم.

مصطلحات البحث

ورد في هذا البحث عدد من المصطلحات الجوهرية، وفيما يأتي تعريف كل منها :

١ – **فاعلية Effectiveness**: يعبر عن الفاعلية في الدراسات التجريبية عامة بأنها "مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية باعتبارها متغيراً مستقلاً في أحد المتغيرات التابعة" (علي، ١٩٩٧، ١٧) وتعرف إجرائياً بأنها (مدى أثر خرائط المفاهيم في تعديل التصورات الخاطئة وإدراك العلاقات بين المفاهيم)، ويتم تحديد هذا الأثر عن طريق مربع إيتا (η^2) (أبو حطب، و صادق، ١٩٩١، ٣١٤).

٢ – **خرائط المفاهيم Concept Maps**: "وهي رسوم تخطيطية بيانية تُعد من أجل تمثيل مفاهيم موضوع معين أو فكرة معينة، وهذه الرسوم هرمية تتجه تنازلياً من الأفكار العامة إلى الخاصة تربطها روابط مناسبة" (Dorough & Ray 1997, 37).

وتعرف إجرائياً بأنها رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العلاقة بين المفاهيم في مقرر العلوم في وحدة الحركة وتوازن الأجسام في صورة هرمية متدرجة تنازلياً من أعلى إلى أسفل بحيث تكون المفاهيم العلوية أكثر شمولاً والمفاهيم السفلية أكثر خصوصية والتي سوف يدرس وفقها للمجموعة التجريبية.

٣ - **إدراك العلاقات Understanding the relationships**: هي قدرة الطالبة على إدراك العلاقة ما بين مفهوم ومفهوم آخر أو أكثر وتم قياسها باختبار من إعداد الباحثة.

٤ - **التصور الخطأ Misconception**: "وهو المعرفة التلقائية المتكونة من الخبرات الشخصية لدى الفرد والتي لا تتوافــق مع النظرة العملية" (Halloum & Hestens, 1985,1044).

وتعرف إجرائياً بأنها "أنماط الفهم الموجودة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في وحدة "الحركة وتوازن الأجسام" والتي لا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة، وتم قياسها باختبار التصور الخطأ المعد من قبل الباحثة.

٥ - **الطريقة التقليدية Traditional Method**: تعرف إجرائياً بأنها: الطريقة التي سيتم التدريس بها للمجموعة الضابطة والتي تعتمد على الشرح النظري والأسئلة الشفهية وبعض العروض العملية وعرض للوسائل التعليمية ولا يتم استخدام خرائط المفاهيم فيها.

الخلفية المفاهيمية للبحث

سيتم الحديث هنا عن الأساس النظري لخرائط المفاهيم وأهميتها واستخداماتها وكيفية بنائها، ثم يتم الانتقال إلى الحديث عن أدراك العلاقات بين المفاهيم، وأخيراً سيتم الحديث عن معنى التصور الخطأ وأسبابه وخصائصه وتشخيصه وطرق تعديله.

الأساس النظري لخرائط المفاهيم: إن الأساس النظري الذي تعتمد عليه خرائط المفاهيم مستمد من نظرية أوزبل في التعلم ذي المعنى التي تهتم بالتعلم اللفظي ذي المعنى والذي يقوم على فكرة رئيسية وهي الاهتمام بما يعرفه المتعلم من قبل، (Novak, 1990).

ويرى أوزبل وآخرون أن البنية المعرفية منظمة بشكل هرمي متسلسل تكون الأفكار الأكثر شمولية في قمة الهرم ويتفرع منها الأفكار الأقل شمولية والأكثر تميزاً بحيث ترتبط كل فكرة بالأخرى التي أعلى منها (Ausubel et al., 1978).

واستناداً لذلك اقترح نوفاك (Novak, 1990) ما يسمى بخرائط المفاهيم Concept maps. والتي عبر عنها بأنها تمثيلات ثنائية البعد للعلاقات بين المفاهيم حيث يتم التعبير عنها كتنظيمات هرمية متسلسلة لأسماء المفاهيم والكلمات الرابطة بينها. وخرائط المفاهيم كإستراتيجية تعلم تضم ما لدى الفرد من مفاهيم حول الموضوع المراد تعلمه ثم وضع هذه المفاهيم في نظام هرمي متسلسل من المفهوم الأعم في القمة، ثم الذي يليه حتى الأقل عمومية في القاعدة؛ وكذا تحديد ما بين هذه المفاهيم من صلات وعلاقات من أي نوع ثم وضع ذلك في شكل خريطة (نوفاك وجووين، ١٩٩٤). علاوة على ذلك فإن خرائط المفاهيم ترتكز على المقدمة المنطقية التي تقول أن المفاهيم لا توجد منفصلة، ولكن يعتمد كل منها على الآخر من أجل إعطاء معنى، فهي أداة تساعد الطلاب على تنظيم المفاهيم التي قد نظمت المعلومات فيها بطريقة عشوائية عن خصائص الموضوعات والأحداث والعمليات بحيث تكون ذات معنى (Okebukola & Jegede, 1989).

أهمية خرائط المفاهيم: تنبع أهمية استخدام خرائط المفاهيم في التدريس مما يلي: (زيتون، ١٩٩٨؛ سرور، ١٩٩٥؛ نوفاك وجووين، ١٩٩٤,Cullen ;1990؛ Novak et al., 1983)

١ - تساهم خرائط المفاهيم في تلخيص المحتوى المعرفي.

٢ - تعمل على ربط المفاهيم الجديدة، وتميزها عن المفاهيم المشابهة، وإدراك أوجه الشبه والاختلاف فيما بينها.

٣ - توضح للطلاب والمعلمين الأفكار الرئيسة التي يجب التركيز عليها خلال عملية التدريس.

٤ - تساعد الطلاب على البحث عن العلاقات بين المفاهيم وإبراز العلاقات المتبادلة من خلال تنظيم العلاقات، والتعرف على العلاقات الجديدة والمعاني الجديدة.

٥ - يستطيع المعلم من خلالها الكشف عن البنية المعرفية لدى الطـــلاب.

٦ - تساعد على معرفة التصورات الخاطئة لدى الطلاب، وبالتالي العمل على تعديلها.

٧ - تسهم في دعم الأفكار والإبداع من خلال السماح للطلاب بالتعبير عن العلاقات الإبتكارية.

٨ - تساعد المتعلم في أن يكون مستمعاً ومنظماً ومرتباً ومصنفاً للمفاهيم.

٩ - تعمل على الفصل بين المعلومات المهمة والمعلومات الهامشية، وكذلك في اختيار الأمثلة الملائمة لتوضيح المفهوم.

١٠ - تساعد على توفير مناخ تعلمي جماعي أثناء تصميمها.

١١ - تعتبر طريقة فعالة في التخفيف من القلق عند الطلاب، وتغير اتجاهاتهم نحو المفاهيم التي أدركوا أنها مفاهيم صعبة.

١٢ - لها دور كبير في بقاء أثر التعلم بحيث يمكن استرجاع المعلومات بسهولة.

١٣ - تساعد الطلاب على إدراك العلاقات بين المفاهيم.

١٤ - تسهل حدوث التعلم ذي المعنى من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمفاهيم المساندة التي لها علاقة بالمعرفة الجديدة وبالتالي تقضي على التعلم الصم.

١٥ - تساعد على تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب.

استخدامات خرائط المفاهيم:

١ – تستخدم كمنظم متقدم في التدريس (شبر، ١٩٩٧).

٢ – تستخدم كأداة تشخيصية لتقييم تعلم الطلاب (Stuart, 1985).

٣ – تستخدم كأداة للتقويم (نوفاك وجودين، ١٩٩٤).

٤ – تستخدم لتطوير التعلم التعاونـــي (Dorough & Ray, 1997).

٥ – تستخدم في تخطيط وتطوير المناهج وتصميم التعلم (نوفاك وجودين، ١٩٩٤).

خطوات بناء خرائط المفاهيم: يذكر التربويون العلميون (زيتون، ١٩٩٧؛ Ault, 1985؛ Novak et al., 1983) أن بناء خرائط المفاهيم يتم وفقاً للخطوات الآتية :

١ – اختيار العنصر أو الموضوع المراد عمل خريطة مفاهيم له، قد يكون نصاً، أو فقرة، أو محاضرة، أو ملخصاً، أو مادة مخبرية .. الخ).

٢ – قراءة النص أو المحتوى أو الموضوع المراد عمل خريطة مفاهيم له قراءة جيدة.

٣ – تحديد المفاهيم الأساسية التي تشتمل على الموضوعات أو الأحداث بوضع خط أسفلها.

٤ – إعداد قائمة بالمفاهيم وترتيبها ترتيباً تنازلياً تبعاً لعموميتها وتجريدها بحيث تكون المفاهيم العامة والأكثر تجريداً في الأعلى، والمفاهيم الأكثر شمولية والمحسوسة تكون في الأسفل، حتى ننتهي بالأمثلة على المفاهيم.

٥ – ترتيب المفاهيم وفقاً لمعيارين:

أ / المفاهيم التي تتجمع في مستوى متماثل من التجريد.

ب/ المفاهيم التي ترتبط معاً بعلاقات قوية.

٦ – توضع المفاهيم العامة أو الأكثر عمومية في قمة الخريطة، ثم يوضع تحتها المفاهيم الأقل عمومية، فالمفاهيم الخاصة، حتى نصل إلى

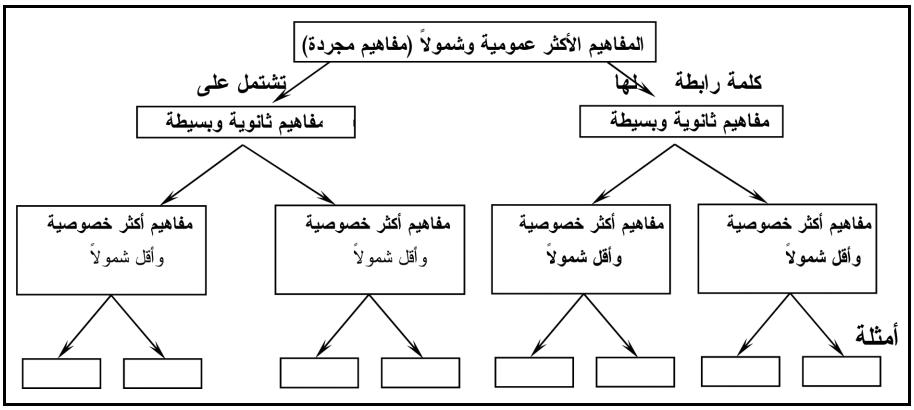
الأمثلة بحيث تترتب المفاهيم في صفين كبعدين متناظرين لمسار الخريطة (شكل "١").

٧ – ربط المفهوم الرئيسي بالمفاهيم الأخرى وذلك برسم أسهم تصل بين كل مفهومين بينهما علاقة بحيث يكتب عليها كلمات رابطة Linking Words والتي تصف العلاقة بين المفهومين اللذين تم الربط بينهما، ويوضع رأس السهم على الخط لتوضيح اتجاه العلاقة.

٨ – القيام بعمل روابط عرضية توضح العلاقة الموجودة بين مفهومين في قطاعين رأسيين مختلفين على الخريطة (شكل "٢").

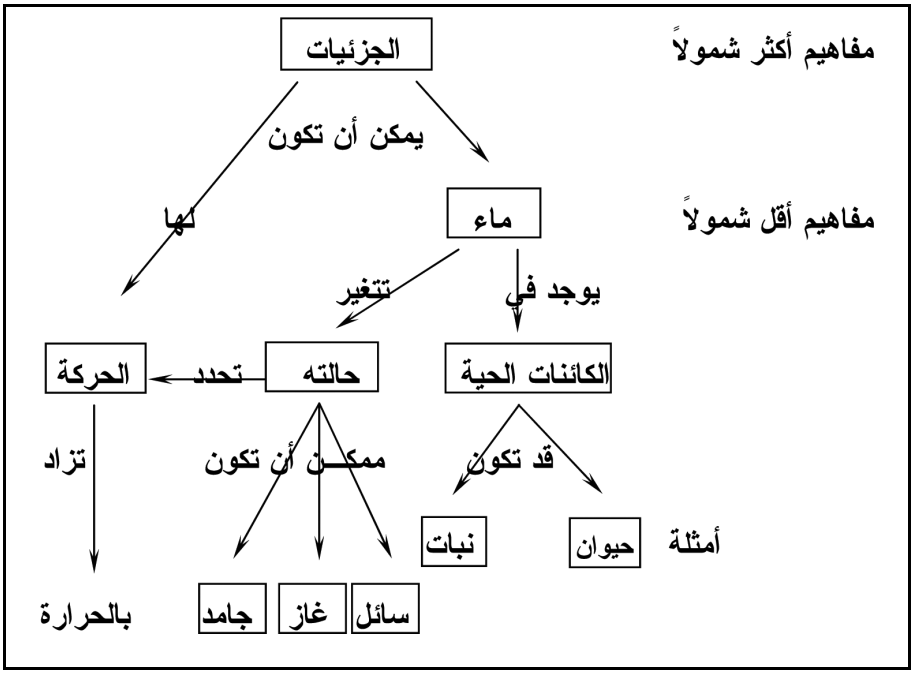
٩ – إعادة التفكير في الخريطة، وتعديلها، أو التغيير فيها إذا لزم الأمر، ومعرفة ماذا ينقصها.

ويوضح الشكل التالي (شكل رقم "١") كيفية بناء خريطة مفاهيم وذلك في ضوء نظرية أوزبل والتي تمثل افضل تنظيم سيكولوجي حيث تبنى بطريقة متسلسلة هرمية (السعدني، ١٩٩٨، ٣٩، ٤٠).



شكل رقم (١)
(كيفية بناء خريطة مفاهيم)

ويمكن توضيح الشكل رقم (١) بمثال أورده: (نوفاك وجووين ١٩٩٤، ٢٣). وهو المبين في الشكل رقم (٢).



شكل رقم (٢)

إدراك العلاقات بين المفاهيم: يؤكد كل من نوفاك وجوين (١٩٩٤) أن التعلم ذا المعنى يجود ويحسن عندما يدرك المتعلم علاقات جديدة (روابط مفاهيمية) بين مجموعة مترابطة من المفاهيم أو القضايا. فعندما يشعر الفرد بأن هناك علاقة تشابه أو تناقض بين مجموعة مترابطة من المفاهيم أو الافتراضات، ومجموعة أخرى يحدث ما يسمى بالتوفيق التكاملي الذي يحسن ويزيد من كفاءة التعلم.

إن التوفيق التكاملي يساعد التلاميذ على دمج معارفهم دمجاً حقيقياً مع معارفهم السابقة، بحيث لا تبقى المعارف مخزونة في خلايا منفصلة في عقولهم وإنما تترابط لتحل التناقضات، ولكي تؤكد على الارتباط المنطقي. وهذا هو جوهر التعلم ذو المعنى (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦).

مما سبق يمكن أن نخلص إلى أن التوفيق التكاملي يتكون من عمليتين أساسيتين (الكنعان، ٢٠٠٠) وهما :

* عملية توفيق بين ما يبدو ظاهرياً أنه اختلاف أو عدم اتساق بين المفاهيم.

* التكامل الذي يرى فيه المتعلم العلاقات بين المفاهيم التي تعلمها، سواء كانت جديدة أو موجودة في بنيته المعرفية، ومن ثم يستطيع أن يربط هذه المفاهيم ويدرك ما بينها من علاقات.

ولخرائط المفاهيم دور كبير في إبراز الروابط الخاطئة أو إظهار المفاهيم ذات الصلة والتي قد تكون مفقودة، وبالتالي إدراك ما بينها من علاقات، لذا فإن خرائط المفاهيم كأداة لمناقشة المعنى تجعل من الممكن إيجاد توفيقات تكاملية جديدة، وهذا بدوره يؤدي إلى فهم جديد وأشد قوة (نوفاك و جوين، ١٩٩٤).

التصور الخطأ وأسبابه وخصائصه وتشخيصه: يواجه المتعلم في حياته اليومية والاجتماعية الكثير من الظواهر والأحداث التي يحاول فهمها وتفسيرها، وبذلك يُكون مفاهيم خاصة به عن البيئة التي يعيشها، كما يطور الأفكار الخاصة وذلك بالاستعانة بالأفكار الموجودة في ثقافته وبنيته المعرفية من أجل مساعدته على تفسير ما يعيشه ويواجهه، وكذلك من أجل استيعاب الأفكار الجديدة. وقد تتغاير هذه المعرفة التي اكتسبها وتخالف المفاهيم والأفكار العلمية الصحيحة، أي أنها قد تتعارض مع معطيات العلم الصحيحة، لكنها بالنسبة للمتعلم ذات معنى وتفيد في تفسير الظواهر المختلفة وتساعد على التعامل مع العالم الخارجي.

وتعرف هذه الظاهرة بالتصور الخطأ Misconception، أو الأطر البديلة Alternative frame-works، التصورات القبلية Pre-conceptions، الأفكار الخاطئة Erroneous ideas، خطأ الفهم Misunderstanding، التصورات البديهة Intuitive conception، مفاهيم الأولاد Children concept، المعتقدات الساذجة Naïve beliefs (زيتون، ١٩٩٨).

وتشير الدراسات التي بحثت في أسباب نشأة التصورات الخاطئة إلى أن هذه التصورات التي تتشكل عند المتعلم لها جذور في تجاربه الشخصية بما فيها

من ملاحظة وإدراك مباشر، إضافة إلى أن الخلفية الثقافية واللغة المستعملة في ترجمة بعض المواضيع، وثقافة الأقران، وطرق التدريس غير الدقيقة، ووسائل الإعلام، لها دور في تشكيل هذه التصورات عند المتعلم. من ذلك نستنتج أن التصور الخطأ يتكون من الخبرات الشخصية لدى المتعلم في تفاعله مع البيئة المحيطة (Wandersee, et al., 1994).

ويمكن تحديد خصائص التصور الخطأ فيما يلي: زيتون (١٩٩٨)؛ (Wandersee et al., (1994)؛ القرعان (١٩٩٠)

١ - أن المتعلم يأتي إلى المدرسة ولديه العديد من التصورات الخاطئة عن الأشياء والأحداث التي تربطه بما يتعلمه.

٢ - أن التصور الخطأ لا يتكون فجأة لدى المتعلم، لكنه يحتاج لوقت في بنائها، كما تتصف بصفة النمو والتي قد يبنى عليها مزيد من التصور الخطأ.

٣ - أن أنماط التصور الخطأ لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم لأنها تناقض وتخالف التفسير العلمي، لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم لأنها تتوافق مع بنيته المعرفية.

٤ - غالباً ما تكون هذه التصورات ثابتة بدرجة كبيرة مما يجعل من الصعب تغييرها وخاصة باستخدام طرق التدريس التقليدية.

٥ - يشترك المعلمون مع التلاميذ في نفس التصورات الخاطئة.

٦ - غالباً ما تكتسب هذه التصورات في سن مبكرة، كما أن وجودها لا يقتصر على سن معين، حيث أثبتت الدراسات وجودها لدى كل الأعمار.

٧ - التصورات الخاطئة لا تتعلق بثقافة معينة أو بجنس معين، ولكنها ذات صبغة عالمية بحيث أن مستوى وطريقة تشكل هذه التصورات وتكرار حدوثها في ذهن التلميذ قد يتغير بالعوامل التي يعيشها.

٨ - يمكن استخدام استراتيجيات معينة للمساعدة على تعديل التصورات الخاطئة داخل الصف الدراسي والتي تُعنى بالتغير المفهومي.

ولقد طرحت أدبيات البحث التربوي العديد من الأساليب التي تُعنى بتشخيص التصور الخطأ (زيتون، ١٩٩٨) منها:

* المقابلة الإكلينيكية.
* خرائط المفاهيم.
* أشكال (v).
* الرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم.
* المحاكاة بالحاسب الآلي.
* المناقشة في الفصل الدراسي واستخدام الأسئلة المفتوحة.
* اختبار الورقة والقلم فئة الاختيار من متعدد ثنائي الشق.

كيفية تعديل التصورات الخاطئة: يتطلب تعديل التصورات الخاطئة أو التخلص منها أن يتحرك التلاميذ عبر مرحلة من التطور يظهر خلالها عدم انسجام واضح ما بين التصور الخطأ والمفهوم العلمي الصحيح، حيث يحدث ما يسمى بالصراع المعرفي، أو حالة من عدم الاتزان العقلي، وبالتالي يتم مساعدة التلاميذ على الانتقال إلى المفهوم المقبول علمياً. وهذا ما يسمى بالتغير المفهومي (Wandersee et al.,1994).

ويذكر زيتون (١٩٩٨أ) أن هناك شروطاً لابد من أن تتحقق لكي يحدث التغير المفهومي. وهي :

١ - يجب ألا يرضى المتعلم عن مفاهيمه الآنية.
٢ - يجب أن يحقق المتعلم أقل درجة ممكنة من فهم المفهوم الجديد.
٣ - يجب أن تظهر معقولية وفائدة المفهوم الجديد لدى المتعلم.
٤ - يجب أن تظهر قوة هذا المفهوم الجديد التفسيرية والتنبئية.

وهناك العديد من الاستراتيجيات التي تساعد في تصحيح التصورات الخاطئة يذكر زيتون (١٩٩٨أ) منها:

* استراتيجيات التناقض المعرفي.
* استخدام التشبيهات.
* المناقشة والعروض العملية.
* استراتيجية التجسير.
* تكتيكات التغير المفهومي.
* نماذج التعلم البنائي واستراتيجيات العمليات المعرفية ومنها:
  * نموذج التعلم البنائي.
  * خرائط المفاهيم.
  * نموذج دورة التعلم.
  * الرسوم التخطيطية ذات الشكل (V).

مما سبق يتضح لنا الدور المتوقع لخرائط المفاهيم في تنمية العلاقات وتعديل التصور الخطأ.

الدراسات السابقة ذات العلاقة

١ - دراسة القرعان (١٩٩٠):

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فعالية خرائط المفاهيم في تكوين الفهم العلمي السليم لمفاهيم المتجهات والاحتفاظ بهذا الفهم، وكذلك في تعديل التصور الخطأ لهذه المفاهيم ولتعرف على أنماط الفهم الخطأ الشائعة لدى الطلاب. تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي في مادة الفيزياء في مدينة إربد. وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تكوين الفهم العلمي السليم لمفاهيم المتجهات وكذلك الاحتفاظ بهذه المفاهيم وتعديل التصور الخطأ

لدى الطلاب، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية. وهذا مؤشر على فعالية خرائط المفاهيم في تكوين الفهم السلمي وتعديل التصور الخطأ، والكشف عنه والاحتفاظ بالمفاهيم لمدة أطول.

٢ - دراسة ستينسفولد وويلسون (Stensvold & Wilson, 1990):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية استراتيجية خرائط المفاهيم في تنمية التحصيل الدراسي وإدراك العلاقات بين المفاهيم لدى طلاب الصف التاسع في مادة الكيمياء في مدينة هيدوسترن في الولايات المتحدة الأمريكية. وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي وكذلك في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم. وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على فعالية خرائط المفاهيم في تنمية التحصيل الدراسي، وأيضاً في تنمية إدراك العلاقات بين المفاهيم.

٣ - دراسة روس ومونبي (Ross & Munby, 1991):

استهدفت هذه الدراسة معرفة أثر استخدام خرائط المفاهيم في تعديل التصور الخطأ، وتنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الكيمياء في الولايات المتحدة الأمريكية. وأشارت نتائج الدراسة التي تم تحليلها كيفياً (بطريقة المقابلة الشخصية)، وكمياً إلى فعالية خرائط المفاهيم في زيادة استيعاب الطلاب للمفاهيم المرتبطة بالمادة وكذلك التقليل من التصور الخطأ، وتعديله. مما يدل على أهمية خرائط المفاهيم في تنمية التحصيل الدراسي، وتعديل التصور الخطأ.

التعليق على الدراسات السابقة

من خلال العرض السابق لبعض الدراسات السابقة في هذا الموضوع والتي كانت محدودة جداً -في حدود علم الباحثة- نبين ما يلي:

- جميع الدراسات التي تناولت فعالية خرائط في تعديل التصورات الخاطئة وأيضاً في إدراك العلاقات بين المفاهيم في بيئة غير المملكة العربية السعودية وهذا يعزز الحاجة للبحث الحالي.
- لا يوجد دراسة واحدة -على حد علم الباحثة- تجمع بين تعديل التصورات الخاطئة وتنمية إدراك العلاقات بين المفاهيم، وهذا أيضاً يعزز الحاجة إلى البحث الحالي، حيث أن دراسة القرعان (١٩٩٠) اختصت فقط بتنمية التحصيل الدراسي وتعديل الفهم الخطأ، وكذلك دراسة روس ومونبي (1990) أما دراسة ستينسفولد و ويلسون (1990) اهتمت بإدراك العلاقة بين المفاهيم وتنمية التحصيل الدراسي.
- جميع الدراسات السابقة أجريت على عينة من الصفوف المتقدمة في مادتي الكيمياء والفيزياء، أما الدراسة الحالية فلقد أجريت على عينة من طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم.

منهج البحث

استخدم المنهج التجريبي في تنفيذ البحث الحالي، حيث إن التصميم التجريبي الذي استخدمته الباحثة هو أحد التصميمات شبه التجريبية Quasi Experimental Design والمعروف بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة غير المتكافئة (Pretest Posttest Nonequivalent Control Group Design) (الشربيني، ١٩٩٥).

المجتمع والعينة

يتمثل مجتمع الدراسة في طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض في العام الدراسي ١٤٢٤-١٤٢٥هـ.

أما عينة الدراسة فقد تم اختيارها قصدياً من إحدى المدارس المتوسطة بمدينة الرياض وذلك لوجود معلمة أبدت استعدادها للتعاون مع الباحثة للتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة. وتم اختيار أربعة من فصول الصف الثاني

المتوسط (فصلان مثّلا المجموعة التجريبية والفصلان الآخران مثّلا المجموعة الضابطة). وتم استبعاد جميع الطالبات العائدات والطالبات اللاتي لم يدخلن الاختبار القبلي والبعدي، وبذلك بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (١٣٠) طالبة.

إجراءات البحث

أولاً : التخطيط لتجربة البحث:

تم اتباع الخطوات الآتية :

١ - **اختيار الوحدة الدراسية:** تم اختيار وحدة "الحركة وتوازن الأجسام" الفصلين الحادي عشر والثاني عشر وذلك بسبب كثرة التصورات الخاطئة المتكونة لدى الطالبات وعدم قدرتهن على الربط بين المفاهيم في هذين الفصلين.

٢ - **تحليل المحتوى وتقسيمه إلى فقرات:** بعد أن تم تحليل الوحدة المشار إليها وتقسيمها إلى فقرات كل فقرة تعالج موضوع معين، ومن ثم تم ترتيب المفاهيم الرئيسية والفرعية بها. وبعد ذلك تم التأكد من صدق تحليل وثبات المحتوى حيث بلغ ثبات تحليل المحتوى ٩٤,٨.

٣ - **بناء خرائط المفاهيم:** تمت مراجعة بعض الأدبيات التي تناولت بناء خرائط المفاهيم ومن أمثلتها (Robinson, 1999؛ زيتون، ١٩٩٨ب ؛ شبر، ١٩٩٧؛ نوفاك وجوين، ١٩٩٤؛ Novak,1990a)، ثم بعد ذلك تم بناء خرائط المفاهيم بحيث تمت مراعاة تدرج المفاهيم الأكثر عمومية والأكثر شمولاً في القمة إلى المفاهيم الأقل شمولاً والأكثر خصوصية في قاعدة الخريطة. كما تمت مراعاة التسلسل الهرمي للمفاهيم، وكذلك مراعاة الخرائط لمستوى الطالبات. وتم إجراء عدة محاولات حتى تم التوصل إلى صورة مناسبة لها. بعد ذلك تم عرضها على عدد من المحكمين(١)

(١) خمسة أساتذة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم ومن لهم خبرة في مجال خرائط المفاهيم والتصورات الخاطئة.

وفي ضوء آرائهم تم تعديل الخرائط حتى تم الوصول إلى الصورة النهائية لها وعددها اثنا عشر خريطة.

٤- إعداد أدوات البحث:

أ/ اختبار التصورات الخاطئة: قامت الباحثة بمراجعة الأدبيات التي تناولت التصور الخطأ (الفالح، ٢٠٠٣؛ جمبي، ٢٠٠٢؛ الروساء، ٢٠٠٢؛ العجمي، ٢٠٠٢؛ زيتون، ١٩٩٨أ؛ Abraham & et al. 1992؛ القرعان، ١٩٩٠؛ Zoller, 1990) ومن ثم تم إعداد الاختبار من نوع الاختيار من متعدد ذي الشقين، حيث يحتوي الشق الأول على أسئلة اختيار من متعدد، والشق الثاني يقتضي توضيح السبب العلمي لاختيار الإجابة في الشق الأول وهو أيضاً اختيار من متعدد، وبعد ذلك تم عرضه على عدد من المحكمين(٢) للتأكد من صدقه، ومن ثم تم تجربته استطلاعياً حيث بلغ ثبات الاختبار٠,٨١ وفق معامل (ألفا كرونباخ). وبالتالي ظهر الاختبار في صورته النهائية المكون من (١٤) سؤالاً. وتم رصد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة في الشق الأول ودرجة أخرى بالنسبة للإجابة الصحيحة في الشق الثاني (أي السبب العلمي)، مع ملاحظة أن درجة الشق الثاني لا تحسب في حالة خطأ الطالبة بالنسبة للشق الأول بحيث يكون مجموع الدرجات (٢٨) درجة.

ب/اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم: تكون الاختبار من جزأين، الأول عبارة عن اختيار من متعدد يضم العلاقة بين مفهومين أو أكثر؛ و الجزء الأخر عبارة عن خرائط مفاهيم يوجد بها أربعة أخطاء على الطالبة تحديدها، ثم تصحيحها. وبعد محاولات عديدة تم عرضه على المحكمين(٣) للتأكد من صدقه، ومن ثم تم تجربته استطلاعياً حيث بلغ ثبات الاختبار٠,٨٦وفق معامل (ألفا كرونباخ). وظهر في صورته النهائية حيث يحتوي الجزء الأول على (٧)

(٢)، (٣) انظر الهامش السابق ص ١٦.

فقرات كل فقرة تحسب لها درجة والجزء الثاني ثلاث خرائط كل خريطة فيها أربعة أخطاء بحيث تحسب درجة واحدة لتحديد الخطأ ودرجة أخرى لتصحيحه، وأصبح في النهاية مجموع الدرجات (٣١) درجة.

ثانياً: تنفيذ التجربة:

نفذت تجربة البحث بحمد الله في الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٢٥هـ وذلك بعد أن تم تدريب إحدى المعلمات على كيفية استخدام خرائط المفاهيم في التدريس. حيث قامت المعلمة بالتدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة. واستغرق زمن التجربة خمسة أسابيع بواقع أربع حصص أسبوعياً. حيث كانت بداية الأسبوع الأول تطبيق أدوات البحث قبلياً، ونهاية الأسبوع الأخير تطبيق أدوات البحث بعدياً. وثم رصد الدرجات وإدخال البيانات في الحاسب الآلي بغرض معالجتها إحصائياً.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات

١ - أسلوب تحليل التباين المتلازم ذي الاتجاه الواحد (One Way Analysis of Covariance). (ANCOVA) (الشربيني، ١٩٩٥). وتم اختيار هذا الأسلوب لأن المتغيرات لم تخضع للضبط والتحكم، فتحليل التباين يعمل على الضبط الإحصائي للمتغيرات، الذي يتطلب تعديل النتائج وتكييفها بحيث تستوعب آثار المتغيرات غير المضبوطة.

٢ - حساب الفاعلية عن طريق مربع إيتا:

$$\text{مربع إيتا } \eta^2 = \frac{\text{مجموع المربعات بين المعالجات}}{\text{المجموع الكلي للمربعات}}$$

(أبو حطب، وصادق، ١٩٩١، ٤٣٩)

نتائج الدراسة

أولاً: النتائج المتعلقة باختبار الفرض الصفري الأول:

ينص الفرض الصفري الأول على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ≤ ٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (اللاتي درسن باستخدام خرائط المفاهيم، في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم وذات المتوسط الخاص بطالبات المجموعة الضابطة (اللاتي درسن باستخدام الطريقة التقليدية").

كشفت نتائج تحليل البيانات الفرق الواضح (أنظر جدول رقم ١) بين المتوسط الحسابي لأداء أفراد المجموعة التجريبية (٢٤,٨٩)، وأداء المجموعة الضابطة (١٤,٨٢) في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم.

جدول رقم (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم

المجموعة	عدد أفراد العينة	القياس القبلي		القياس البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضابطة	٦٤	٦,٦٣	٢,٣٩	١٤,٨٢	٤,٢٦
تجريبية	٦٦	٥,٨٢	٣,٢٥	٢٤,٨٩	٣,٦٧

جدول رقم (٢)

نتائج تحليل التباين المتلازم (ANCOVA) للفروق بين المتوسطات البعدية لدرجات طالبات كل من المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	التباين المعدل	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المعالجات	١٠٦٩١,٢٤	١	١٠٦٩١,٢٤	١٣٨٦,٦٧	دالة عند ≤ ٠,٠٥
داخل المعالجات	٩٧٨,٧١	١٢٧	٧,٧١		
المجموع الكلي	١١٦٦٩,٩٥	١٢٨			

ويتضح من الجدول رقم (٢) أن قيمة (ف = ١٣٨٦,٦٧) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤٠,٠٥) وهذا يبين أن هناك فروقاً ذات دلالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة على متغير إدراك العلاقات بين المفاهيم وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أي أن إدراك الطالبات للعلاقات بين المفاهيم في المجموعة التجريبية كان أعلى من المجموعة الضابطة.

ولتقدير حجم فاعلية خرائط المفاهيم في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم تم حساب مربع إيتا (η^2) حيث بلغت قيمته (٩١,٦٪) وهي نسبة ما يفسره المتغير المستقل (طريقة التدريس) من التباين الكلي للمتغير التابع (إدراك العلاقات بين المفاهيم)، ويلاحظ أن هذه النسبة تعد ذات تأثير مرتفع جداً حيث يرى كوهين أن التأثير الذي يفسر (من ١٥٪ فأكثر) من التبيان الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً مرتفعاً جداً (أبو حطب وصادق، ١٩٩١، ٤٣٨، ٤٤٣).

ثانياً: النتائج المتعلقة باختبار الفرض الصفري الثاني:

ينص الفرض الصفري الثاني على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ≤ ٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (اللاتي درسن باستخدام خرائط المفاهيم) في اختبار التصورات الخاطئة وذات المتوسط الخاص بطالبات المجموعة الضابطة (اللاتي درسن بالطريقة التقليدية).

كشفت نتائج تحليل البيانات الفرق الواضح (أنظر جدول رقم ٣) بين المتوسط الحسابي لأداء أفراد المجموعة التجريبية (٢٤,٤٣)، وأداء المجموعة الضابطة (١٠,٧٢) في اختبار التصورات الخاطئة.

جدول رقم (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار التصورات الخاطئة

المجموعة	عدد أفراد العينة	القياس القبلي		القياس البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضابطة	٦٤	٣,٩٧	١,٠٨	١٠,٧٢	١,٤٧
تجريبية	٦٦	٣,٩٣	١,٠٩	٢٤,٤٣	٠,٧٥

جدول رقم (٤)

نتائج تحليل التباين المتلازم (ANCOVA) للفروق بين المتوسطات البعدية لدرجات طالبات كل من المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التصورات الخاطئة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	التباين المعدل	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المعالجات	٥٦٣٦,٨١	١	٥٦٣٦,٨١	٤٥٦٨,٥٢	دالة عند ≤ ٠,٠٥
داخل المعالجات	١٥٣,٦٦	١٢٧	١,٢١		
المجموع الكلي	٥٧٩٠,٤٧	١٢٨			

ويتضح من الجدول رقم (٤) أن قيمة (ف = ٤٥٦٨,٥٢) وهي ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ≤ ٠,٠٥) وهذا يبين أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على متغير اختبار التصورات الخاطئة وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أي أن أداء المجموعة التجريبية في تعديل التصورات الخاطئة أعلى من أداء المجموعة الضابطة.

ولتقدير حجم فاعلية خرائط المفاهيم لتعديل التصورات الخاطئة تم حساب مربع ايتا (η^2) حيث بلغت قيمته (٩٧,٣٥٪) وهي نسبة ما يفسره المتغير المستقل (طريقة التدريس) من التباين الكلي للمتغير التابع (اختبار الفهم

الخطأ) ويلاحظ أن هذه النسبة تعد ذات تأثير مرتفع جداً، حيث يرى كوهين أن التأثير الذي يفسر من (١٥٪ فأكثر) من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً مرتفعاً (أبو حطب وصادق، ١٩٩١).

ملخص النتائج وتفسيرها ومناقشتها

أولاً: النتائج الخاصة بالفرض الصفري الأول:

أظهرت النتائج في الجدول رقم (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم البعدية وبالتالي فإن هذا الفرض تم عدم قبوله وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\leq$ ٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (التي تدرس باستخدام خرائط المفاهيم) في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم، وذات المتوسط الخاص بطالبات المجموعة الضابطة (التي تدرس بالطريقة التقليدية)".

وبالرجوع إلى الجدول رقم (١) نجد أن متوسط درجات اختبار العلاقات بين المفاهيم للطالبات اللاتي درسن باستخدام خرائط المفاهيم أعلى من متوسط درجات الطالبات اللاتي درسن بالطريقة التقليدية.

وبتقدير فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية إدراك العلاقات بين المفاهيم بالاستعانة بمربع إيتا (η^2) وجد أن خرائط المفاهيم لها فعالية مرتفعة التأثير.

ويمكن تفسير تفوق أداء أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في اختبار إدراك العلاقات بين المفاهيم بكل مما يلي:

١ - إن الأساس الذي تقوم عليه خرائط المفاهيم هو التنظيم السيكولوجي الذي يعمل على تسلسل المفاهيم هرمياً وبالتالي يساعد الطالبات على الكشف عن البنية المعرفية لديهن وتوضيح ما لها من مفاهيم وعلاقات تربط بينها.

٢ - إن تقديم المادة الجديدة في شكل خرائط مفاهيم يسمح للطالبات بدمج المادة الجديدة بسهولة في بنيتهن المعرفية مع ما سبق تعلمه من قبل، وهذا يؤدي إلى زيادة قدرتهن على تنظيم المعلومات المقدمة إليهن، وعلى تميز الأفكار الجديدة وما يرتبط بها من أفكار سابقة، وبالتالي بسهولة تعلم المادة الجديدة وزيادة القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم.

٣ - أيضاً من إجراءات خرائط المفاهيم تحديد المفاهيم الرئيسية، والمفاهيم الفرعية، والتميز بينها ومن ثم فهم الروابط القائمة بينها وهذا بدوره يؤدي إلى تنمية إدراك العلاقات بين المفاهيم.

٤ - إنه عند بناء خرائط المفاهيم تم التمايز التدريجي للمفاهيم، حيث تم تبسيط وتحليل المفاهيم، والأفكار العامة والشاملة تدريجياً حتى يتم الوصول إلى المفاهيم الأولية (من العام إلى الخاص) قد يكون له دور كبير في مساعدة طالبات المجموعة التجريبية على تنمية إدراك العلاقات بين المفاهيم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة (Stensvold & Wilson, 1990؛ نوفاك وجووين، ١٩٩٤؛ Novak, 1990a؛ الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ زيتون، ١٩٩٧؛ Bannister & Atkinson,1998؛ Kinchin,2000؛ الرشود، ٢٠٠٠؛ الخطابية والعريمي، ٢٠٠٣).

ثانياً: النتائج الخاصة بالفرض الصفري الثاني:

أظهرت النتائج في الجدول رقم (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التصور الخطأ، البعدي وبالتالي فإن هذا الفرض تم عدم قبوله وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى $\leq$ ٠,٠٥) بين المتوسط البعدي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية

(التي تدرس باستخدام خرائط المفاهيم) في اختبار التصورات الخاطئة، وذات المتوسط الخاص بطالبات المجموعة الضابطة (التي تدرس بالطريقة التقليدية)".

وبالرجوع إلى الجدول رقم (٣) نجد أن متوسط درجات اختبار تعديل التصورات الخاطئة للطالبات اللاتي درسن باستخدام خرائط المفاهيم أعلى من متوسط درجات الطالبات اللاتي درسن بالطريقة التقليدية.

وبتقدير فاعلية خرائط المفاهيم في تعديل التصورات الخاطئة بالاستعانة بمربع إيتا (η^2) وجد أن خرائط المفاهيم لها فعالية مرتفعة التأثير.

ويمكن تفسير تفوق أداء أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في اختبار تعديل التصورات الخاطئة بكل مما يلي:

١ - إن تقديم المادة الجديدة في شكل خرائط مفاهيم متسلسلة هرمياً ساعد الطالبات على الكشف عن بنيتهن المعرفية وما بها من تصور خطأ، وبالتالي العمل على تعديله قبل وضع المادة الجديدة على ما سبق تعلمه.

٢ - إن تمثيل المفاهيم في شكل خرائط مفاهيمية يعمل على تصنيفها وإبراز العلاقات بينها، وهذا بدوره يساعد في الكشف عن التصورات الخاطئة لدى الطالبات، وبالتالي العمل على تعديلها.

٣ - إن خرائط المفاهيم تعمل على تقويم البنية المعرفية للطالبات، وهذا يساعد على اكتشاف التصورات الخاطئة وبالتالي يساعد المعلمة على تصحيحها قبل الانتقال إلى موضوع آخر.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة (القرعان، ١٩٩٠؛ Ross&Munby, 1991; Ebenezer, 1992; Dorough & Ray, 1997; Gravett &Swart,1997; Bannister & Atkinson,1998; Kinchin, 2000).

التوصيات:

بناءً على النتائج التي توصل إليها البحث الحالي توصي الباحثة بما يلي:

١ – استخدام خرائط المفاهيم في تدريس وحدة (الحركة وتوازن الأجسام).

٢ – تدريب معلمات العلوم على كيفية استخدام خرائط المفاهيم في العلوم وكيفية بنائها.

٣ – تدريب طالبات كليات التربية على استخدام خرائط المفاهيم في التدريس.

٤ – تدريب المعلمات على استخدام خرائط المفاهيم كأدوات للتقويم.

٥ – الاهتمام بالتصورات الخاطئة عن بعض الظواهر الطبيعية في المفاهيم المتصلة بها، ومن ثم تعديل تلك التصورات.

الدراسات المقترحة:

تقترح الباحثة إجراء عدد من الدراسات المكملة للدراسة الحالية ومن ذلك ما يأتي :

١ – دراسة فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية التفكير العلمي وحل المشكلات والتفكير الناقد، والإبتكاري لدى الطالبات في مراحل التعليم المختلفة.

٢ – دراسة فاعلية خرائط المفاهيم مقارنة باستراتيجيات أخرى في تنمية العلاقات بين المفاهيم، وتعديل التصورات الخاطئة في العلوم.

٧ – دراسة اتجاهات الطالبات المعلمات نحو التدريس بخرائط المفاهيم في مقررات العلوم المختلفة.

٨ – دراسة تجمع بين خرائط المفاهيم، والتعلم التعاوني.

Effectiveness of Concept Maps on Developing Students' Ability towards Understanding the Relationship among Concepts and Modifying Misconception on Science for 2nd Year intermediate Students in the City of Riyadh

Dr. Sultana Q. Al-Faleh
Dept. Curricula & Teaching Methods
College of Education for Girls
Riyadh, KSA

Abstract

The aim of this research is to examine effectiveness of concept maps on developing understanding the relationship among concepts and modifying misconception on science for second year intermediate students in Riyadh city. An experimental pretest posttest nonequivalent control group design is applied. One hundred thirty female students are chosen randomly, sixty-six students participated as experimental group while sixty four students participated as control group. Both experimental and control groups are given pretests. The experimental group is taught using concept maps and the control group is taught by the traditional method for a period of four weeks, each week included four lessons. At the end of the teaching period both groups are given posttests.

Data collected from the pretests and posttests are organized and statistically processed by using One Way Analysis Of Covariance (ANCOVA). The results indicate:

1 - **Concept maps are effective in developing students ability towards understanding the relationship among concepts.**
2 - **Concept maps are effective in modifying misconceptions.**

المراجع

١ – أبو حطب، فؤاد وصادق، آمال (١٩٩١). **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**. القاهرة:مكتبة الانجلو المصرية.

٢ – الخطابية، عبدالله محمد والعريمي، باسمة عبدالعزيز (٢٠٠٣). "فاعلية استخدام خرائط المفاهيم في تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة تصنيف الكائنات الحية واحتفاظهن بها". **رسالة الخليج العربي**، العدد الثامن والثمانون، السنة الرابعة والعشرون ٤١ –٩٤.

٣ – الخليلي، خليل يوسف وآخرون (١٩٩٦). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**. دبي : دار القلم للنشر والتوزيع.

٤ – رشوان، سهير سالم (١٩٩٧). "أثر استخدام خرائط المفاهيم في تدريس علم الأحياء على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي واتجاهاتهم نحوها". **مجلة كلية التربية**. جامعة الزقازيق، ٢٨، يناير، ٤٢٣–٤٥٤.

٥ – الرشود، جواهر سعود (٢٠٠٠). "فاعلية استراتيجية تجمع بين خرائط المفاهيم والرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم في التحصيل الدراسي لمقرر الكيمياء الفيزيائية لدى طالبات كلية التربية بالرياض". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات بالرياض، الأقسام الأدبية، قسم التربية وعلم النفس.

٦ – الروساء، تهاني محمد (٢٠٠٢). "فاعلية استراتيجية التناقض المعرفي في تعديل التصورات البديلة حول مفاهيم القوة والحركة الشائعة لدى طالبات الفرقة الأولى – قسم الفيزياء كلية التربية بالرياض". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات بالرياض، الأقسام الأدبية، قسم التربية وعلم النفس.

٧ - زيتون، كمال عبدالحميد (١٩٩٧). "خرائط المفاهيم استراتيجية مبتكرة لتطوير التربية العلمية". المؤتمر التربوي الأول: اتجاهات التربية وتحديات المستقبل. جامعة السلطان قابوس، ديسمبر، ١-٢٤.

٨ - زيتون، كمال عبدالحميد (١٩٩٨أ). "تحليل التصورات البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية". ورقة عمل قدمت في المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية. إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، فندق بالما أبو سلطان، ٢-٥ أغسطس، ٦١٧-٦٥٨.

٩ - زيتون، كمال عبدالحميد (١٩٩٨ب). "فاعلية إستراتيجيتي خرائط المفاهيم ودوائرها على تحصيل مفاهيم تصنيف الكائنات الحية لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة". **مجلة التربية**، كلية التربية، جامعة الأزهر، ٧٥، ١:٤١.

١٠- صباريني، محمد سعيد والخطيب، قاسم محمد (١٩٩٤). "أثر استراتيجيات التغير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي". **رسالة الخليج العربي**، العدد التاسع والأربعون، السنة الرابعة عشر، ١٥ -٥٢.

١١- سرور، عايدة عبدالحميد (١٩٩٥). "فاعلية تخريط المفاهيم في تنمية كل من القدرة على التفكير المنطقي والتحصيل الدراسي في العلوم الفيزيائية لدى شعبة التعليم الابتدائي القسم الأدبي بكلية التربية جامعة المنصورة". **مجلة كلية التربية**، ١ (٢٨) (مايو)، الجزء الأول، ١٢٩- ١٥٦.

١٢- السعدني، عبدالرحمن محمد (١٩٩٨). "أثر كل من التدريس بخريطة المفاهيم والأسلوب المعرفي على تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي للمفاهيم البيولوجية المتضمنة في وحدة التغذية في الكائنات الحية". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

١٣- سعيد، أيمن حبيب (١٩٩٧). "دراسة المفاهيم البديلة الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عن بعض المفاهيم العلمية". **مجلة البحث في التربية**

وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، العدد الثاني، المجلد الحادي عشر، ٢٦٧- ٢٨٥.

١٤- شبر، خليل إبراهيم (١٩٩٧). "فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم مقدم في تعليم مادة العلوم". **المجلة التربوية**، الكويت، ١١ (٤٤)، ١٤٤ - ١٧٨.

١٥- الشربيني، زكريا (١٩٩٥). **الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربويـــة الاجتماعية**. القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية.

١٦- العجمي، لبنى حسين (٢٠٠٢). "فاعلية نموذج التعلم البنائي في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم الأساسية والاتجاهات نحو مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للبنات بالرياض.

١٧- علي، السعيد جمال الدين (١٩٩٧). "فاعلية بعض الاستراتيجيات التعليمية على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية العامة المعتمدين والمستقلين عن المجال الإدراكي ومهاراتهم في حل المشكلة الفيزيائية". رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، .

١٨- الفالح، سلطانة قاسم (٢٠٠٣). "فاعلية النموذج الواقعي في تنمية التحصيل الدراسي وعمليات العلم وتعديل الفهم الخطأ والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مدينة الرياض". **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٦ (١)، ٨٥-١١٨.

١٩- القرعان، فرح عقاب (١٩٩٠). "دراسة استقصائية في مدى فعالية تدريس المتجهات في الفيزياء بطريقة خرائط المفاهيم". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

٢٠- الكنعان، هدى ناصر. (٢٠٠٠). "فاعلية استخدام خريطة المفاهيم في التحصيل الدراسي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة القصيم". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات ببريدة.

٢١ – نوفاك، جوزف وجووين، بوب (١٩٩٤). **تعلم كيف تتعلم**، ترجمة إبراهيم الشافعي وأحمد الصفدي. كلية التربية، جامعة الملك سعود.

22 - Abraham, M. R., Grzybowski, E.R. & Renser, J.W. (1992). "Understanding and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks". **Journal of Research In Science Teaching, 29** (2), 105-120.

23 - Ault, C. R. (1985). "Concept mapping as a study strategy in earth science". **Journal of College Science Teaching, 15**, 38-44.

24 - Ausuble, D. P. (1968). **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Holt Rinehart & Winston.

25 - Ausubel, D.P., Novak, J. D. & Hancien, H. (1978**). Educational psychology: A cognitive view,** 2nd edition. New York: Holt Rinehart & Winston.

26 - Bannister, S. & Atkinson, H.(1998). "Concept maps and annotated drawing: A comparative study of two assessment tools". **Primary Science Review,51,** 3-5.

27 - Brown, D. (1992). "Using Examples and analogies to remediate misconception in physics: factors influencing conceptual change". **Journal of Research in Science Teaching, 27** (1), 17-34.

28 - Cullen, J. (1990). "Using concept maps in chemistry: An alternative view". **Journal of Research in Science Teaching, 20**(6), 1067-1069.

29 - Dorough, D. & Ray, J. A. (1997). "Mapping for understanding". **The Science Teacher, 64** (1), 37-41.

30 - Ebenezer, J. V. (1992). "Making chemistry learning more meaningful". **Journal of Chemical Education, 69** (6), 464-467.

31 - Gravett, S. J. & Swart, E. (1997). "Concept mapping: A tool for promoting assessing conceptual change". **South African Journal of Higher Education, 11** (2), 122-126.

32 - Halloun, I. A. & Hestens, D. (1985). "The initial knowledge state of college physics students". **American Journal of Physics, 53** (11), 1043-1055.

33 - Heinz-Fry, J. A. & Novak, J. D. (1990). "Concept mapping bring long term movement toward meaningful learning". **Science Education, 74** (4), 461-472.

34 - Kinchin, lan M. (2000). "Concept-mapping activities to help students understanding photosynthesis-and teacher understand students". **School Science Review,82** (9), 11-14.

35 - Novak, D. D. (1990a). "Concept map: A useful tool for science education". **Journal of Research In Science, 27** (6), 977-949.

36 - Novak J. D. (1990)."Concept maps and vee diagrams: Two meta cognitive tools to facilitate meaningful learning". **Instructional Science, 19**, 29-52.

37 - Novak, J. D., Gowin, B. & Johansen, G. T. (1983). "The use of concept mapping and knowledge vee Mapping with junior high scholl students". **Science Education, 67** (25), 625-645.

38 - Okebkola, P. A., & Jejede, O. (1989). "Students anxiety towards and perception of difficulty of some biological concerts under the concept Mapping heuristis". **Research in Science and Technological Education**, (7), 85-92.

39 - Robinson, W. R. (1990). "A view from the science education Research literature: Concept map assessment of classroom learning". **Journal of Chemical Education, 76** (9), 1179-1180.

40 - Ross, B. & Munby, H. (1991). "Concept mapping and misconception: A study of high-school student's understanding of acids and basses". **International Journal of Science Education, 13** (1), 11-23.

41 - Stensvold, M. S. & Wilson, J. T. (1990). "The interaction of verbal ability with concept mapping in learning from a chemistry laboratory activity". **Science Education, 74** (4), 437-480.

42 - Stuart, H. A. (1985). "Should concept maps be scored numerically?". **European Journal of Science Education, 7**(1), 110-116.

43 - Wandersee, J. H., Mintzes, J. J. & Novak, J. D. (1994). "Research on alternative conceptions in science". **Handbook of Research on Science Teaching and Learning**, 177-203.

44 - Zoller, U. (1990). "Students, misunderstanding and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic)". **Journal of Research in Science Teaching, 27** (10), 1053-1065.