فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم

د. خليل إبراهيم شبر

- دكتوراة الفلسفة في العلوم الكيميائية – مناهج وطرق تدريس الكيمياء – جامعة إيست أنجلينا – إنجلترا
- أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك – كلية التربية – جامعة البحرين

فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم. استخدم الباحث المنهج التجريبي من خلال مجموعتي دراسة: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، بالإضافة إلى القياس القبلي والقياس البعدي للمتغيرات التابعة الخاصة بالدراسة.

وقام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي في وحدة المادة وتركيبها. وأجريت التجربة في الفصل الأول من العام الدراسي ٩٤/ ١٩٩٥م على الوحدة الدراسية الأولى (المادة وتركيبها) من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وتمثلت عينة الدراسة في (١٦٣) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وقد أسفرت الدراسة عن عدة نتائج، أهمها: زيادة متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية الذين تعلموا محتوى الوحدة باستخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم عن متوسط أداء أفراد المجموعة الضابطة الذين تعلموا الوحدة بدون استخدام خريطة المفاهيم، في الاختبار التحصيلي البعدي المباشر، (α = ٠,٠٥) ولصالح المجموعة التجريبية.

ويستدل من نتائج الدراسة أن لاستخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم تأثيراً فعالاً في تحسين التحصيل الدراسي للتلاميذ أثناء تعلمهم المفاهيم العلمية. وفي ضوء هذه النتيجة، قدمت الدراسة عدداً من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تحسين وتطوير أساليب تدريس العلوم في المدارس الإعدادية.

مقدمة:

أدى اهتمام علماء التربية بتحسين التحصيل الدراسي للمتعلمين، إلى تبني استراتيجيات جديدة تركز أساساً على المنحى الذي يؤكد على مركزية المتعلم في العملية التعليمية/ التعلمية. لذا، حظي موضوع فهم كيف يتعلم المتعلم بصورة عامة، ونوع المساعدة التي يمكن أن تقدم له عند تعلمه المفاهيم العلمية بصورة خاصة بالمزيد من الاهتمام والدراسة.

وقد نتج عن هذا الاهتمام والدراسة تبني استراتيجيات جديدة في ضوء ما

بينته نتائج بحوث ودراسات أشارت إلى أن طلاب المرحلة الثانوية والكليات لا يتعلمون من معلميهم كيف يتعلمون (Novak, 1987). وعليه، فقد أثمرت الجهود المبذولة لمساعدة المتعلم كيفية التعلم، إلى ظهور استراتيجية جديدة سميت، «استراتيجية الإدراك المتعمق» (metacognitive strategy) التي تسعى لأن يكون للتعلم معنى عند المتعلم. وتتلخص هذه الاستراتيجية - كما أشار إليها (Novak, 1987) - في إشراك المتعلم في عملية التعلم بطريقة يتحقق معها التعلم ذو المعنى (أنظر كذلك: Biggs, 1988; Cliburn, 1987; Resnick, 1983; Novak & Johansen, 1983; Gibbs, 1981). وتشمل استراتيجية الإدراك المتعمق على بعدين: الأول، التعلم المتعمق، أو تعلم التعلم ذي المعنى (metalearning)، والثاني، المعرفة المتعمقة، أو تعلم طبيعة المعرفة (metaknowledge).

وتوفر خريطة المفاهيم (concept mapping) عند استخدامها في التدريس هذين البعدين، فهي بالتالي تعمل كأداة تعليمية تساعد المتعلم على تنظيم المعلومات الموجودة في بنيته المعرفية، وبالتالي مساعدته على فهم المفاهيم العلمية وإدراك العلاقات بينها. ولهذا، يمكن اعتبار خريطة المفاهيم أداة فعالة في التعليم والتعلم، يمكن استخدامها في مواقف تعليمية/ تعلمية مختلفة (Novak & Gowin, 1984). وهذه الخريطة عبارة عن رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العلاقات بين المفاهيم الأكثر عمومية وشمولاً عند قمة الخريطة، في حين تظهر المفاهيم الأكثر تخصصاً أسفل هذه الخريطة وحتى قاعدتها، أي في ترتيب تنازلي (من القمة إلى القاعدة).

وتدل الخطوط التي تصل بين المفاهيم في هذه الخريطة على العلاقات التي تربط هذه المفاهيم بعضها ببعض (الشيخ، ١٩٩٥) ولهذا، تستخدم خرائط المفاهيم لتوضيح العلاقات المتسلسلة بين المفاهيم في كثير من فروع المعرفة وبخاصة في مجال تدريس العلوم، حيث أشارت نتائج دراسات وبحوث عديدة إلى الأثر الفعال لخريطة المفاهيم على التحصيل الدراسي للتلاميذ في كثير من مواد العلوم وخصوصاً ما يرتبط منها بالتعلم ذي المعنى (meaningful learning) (انظر

على سبيل المثال: Cliburn, Malone & Dekker, 1984; Novak, Gowin & Johansen, 1983; Heinze - Fry & Novak, 1990 Jegeda, et al., 1990; Cullen, 1990; Pankeratius, 1987; Wallace & Mintzes, 1990; Starr & Krajcik, 1990; Fry & Novak, 1990; Okrbukala, 1992; Bareholz & Tamir, 1992; Willerman & Macharg, 1991; Horton, et al., 1993; Roth & Roychoudhury, 1992; Okebukala, 1992 (a), (b); Esiobu & Soyibo, 1995; Edmondson, 1995; Roth, 1995; Pendley, et al., 1994؛ الشيخ، ١٩٩٥).

وهذا الأمر حول التعليم ذي المعنى وخريطة المفاهيم يتضمن مع ما يراه أوزوبل وروبنسون (Ausubel & Robinson, 1969) من أن المدارس ينبغي أن تهتم أساساً بمساعدة طلابها على تعلم معلومات لها معنى بحيث ترتبط بالمعلومات الموجودة في بنيتهم المعرفية.

إن الطبيعة الإنسانية تميل للتعلم ذي المعنى وتفضله على التعلم الاستظهاري (rote learning) حيث يعزو أوزوبل السبب في ذلك إلى أن التعلم ذا المعنى هو دمج منطقي وغير عشوائي للمعرفة الجديدة في البنية المعرفية، ويقصد أوزوبل هنا «بالدمج غير العشوائي» للمعرفة قيام المتعلم ببذل جهد لربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة التي تعلمها.

ويضيف أوزوبل (Ausubel, 1983) أن التعلم ذا المعنى لا يحدث فقط نتيجة ربط المعلومات الجديدة بالسابقة، بل أيضاً نتيجة لربط المعلومات الجديدة المتعلمة وتصنيفها وفق المفاهيم الموجودة في البنية المعرفية، حيث يحدث تعديل في المفهوم المصنف في البنية المعرفية للمتعلم.

وتقوم خريطة المفاهيم التي وضعها (Novak, 1976, 1980, 1981; Briscoe & La Master, 1991; Novak, Gowin, & Johansen, 1983) على أفكار أوزوبل النظرية، حيث يرى أوزوبل أن التعلم ذا المعنى يحدث عندما توضح المفاهيم العلمية والعلاقات بينها وبين المفاهيم التي سبق تعلمها. ولكي يتم تعزيز التعلم

ذي المعنى، ينبغي على المعلم والمتعلم إعادة المادة التعليمية باعتبارها نظاماً مفاهيمياً، ويمكن الاستفادة هنا بخرائط المفاهيم في تخطيط مثل هذا النظام المفاهيمي وصياغته.

إن المفاهيم العلمية هي الأساس في فهم العلم وتطوره، فبالقدر الذي نتوصل به إلى أساليب يمكننا بها تحسين تعلم الطبقة فإننا نكون قد نجحنا في إيجاد قوة دافعة لديهم من أجل اكتشاف المزيد من المفاهيم العلمية ذاتها. ففهم مفهوم علمي معين يؤدي إلى فهم مفاهيم أخرى جديدة مرتبطة به. وهذا يعني أن الطالب تتغير بنيته المفاهيمية بشكل مستمر، وهذا مظهر من مظاهر نموه العقلي يتفق كذلك مع نظرية أوزوبل التي ترى المعرفة السابقة بنى معرفية تتضمن إعادة وتنظيم مستمريْن تبعاً لما يستجد من مواقف أو معلومات جديدة (في: نشوان، ١٩٨٩).

وعليه، فإن خريطة المفاهيم تعتبر أداة تعليمية فعالة تساعد على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، فهي تستخدم لتوضيح العلاقات المفاهيمية المتسلسلة التي تُدْرس في موضوع أو مادة دراسية (Stewart, Vankirk, & Roweell, 1979).

لذلك أوصت عدة بحوث ودراسات باستخداماتها في تعليم وتعلم الفيزياء (Roth & Roychoudhury, 1993; Moreira, 1985)، والكيمياء (Novak, 1984, Cullen, 1990)، وعلم الحاسوب (Heinze-Fry, Crovello & Novak, 1984)، وعلم الأحياء (Wallace & Mintzes, 1990, Jegede, Alaiyemola, & Okebukola, Edmondson, 1995).

وعلى الرغم من أهمية خريطة المفاهيم وأثرها الفعّال في عمليتي التعليم والتعلم والتي أشارت إليها نتائج عدة بحوث ودراسات، إلا أن الباحث قد لاحظ التالي:

١ - قلة البحوث والدراسات التي تناولت دراسة أثر استخدام خريطة المفاهيم كأداة تعليمية في المرحلتين الإعدادية والثانوية.

٢ - التناقض في نتائج عدد من تلك البحوث والدراسات (انظر على سبيل المثال: Frazer & Sherries, 1984; Novak, Gowin, & Johansen, 1983: Pankratius & Keith, 1987; Lehman, Custer, & Khale, 1985; Edwards, 1985).

٣ - لم تحدد تلك البحوث والدراسات إن كانت فترة التدريس التي تعرض لها الطلبة كافية لاتقانهم كتابة خريطة المفاهيم.

٤ - لم تشر تلك البحوث والدراسات إلى أن الطلبة الذين استخدموا خريطة المفاهيم كان تحصيلهم أكبر من أقرانهم الذين لم يستخدموا الخريطة.

هذا من جهة، ومن جهة أخرى تبين عدة أمور مرتبطة بخرائط المفاهيم مما أشارت إليها نتائج دراسات وبحوث ذات علاقة.

فقد بيَّنت دراسة (Stile & Alvares, 1986) أن المعلمين الذين يمتلكون ثقافة واسعة في مادة تخصصهم هم أقدر على إعداد خرائط مفاهيم شاملة ومتميزة في العلاقات المتسلسلة بين المفاهيم، وأن الطلبة كبار السن والذين يمتلكون خبرة واسعة يكونون أقدر على إعداد وكتابة خرائط مفاهيم أشمل وأفضل من أقرانهم الطلبة صغار السن أو الذين يمتلكون خبرة أقل.

إن التعلم ذا المعنى يحدث - كما أشار أوزوبل (Ausubel, 1983) - عندما توضح المفاهيم العلمية الجديدة، والعلاقات بينها وبين المفاهيم التي سبق تعلمها. كما أشار أوزوبل إلى أن تعزيز التعلم يتم عن طريق إعادة المعلمين والمتعلمين للمادة التعليمية، باعتبارها نظاماً مفاهيمياً كما سبقت الإشارة في هذه الدراسة. ويمكن الاستفادة هنا من خرائط المفاهيم (concept maps) التي يمكن لها أن تُعِين على تخطيط مثل ذلك النظام المفاهيمي وصياغته.

وتأسيساً على أن خرائط المفاهيم هي أداة لإعداد نظام مفاهيمي، فإنه

يمكن اعتبار هذه الخرائط منظمات متقدمة، عند الأخذ بعين الاعتبار أن المنظم المتقدم (advance organizer) أداة تعلم تصنيفية تسمح للمادة التعليمية الجديدة بأن تندمج بسهولة ويسر في البنية المعرفية للمتعلم، وتكون على مستوى أعلى من حيث العمومية والشمول والتجريد من المادة التعليمية الجديدة.

ويتميز المنظم المتقدم - كما أشار إليه الشيخ (١٩٩٥) - بما يلي:

١ - قلة المعلومات اللفظية أو البصرية.

٢ - يقدم سابقاً على محتوى المادة المراد تعلمها.

٣ - يؤثر على عملية التعلم.

٤ - لا يشتمل على محتوى محدد من المعلومات المراد تعلمها.

٥ - يزوّد بوسائل لتوليد العلاقات المنطقية بين عناصر المادة المراد تعلمها.

وبالتالي يمكن من خلال المنظم المتقدم احتواء حقائق المادة التعليمية الجديدة وتفصيلاتها باعتبار أن المنظم المتقدم يعمل على توجيه تعلم الطلبة وربط المعلومات الموجودة في البنية المعرفية بالمعلومات المراد تعلمها.

ويسعى أوزوبل من خلال استراتيجية المنظم المتقدم إلى زيادة فاعلية عملية معالجة المعلومات information processing والقدرة على استيعاب المعارف ووضعها في بنية كلية متكاملة (في: فرحان وآخرون، ١٩٨٤).

وتتصف خريطة المفاهيم بنفس صفات فكرة المنظم المتقدم بأنها تربط الأفكار المتضمنة في المادة التعليمية الجديدة على أسس حقيقية غير عشوائية بالبنية المعرفية للمتعلم، كما تعتمد على مبدأ الاحتواء subsumption إذ افترض أوزوبل بأن البنية المعرفية منظمة تنظيماً هرمياً تبدأ بالمفاهيم الأكثر شمولاً inclussivness وعمومية generality وتجريداً abstractness والتي يمكن من خلالها احتواء المفاهيم الفرعية الأقل شمولاً والأكثر تمايزاً وتخصيصاً (Ausubel, 1960).

وتتصف خريطة المفاهيم بنفس صفات المنظم المتقدم هذه تقريباً (Novak, 1977) باعتبار أن خريطة المفاهيم تنظيم هرمي لمفهوم عام تندرج تحته مفاهيم مصنفة واضحة العلاقات.

وتقوم خريطة المفاهيم بإعادة تنظيم وبناء البنية المعرفية للمتعلم وتجعلها في حالة طبيعية واستعداد لاستقبال المعرفة الجديدة وربطها بالمعلومات والمفاهيم الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم.

ولهذا، يمكن لخريطة المفاهيم أن تعمل عمل المنظم المتقدم (Willerman & MacHarg, 1991) باعتبار المنظم المتقدم أداة تعلم تصنيفية تسمح للمادة التعليمية الجديدة بالاندماج في البناء المعرفي للمتعلم، وبالتالي جسراً معرفياً يربط بين ما يعرفه المتعلم من قبل وما يحتاج أن يعرفه ليمايز بين المفاهيم العلمية التي سبق له تعلمها وليكامل بين المفاهيم الجديدة التي يتم تعلمها.

وفي ضوء كل ما سبق، يعتقد الباحث أن خريطة المفاهيم يمكن أن تكون استراتيجية تعليمية تزيد من فاعلية عملية معالجة المعلومات والقدرة على استيعاب المعارف العلمية ووضعها في بنية كلية متكاملة. حيث يمكن لخريطة المفاهيم أن تكون فاعلة أكثر في التأثير التعلمي عندما تكون معدة مسبقاً من قبل المعلمين وتُقَدم للمتعلمين قبل تعلم المادة التعليمية الجديدة.

وهنا تظهر أهمية استخدام خريطة المفاهيم كأسلوب من أساليب التعلم لتسهيل التعلم ذي المعنى لدى المتعلمين ومساعدتهم على فهم الهيكل البنائي للمعرفة وعلاقاته. كما تساعد المتعلمين على التمييز بين المفاهيم الأساسية من مكونات الهيكل المعرفي والعلاقات بين مفاهيمه. وفي دراسة متعمقة اهتمت باستعراض نتائج (٣٢) دراسة تتعلق بأثر المنظمات المتقدمة في التعلم والاحتفاظ، توصل (Barnes & Clauson, 1975) إلى أن المنظمات المتقدمة لا تسهم في تيسير التعلم. ولكن دراسة (Mayer, 1979) قد ردت على هذا الانتقاد بالقول أنه من الخطأ أن نتوقع دائماً التأثير الإيجابي للمنظمات المتقدمة.

إلا أن نتائج دراسة (Relan, 1991) قد أيدت ما توصلت إليه دراسة (Barnes & Clauson, 1975) المشار إليها، هذا من جهة، ومن جهة أخرى أوضحت نتائج عدد من الدراسات الأثر الإيجابي للمنظم المتقدم على التعلم. وعلى سبيل المثال، توصلت دراسة (Stone, 1982) إلى تفوق المنظمات المتقدمة التوضيحية غير المكتوبة في التأثير الإيجابي للتعلم على غيرها من المنظمات المتقدمة وبخاصة لمواد العلوم والرياضيات لكل من طلاب المرحلة الثانوية العليا وأطفال مرحلة الروضة.

كما أشارت دراسة كل من (Mayer, 1984; Stone, 1982) إلى أن المنظمات المتقدمة التي تستخدم مبادىء ومصطلحات من المادة التعليمية الجديدة هي أكثر فاعلية في تأثيرها الإيجابي على التعلم. فبالإضافة إلى ما ذكر في مكان سابق من هذه الدراسة عن واقع استخدام الخريطة المفاهيمية في الميدان التربوي عامة وفي الميدان التربوي في دولة البحرين خاصة والذي اعتبره الباحث مبرراً لإجراء دراسته هذه، فإن تعارض نتائج عدد من البحوث والدراسات ذات العلاقة بفاعلية الخريطة المفاهيمية والمنظم المتقدم هو مبرر إضافي لإجراء هذه الدراسة. حيث تعالج هذه الدراسة فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم، يساعد على ربط الأفكار المتضمنة في المادة التعليمية الجديدة على أسس حقيقية غير عشوائية بالبنية المعرفية للمتعلم، مما يؤدي إلى تعلم ذي معنى، اعتبره أوزوبل (Ausubel, 1960) بأنه هام في العملية التعليمية/ التعلمية، لأنه الركيزة في تعلم الأفكار والمعلومات في أي مجال معرفي. كما يرى أوزوبل (Ausubel, 1960) أن التعلم ذا المعنى يحدث عند ربط المعلومات الجديدة مع المفاهيم المصنفة (subsuming concepts) الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم، مما يؤدي إلى تعديل للمفهوم في البنية المعرفية للمتعلم.

تقوم خريطة المفاهيم بتنظيم المعلومات بطريقة متسلسلة حيث يتم تصنيف المفاهيم الفرعية باستخدام المفاهيم الفوقية باعتبار أن وظيفة خريطة المفاهيم العمل على إعادة تنظيم وبناء البنية المعرفية للمتعلم وتجعلها في حالة طبيعية واستعداد لاستقبال المعرفة الجديدة، ثم ربط التعلم اللاحق بالتعلم السابق.

وطبقاً لنظرية أوزوبل (Ausubel, 1968)، فإن المعلومات والمفاهيم ترتبط بطريقة أفضل بالمفاهيم المصنفة والموجودة في البنية المعرفية للمتعلم وبالتالي تكون أقوى في الاحتفاظ وأسرع في التذكر. وبعبارة أخرى، تحتوي البنية المعرفية للمتعلم على مفاهيم مصنفة تسمى خريطة مفاهيم تحتية مصنفة subsumer، ونتيجة لعملية ربط المعلومات الجديدة بخريطة المفاهيم التحتية المصنفة يحدث تعديل للمفهوم المصنف مما يؤدي للتعلم ذي المعنى. ويمكن القول أن خريطة المفاهيم منظم متقدم عندما ينعكس عملها على أداء الطلبة في الفصل، بحيث تزيد من تحصيلهم الدراسي. وينبغي على المعلمين كتابة وشرح المنظمات المتقدمة بالمصطلحات المألوفة التي يفهمها الطلبة، كما يجب على الطلبة إدراك العلاقات بين المفاهيم الرئيسية والفرعية. وتفيد المنظمات المتقدمة عندما تكون المادة التعليمية غير منظمة أو ضعيفة التنظيم (Mayer, 1979)، أو عندما يكون الطلبة ذا قدرات محدودة. كما تكون المنظمات المتقدمة مفيدة سواء قدمت قبل تقديم المادة التعليمية أو بعدها (Luitens, Ames, & Ackerson, 1980).

كما أن المنظمات المتقدمة الشفهية تعين على التعلم (Alexander, Frankiewitz, & Williams, 1979). وبناء على ما تم عرضه، وبما أن هناك تشابهاً بين صفات المنظم المتقدم وخريطة المفاهيم فإن الباحث يعتقد أن خريطة المفاهيم يمكن أن تعمل كمنظم متقدم، ومما يسند اعتقاد الباحث هذا ما يلي:

١ - قيام (Willerman, & MacHarg, 1991) بدراسة تناولت أثر استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم على التحصيل الدراسي في مادة العلوم، حيث جاءت نتائجها إيجابية وأوصت بما يلي:
أ - استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم.
ب - القيام بدراسات مشابهة لتقصي أثر استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مواد أخرى.

٢ - قيام الشيخ (١٩٩٥) بدراسة تناولت فاعلية استخدام خريطة المفاهيم (كمنظم متقدم ومتأخر) في علاج الفهم الخاطىء للمفاهيم العلمية لدى

تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي. حيث توصلت الدراسة إلى الأثر الإيجابي لخريطة المفاهيم (منظم متقدم ومتأخر) في علاج الفهم الخاطىء للمفاهيم العلمية.

مشكلة الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم محتوى وحدة المادة وتركيبها لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مدارس دولة البحرين؟

هدف الدراسة:

في ضوء التساؤل الرئيسي أعلاه فإن الدراسة الحالية تهدف إلى اكتشاف أثر استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم محتوى وحدة المادة وتركيبها لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مدارس دولة البحرين.

أهمية الدراسة:

تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة الراهنة في الأمور التالية:

١ - قلة الدراسات والبحوث في دولة البحرين التي تناولت فاعلية أساليب تدريس العلوم، على حد علم الباحث.

٢ - تطلع وزارة التربية والتعليم في دولة البحرين إلى تحسين أساليب تدريس العلوم وطرقها وأدواتها في مدارس التعليم العام.

٣ - نتائج الدراسة الحالية إضافة علمية للبحوث والدراسات المتخصصة في مجال خرائط المفاهيم والمنظمات المتقدمة.

٤ - شعور الباحث بأن القصور في تحقيق أهداف تدريس العلوم قد يعود في جانب منه إلى تمسك معلمي العلوم بأساليب التدريس التقليدية وذلك

من خلال خبرته الميدانية كمدرس سابق للعلوم بمرحلة التعليم العام وكمعد لمدرسي العلوم والإشراف عليهم ميدانياً حالياً.

فروض الدراسة:

في ضوء تحديد مشكلة الدراسة الحالية وطبيعتها، فإن الدراسة الحالية تحاول اختبار صحة الفرض التالي:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يتعلمون في وجود خريطة المفاهيم كمنظم متقدم، ومتوسط درجات التلاميذ الذين يتعلمون بدون خريطة المفاهيم، وذلك بالنسبة لدرجاتهم على الاختبار البعدي الآني لقياس الاحتفاظ قصير المدى في التصحيل الخاص لمحتوى وحدة المادة وتركيبها.

مصطلحات الدراسة:

(١) خريطة المفاهيم (concept map):

هي أداة تعلمية عبارة عن رسوم ثنائية الأبعاد، توضح العلاقات المتبادلة بين المفاهيم في أحد فروع المعرفة، بطريقة متكاملة ومتسلسلة.

(٢) التعلم (learning of the material):

درجات التلاميذ على الاختبار التحصيلي البعدي الآني في وحدة «المادة وتركيبها» للصف الثاني الإعدادي على مستوى الدرجة الكلية.

(٣) البنية المعرفية (cognitive structure):

مجموعة معارف المتعلم عن مادة تعليمية معينة، وذلك في مدى تنظيم موضوع هذه المعارف وثباتها.

(٤) المنظِّم المتقدِّم (advance organizer):

مقدمة تمهيدية عبارة عن تعريف للمفهوم أو التعميم أو الفكرة الأساسية، تُعْرَض للمتعلم في بداية الدرس وتكتب في مستوى أعلى من حيث العمومية والشمول والتجريد من المادة التعليمية الجديدة وبالتالي يمكن من خلالها احتواء حقائق هذه المادة وتفصيلاتها. ويعمل المنظم المتقدم على توجيه تعلم التلاميذ وربط المعلومات الموجودة في البنية المعرفية بالمعلومات المراد تعلمها.

(٥) التعلم ذو المعنى (meaningful learning):

هو تعلم هادف متصل بحاجات التلميذ وخبراته، وهو نوع التعلم الذي يتم فيه ربط معلومات المادة التعليمية الجديدة بطريقة جوهرية غير عشوائية أو قسرية بالمعلومات الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم.

(٦) المعلم المتعاون:

هو الطالب المتدرب الملتحق ببرنامج التربية العملية/ تخصص علوم لكلية التربية، بجامعة البحرين في الفصل الدراسي الأول ١٩٩٥/١٩٩٦م.

(٧) طريقة العرض والشرح:

هي طريقة في التدريس يكون المعلم فيها محوراً للعملية التعليمية/ التعلمية وتعتمد أساساً على الإلقاء من جانب المعلم، والإنصات من جانب التلميذ. حيث يقوم المعلم بإجراء التجارب العملية المقررة أمام التلاميذ بعد شرح هدف التجربة والنظرية التي تقوم عليها، ثم يترك للتلاميذ متابعة خطوات التجربة حيث يقوم المعلم بتسجيل النتائج على السبورة ثم يناقش التلاميذ فيها، وفي الأسئلة الملحقة بالتجارب، كما يستقبل المعلم أسئلة التلاميذ ويجيب عنها ثم يسجل التلاميذ خلاصة النتائج ومناقشتها في دفاترهم.

محددات الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في دولة البحرين، وعليه فإن نتائج الدراسة تتحدد - جزئياً - بما يلي:

١ - مدارس البنين.

٢ - وحدة المادة وتركيبها من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدارس البحرين في العام الدراسي ١٩٩٥/١٩٩٦م.

٣ - استخدمت الدراسة «اختباراً تحصيلياً في وحدة المادة وتركيبها» وعليه فإن نتائج الدراسة تتحدد جزئياً بخصائص هذا الاختبار وقدرته على كشف التباين بين التلاميذ في وحدة المادة وتركيبها.

٤ - تلاميذ الصف الثاني الإعدادي حيث يفترض أن التلاميذ في هذه المرحلة قد تجاوزوا مرحلة تشكيل المفاهيم إلى مرحلة استيعابها، حيث يشير بياجيه إلى أن التلاميذ الذين لم يصلوا إلى مرحلة العمليات الشكلية في النمو العقلي لن يتمكنوا من تناول الدروس المبنية على نموذج المنظم المتقدم. ويعني هذا أن هذا النموذج ينبغي أن يستخدم مع التلاميذ الذين هم في سن (١٢) سنة على الأقل (بل، ١٩٨٦).

٥ - أربعة صفوف دراسية من مدرسة مدينة عيسى الإعدادية للبنين.

٦ - يقتصر تعميم نتائج الدراسة الحالية على أفراد مجتمعها الإحصائي المماثل لعينتها نظراً لأن اختيار مدارس التجربة كان قصدياً.

طريقة الدراسة:

مجتمع الدراسة:

مجتمع الدراسة هم تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الملتحقين بالمدارس الإعدادية الحكومية في دولة البحرين في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٩٩٥/١٩٩٦م وتتراوح أعمار هؤلاء التلاميذ بين (١٤-١٥) سنة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (١٦٣) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة مدينة عيسى الإعدادية للبنين، اختيرت قصدياً وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي ١٩٩٥/١٩٩٦م. وقد اختيرت هذه العينة بسبب قيام الباحث بالإشراف الميداني على طلبة التربية العملية الذين يقومون بالتطبيق العملي فيها، ولاستعداد الطالب المعلم للتعاون في تنفيذ إجراءات الدراسة بدقة مما يوفر ضبط أثر المعلم وسلامة الإجراءات. وبالرغم من أنه قد يثار عامل التحيز في اختيار العينة، إلا أن أثر هذا العامل ضعيف وذلك لأنه لا يوجد ما يميز نوعية التلاميذ في هذه المدرسة عن التلاميذ في المدارس الأخرى. إذ أن الجهات المسؤولة في وزارة التربية والتعليم بالبحرين عادة ما توزع التلاميذ في مختلف المدارس الحكومية بناء على قرب سكن التلاميذ من المدرسة.

وهذا يجعل التماثل بين هؤلاء التلاميذ في مختلف المدارس الحكومية ممكناً في جوانب عديدة.

وقد تم اختيار أربعة صفوف من تلك المدرسة، حيث قسمت الصفوف عشوائياً إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. ويوضح الجدول رقم (١) توزيع التلاميذ في المجموعتين: التجريبية والضابطة.

جدول رقم (١)

توزيع أفراد عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة

اسم المدرسة	المجموعة التجريبية (عدد الأفراد)	المجموعة الضابطة (عدد الأفراد)	المجموع
مدينة عيسى الإعدادية للبنين	٦٢	٦١	١٦٣

أداة الدراسة:

أعد الباحث اختباراً تحصيلياً موضوعياً من شكل الاختيار من متعدد اشتمل على (٣٠) بنداً في صورته النهائية. غطت بنود هذا الاختبار محتوى وحدة

«المادة وتركيبها» المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وقد تمت صياغة هذه البنود لتقيس المستويات الثلاثة الأولى من تصنيف بلوم للأهداف في المجال المعرفي الإدراكي وهي: التذكر، والفهم، والتطبيق.

وقد مر إعداد هذا الاختبار التحصيلي بالخطوات التالية:

أ - صياغة بنود الاختبار في صورته المبدئية حيث تكون من (٣٣) بنداً من شكل الاختيار من متعدد تقيس المستويات العقلية الثلاثة المذكورة أعلاه: التذكر، والفهم، والتطبيق.

ب - الحصول على صدق الاختبار بعرضه على ستة من مدرسي العلوم للصف الثاني الإعدادي من مدارس مختلفة. كما تم عرضه على أربعة* من أساتذة كلية التربية بجامعة البحرين المتخصصين في مجال طرق تدريس العلوم.

جـ - إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون وأهم هذه التعديلات: إعادة صياغة عدد من بنود الاختبار، وإعادة صياغة عدد من الاستجابات بحيث يكون طولها متساوٍ تقريباً في كل بند من بنوده. وقد أصبح الاختبار التحصيلي في صورته النهائية مكوناً من (٣٠) بنداً كلها من شكل الاختيار من متعدد، كما سبقت الإشارة (أنظر ملحق رقم ١).

د - التأكد من ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وذلك بتطبيقه على صفين من صفوف الثاني الإعدادي (ن = ٦٩ تلميذاً) في مدرسة عثمان بن عفان الإعدادية للبنين. وبلغ معامل ثبات نصفي الاختبار ٠,٦٥. وبتطبيق معادلة «سبيرمان - براون» (Spearman - Brown Fromula) وجد أن معامل ثبات الاختبار ٠,٧٩ وهو معامل مرتفع ويؤكد أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، وهذه القيمة مقبولة لأغراض هذه

* وهم: أ.د. واصف عزيز؛ ود. سعيد أحمد اليماني؛ ود.نعمان محمد صالح الموسوي؛ ود. فاطمة خليفة مطر.

الدراسة إذ أن عدد البنود (٣٠) بنداً فقط، إضافة إلى أنه من نوع الاختبارات التحصيلية غير المقننة. ويشار هنا إلى أن الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة، أي درجة واحدة لكل بند. وقد تم احتساب جزء من الدرجة النهائية للفصل الدراسي الأول ١٩٩٥ج/١٩٩٦م مما يوفر الفرصة والجدية للإجابة من قبل تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

إجراءات الدراسة:

تم تطبيق الإجراءات البحثية التالية:

١ - اختير صفان عشوائياً ليكونا مجموعة تجريبية تدرس بطريقة الشرح والعرض في وجود خريطة المفاهيم كمنظم متقدم، في حين اعتبر صفان آخران مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة ذاتها، في عدم وجود خريطة المفاهيم كمنظم متقدم.

٢ - تم إعداد خطط التدريس بطريقة العرض والشرح، شملت معظم التجارب الأساسية والجزئية للمفاهيم الواردة في وحدة المادة وتركيبها والمقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي حيث شارك تلاميذ كل صف في تسجيل الملاحظات والمختصرات والدروس العملية وتجارب العرض التي قام بها المعلم المتعاون.

٣ - عقدت عدة لقاءات بين الباحث والمعلم المتعاون لإطلاعه على نمط التعلم بخريطة المفاهيم والمنظم المتقدم المستخدم في هذه التجربة. كما تمت مناقشة إجراءات التجربة وخطط التدريس، والتعليمات الخاصة بالمجموعة التجريبية. وقد أبلغ بأدواره المختلفة مع كل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

٤ - طلب من المعلم المتعاون تنفيذ درسين توضيحيين.

٥ - استغرقت فترة تدريس محتوى الوحدة (١٦) حصة صفية بواقع (٤٥) دقيقة للحصة الواحدة، بالاستعانة بمجموعة من الأنشطة والتجارب. أما محتوى الوحدة فقد تضمن الموضوعات التالية:

أ - تركيب المادة (العناصر والمركبات - تحليل الماء).

ب - العناصر (الفلزات واللافلزات).

جـ - التركيب الجزيئي للمادة.

د - رموز العناصر - مدلول الصيغ الجزيئية للمواد - التكافؤ.

هـ - التفاعلات الكيميائية (المعادلة الكيميائية).

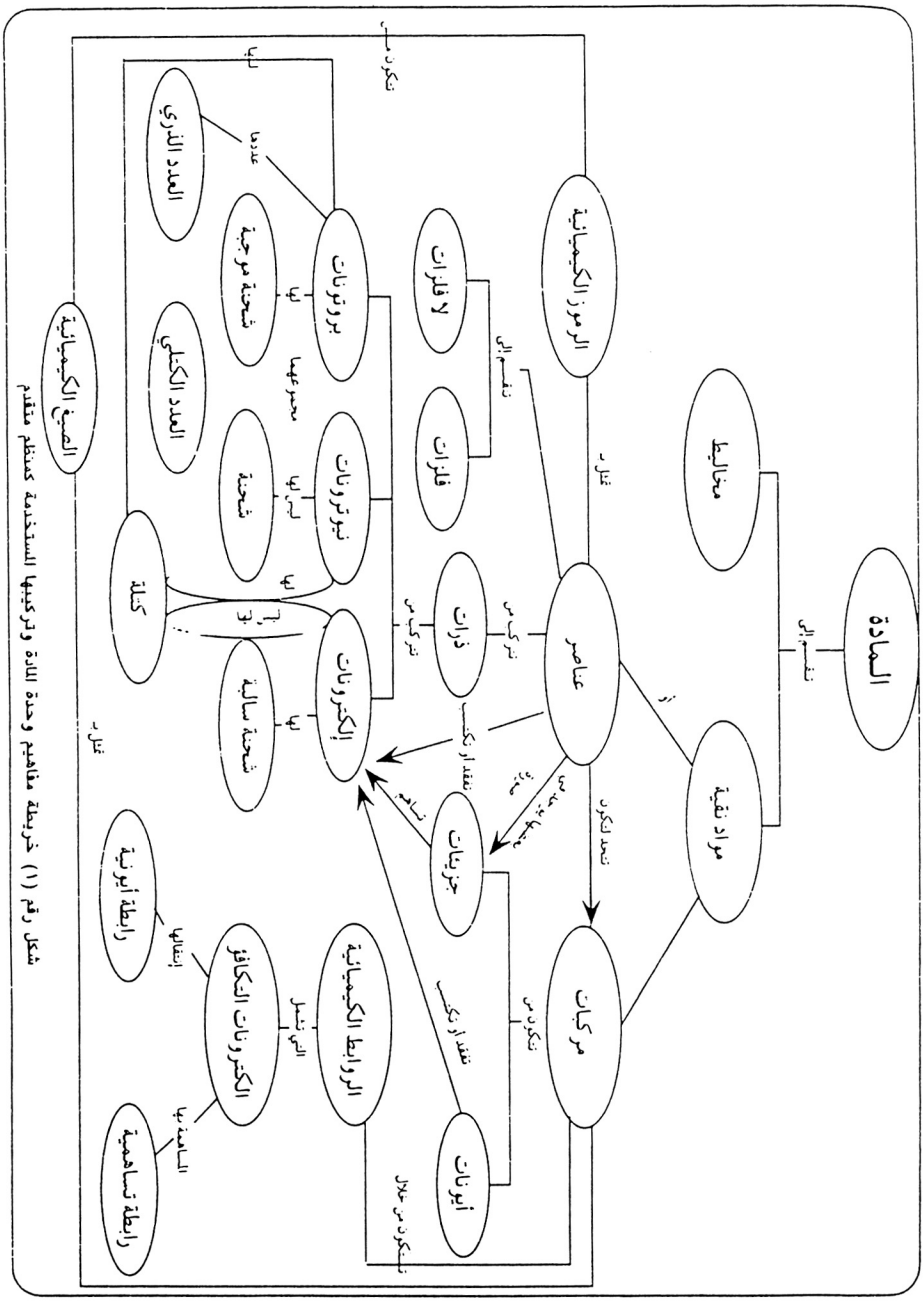
و - الأحماض - القلويات - الأملاح.

ز - البناء الذري للعناصر والمركبات (مم تتركب الذرة؟ التوزيع الإلكتروني في الذرات).

ح - الروابط الكيميائية (الرابطة الأيونية - الرابطة التساهمية).

٦ - تم إعداد خريطة المفاهيم لمحتوى وحدة المادة وتركيبها المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وذلك بالاسترشاد بالأسس والقواعد المتعلقة بخرائط المفاهيم التي أوضحها (Carle, et. al., 1991). انظر شكل رقم (١) لهذه الأسس والقواعد.

٧ - أعطيت المجموعة الضابطة في اليوم الأول مقدمة اشتملت على شرح لأهداف الوحدة، وأسئلة للتلاميذ بقصد إثارة الدافعية والرغبة لديهم لتعلم محتوى الوحدة. أما المجموعة التجريبية فقد أعطيت في اليوم نفسه، خريطة مفاهيم بدون بيانات، ثم طلب من أفرادها إكمال البيانات على الخريطة، كما هو وارد على جهاز العرض العلوي، ثم ناقش المعلم خريطة المفاهيم باستراتيجية المنظم المتقدم، وتم التأكد بكل دقة من صحة البيانات المكتوبة على خرائط المفاهيم الخاصة بالتلاميذ. وفي نهاية النشاط أخبر التلاميذ أنه بإمكانهم تطوير خرائط المفاهيم أو تعديلها.



شكل رقم (١) خريطة مفاهيم وحدة المادة وتركيبها المستخدمة كمنظم متقدم

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية:

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. ولتحقيق ذلك، تم اتباع المنهج التجريبي وأسلوب المجموعة المتكافئة. وقد كان استخدام خريطة المفاهيم هو المتغير المستقل، بينما المتغير التابع هو أداء التلاميذ على الاختبار التحصيلي. ولاختبار فرضية الدراسة، تم استخدام اختبار (ت) لبيان الفروق بين متوسطي أداء التلاميذ في مجموعتي الدراسة: التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي.

وللتأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة، بالإضافة إلى العشوائية في اختيار العينة، فقد تم تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين التجريبية والضابطة. ولاختبار الفروق بين المتوسطات للمجموعة التجريبية والضابطة، تم استخدام اختبار (ت) وعند مقارنة قيم (ت) المحسوبة بقيمة (ت) النظرية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة عند بدء الدراسة، الأمر الذي يطمئن إلى صدق النتائج التي يتوصل إليها الباحث.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أ- نتائج الدراسة:

بعد تطبيق إجراءات الدراسة التي أشير إليها، تم الحصول على النتائج التالية: لاختبار صحة فرض الدراسة والذي ينص على أنه «لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الذين يتعلمون في وجود خريطة المفاهيم كمنظم متقدم، ومتوسط درجات التلاميذ الذين يتعلمون بدون خريطة المفاهيم، وذلك بالنسبة لدرجاتهم على الاختبار البعدي الآني لقياس الاحتفاظ قصير المدى في التحصيل الخاص بوحدة المادة

وتركيبها»، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي الدراسة في الاختبار البعدي المباشر. والجدول رقم (٢) يوضح الخواص الإحصائية لمجموعتي الدراسة الداخلة في هذا التحليل.

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وخلاصة نتائج اختبار (ت) للمجموعتين التجريبية والضابطة لعينة الدراسة على الاختبار البعدي المباشر

البيان الإحصائي	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
عدد أفراد المجموعة (ن)	٦٢	٦١
المتوسط الحسابي (م)	٢٠,١٨	١٧,٤٣
الانحراف المعياري (ع)	٥,١٩	٤,٥٧
قيمة (ت)	٣,٠٩*	

*** دال عند مستوى ٠,٠١ (ت الحرجة = ٢,٥٨)**

ولتحديد أثر المعالجة (خريطة المفاهيم كمنظم متقدم)، استخدم اختبار (ت) لمقارنة متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي البعدي المباشر، ويبين الجدول رقم (٢) خلاصة هذه النتائج. وعند مقارنة قيمة (ت) المحسوبة مع قيمة (ت) الحرجة، تبين أن الفروق كان لها دلالة إحصائية (٠,٠١). ودلالة الفروق في المتوسطات، تؤدي إلى رفض الفرض الصفري، ومعنى هذا أن الفروق في المتوسطات، فروق جوهرية يمكن إرجاعها إلى سبب آخر غير الصدفة وهو استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم.

وهذا يعني أن استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم قد ساهم في زيادة التحصيل الأكاديمي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ب- مناقشة النتائج:

بينت نتائج الاختبار البعدي المباشر وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ الذين تعلموا وحدة المادة وتركيبها باستخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم، والتلاميذ الذين تعلموا المادة نفسها بدون خريطة المفاهيم.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Willerman & MacHarg, 1991). ويتضح من خلال هذه النتائج، أن تعلم المفاهيم العلمية باستخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم يترتب عليه فروق في التحصيل، وهذا يدعو إلى الاعتقاد بأن تعلم العلوم باستخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم لا يعوق تعلم المعلومات والمفاهيم، والحقائق العلمية، بل يمكن أن يؤدي إلى فرق واضح في صالح تحصيل التلاميذ، بسبب قدرة خريطة المفاهيم المستخدمة كمنظم متقدم في تنظيم المحتوى في صورة تنظيمات هرمية تبدأ بالمفاهيم الأعلى من حيث الشمول والعمومية والتجريد، ثم الانتقال التدريجي بالمفاهيم إلى المستويات الأقل شمولاً والأكثر تميزاً، وبالتالي يمكن احتواء المفاهيم الفرعية في كل مستوى من مستويات التنظيم الهرمي للفكرة الأساسية المتضمنة في المنظم المتقدم. كما تبين هذه النتيجة أن فاعلية خريطة المفاهيم التي استخدمت كأداة بصرية عملت على تنظيم المحتوى التعليمي بشكل منطقي متسلسل، الأمر الذي أدى إلى تفوق في أداء المجموعة التجريبية في التحصيل الأكاديمي مقارنة بتحصيل المجموعة الضابطة، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء مزايا المنظم المتقدم (خريطة المفاهيم) التي تتيح للتلاميذ تنظيم المعلومات والمفاهيم وإدراك العلاقات بينها بصرياً مقارنة بالمساعدة التي تقدمها للتلاميذ المنظمات المتقدمة الشفهية أو النثرية. كما يمكن أن تعزى النتيجة التي توصلت إليها الدراسة الحالية إلى أن خريطة المفاهيم التي يعدها المعلم هي أقدر على تنظيم المعلومات والمفاهيم وأسهل للتلاميذ في إدراك العلاقات بينها وهي بالتالي أقدر على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم مقارنة بالخريطة التي يعدها التلاميذ.

كما أن النتيجة التي توصلت إليها هذه الدراسة يمكن أن تعزى إلى قدرة خريطة المفاهيم التي أعدها المعلم على توجيه تعلم التلاميذ لتعلم المعلومات والمفاهيم والحقائق التي يتضمنها الاختبار التحصيلي. ويتفق كل ذلك مع نتائج دراسات (Dean & Enometh, Levin & Berry, 1980, Raid & Beveridge, 1986; Mayer, 1984; 1983) التي بينت أن ازدياد قدرة الطلبة على التعلم والاحتفاظ بالمعلومات عندما يستعين المعلم بالرسوم التوضيحية والمعلومات الشارحة، مقارنة بالمعلومات الشارحة فقط.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، فإنها توصي بما يلي إسهاماً في رفع مستوى مادة العلوم في مدارسنا، تدريساً وتعلماً:

١ - أن يتضمن تأهيل معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية تدريباً كافياً على استخدام خريطة المفاهيم أداة لتدريس مادة العلوم سواء قبل الخدمة أو في أثنائها.

٢ - أن تستخدم خريطة المفاهيم منظما متقدما في تدريس مادة العلوم في المرحلة الإعدادية.

(ملحق رقم ١)

اختبار تحصيلي في وحدة المادة وتركيبها
للصف الثاني الإعدادي

تعليمات الاختبار

١ - تأكد من استيفاء البيانات المطلوبة في ورقة الإجابة المرفقة.

٢ - يتكون هذا الاختبار من ثلاثين سؤالاً بثلاثة خيارات لكل منها والرجاء قراءة السؤال والإجابات الثلاث الملحقة بـ: وضع إشارة (√) في المستطيل الذي يمثل أنسب إجابة وذلك في ورقة الإجابة المرفقة علماً بأن لكل سؤال إجابة واحدة صحيحة فقط كما في المثال التالي:

أي مما يلي يعتبر من المصادر الدائمة للطاقة؟

أ - الكهرباء.

ب - النفط.

ج - الشمس.

الإجابة / السؤال	أ	ب	ج
			√

٣ - تأكد من إجابتك عن جميع أسئلة الاختبار.

٤ - يرجى عدم الكتابة أو التعليق على ورقة الأسئلة.

مع التمنيات بالنجاح والتوفيق.

١ - **في أي مادة من المواد التالية تكون دقائق المادة قريبة من بعضها وضعيفة الحركة؟**

أ - الماء.

ب - الفضة.

ج - الأكسجين.

٢ - **في أي من محاليل المركبات التالية يتغير لون ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق؟**

أ - كلوريد الصوديوم.

ب - حمض الهيدروكلوريك.

ج - هيدروكسيد البوتاسيوم.

٣ - **الدقائق الذرية الموجودة خارج النواة تسمى:**

أ - الإلكترونات.

ب - البروتونات.

ج - النيوترونات.

٤ - **تترابط الذرات بالرابطة الأيونية في حالة:**

أ - فقد الإلكترونات.

ب - اكتساب الإلكترونات.

ج - فَقْد واكتساب الإلكترونات.

٥ - **تتحد العناصر كيميائياً لتكوين:**

أ - المركبات.

ب - العناصر.

ج - المخاليط.

٦ - **أي من المواد التالية يمكن فصل مكوناتها بالطرق الفيزيائية؟**

أ - المركبات.

ب - المخاليط.

جـ - العناصر.

٧ - **دقائق الذرة التي لا تحمل شحنة هي:**

أ - البروتونات.

ب - النيوترونات.

ج - الإلكترونات.

٨ - **أي مما يلي يساوي مجموع البروتونات مع النيوترونات في الذرة؟**

أ - العدد الذري.

ب - التكافؤ.

ج - العدد الكتلي.

٩ - **كم الكتروناً يحتوي المدار الثالث لعنصر عدده الذري(١٤)؟**

أ - ١٤.

ب - ٨.

ج - ٤.

١٠ - **تسمى قوة التجاذب بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلوريد السالب رابطة:**

أ - أيونية.

ب - تساهمية.

ج - فلزية.

١١ - **عدد الإلكترونات التي يتشبع بها المدار الثالث للطاقة** (M) يساوي:

أ - ٣٢.

ب - ١٨.

ج - ٨.

١٢ - **أي من المواد التالية تتحرك دقائقها بحرية تامة؟**

أ - ثاني أكسيد الكربون.

ب - الألومنيوم.

ج - الكحول.

١٣ - أي من الصيغ الكيميائية التالية تمثل صيغة لمجموعة ذرية؟

أ - CO_2 .

ب - SO_4^{2-} .

ج - HCL .

١٤ - عدد البروتونات الموجودة في ذرة الأكسجين O هو:

أ - ٢٤ .

ب - ١٦ .

ج - ٨ .

١٥ - يستفاد من معرفة التكافؤ في كتابة:

أ - الصيغ الكيميائية .

ب - الرموز الكيميائية .

ج - المعادلات الكيميائية .

١٦ - تسمى الذرة التي تفقد أو تكتسب إلكتروناً فأكثر:

أ - أيون .

ب - أيون سالب .

ج - أيون موجب .

١٧ - ما ناتج تفاعل الحمض مع القلوي؟

أ - ملح + ماء .

ب - حمض + ماء .

ج - حمض + ملح .

١٨ - تصبح الذرة مشحونة بشحنة موجبة عندما:

أ - يزيد عدد النيوترونات فيها عن عدد الإلكترونات .

ب - يقل عدد البروتونات فيها عن عدد الإلكترونات .

ج - يزيد عدد البروتونات فيها عن عدد الإلكترونات .

١٩ - الذرة المتعادلة كهربياً هي الذرة التي تتساوى فيها أعداد:

أ - الإلكترونات مع البروتونات.

ب - الإلكترونات مع النيوترونات.

ج - البروتونات مع النيوترونات.

٢٠ - أي من المركبات التالية يعتبر من الأملاح؟

أ - $NaCl$.

ب - KOH.

ج - HCl.

٢١ - تكون ذرات العناصر اللافلزية في حالة استقرار عندما يصل عدد الإلكترونات في مدارها إلى:

أ - ١٨.

ب - ٨.

ج - ٢.

٢٢ - أي من العناصر التالية يوجد في الطبيعة في الحالة السائلة؟

أ - الكبريت.

ب - الألومنيوم.

ج - الزئبق.

٢٣ - يُرمز لعنصر الكروم بالرمز:

أ - Cr.

ب - Ca.

ج - Co.

٢٤ - أي من العناصر التالية ينتمي إلى الفلزات؟

أ - الكربون.

ب - الذهب.

ج - الهيدروجين.

٢٥ - أي من المعادلات الكيميائية التالية تعبر عن تفاعل برادة الحديد مع مسحوق الكبريت؟

أ - $Fe + O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} Fe_2O_3$

ب - $S + O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} SO_2$

ج - $Fe + S \xrightarrow{\text{حرارة}} FeS$

٢٦ - أي من التالي لا يعتبر من خواص اللافلزات؟

أ - الهشاشة وسهولة الكسر.

ب - قابلية السحب والطرق.

ج - رداءة التوصل الحراري والكهربي.

٢٧ - أي مما يلي يعبر عن انصهار الجليد وتحوله إلى ماء؟

أ - خاصية كيميائية.

ب - تغير كيميائي.

ج - تغير فيزيائي.

٢٨ - ما نوع التفاعل الكيميائي الذي يمكن من خلاله الحصول على المكونات الأساسية للماء؟

أ - الانحلال.

ب - الإحلال.

ج - الاتحاد.

٢٩ - أي من المعادلات التالية متزنة كيميائياً؟

أ - $KI + Cl \rightarrow KCl + I_2$

ب - $2Cu + O_2 \rightarrow FeCl_2$

ج - $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_2$

٣٠ - اللمعان، وقابلية السحب والطرق، وتوصيل الحرارة والكهرباء هي من خواص:

أ - الذهب.

ب - الماس.

ج - الكبريت.

المراجع

أولاً - المرجع والكتب العربية:

١ - الشيخ، السيد محمد محمد (١٩٩٥). «فاعلية استخدام خريطة المفاهيم (كمنظم متقدم ومتأخر) في علاج الفهم الخاطىء للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي». رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.

٢ - بل، فريدريك، هـ(١٩٨٦)، طرق تدريس الرياضيات، ترجمة محمد أمين المفتي وممدوح محمد سليمان. القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.

٣ - الفرحان، اسحق أحمد، ومرعي، توفيق (١٩٨٤). تعلم المنهاج التربوي - أنماط تعليمية معاصرة. عمّان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

٤ - نشوان، يعقوب حسين (١٩٨٩). الجديد في تعليم العلوم. عمّان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

ثانيا - المصادر الأجنبية:

1 - Alexander, L., Frankiewicz, R., & Williams, R. (1979). Facilitation of learning and retention of oral instruction using advance and post-organizers. **Journal of Educational Psychology,** 71, 701 - 710.

2 - Ausubel, D.P. (1960). Use of advance organizers in learning and retention of meaningful verbal material. **Journal of Educational Psychology,** 61, 267 - 276.

3 - Ausubel, D.P. (1963). **The psychology of meaningful learning.** New York: Grune and Stratton.

4 - Ausubel, D.P. (1986). **Educational psychology.** New York: Holt, Rinehart and Winston.

5 - Ausubel. D.P., & Robinson, F.G. (1969). School learning:

An introduction to educational psychology. New York: Holt, Rhinehart and Winston.

6 - Barnes, B.R., & Clauson, E.U. (1975). Do advance organizers facilitate learning? Recommendations for further research based on an analysis of 32 studies. **Review of Educational Research,** 45, 637 - 659.

7 - Biggs, J. (1988). The role of meta-cognition in enhancing learning. **Australian Journal of Education,** 32 (2), 127 - 138.

8 - Briscoe, C., & La Master, S.U. (1991). Meaningful learning in college biology through concept mapping. **American Biology Teacher,** 53, 214 - 219.

9 - Carle, M.A. Sarquis M., Nolan, L.M. (1991). **Physical science the challenge of discovery.** Lexington: D.C. Health & Co.

10 - Cliburn Jr., J.W. (1986). Using concept maps to sequence instruction materials. **Journal of College Science Teaching,** 15, 377 - 379.

11 - Cliburn Jr., J.W. (1987). How to do it. Helping student understand physiological interaction: A concept mapping activity. **The American Biology Teacher,** 49, 426 - 427.

12 - Cullen, J. (1990). Using concept maps in chemistry: An alternative view. **Journal of Research in Science Teaching,** 27, 1067 - 1068.

13 - Dean, R.S. & Enomoth, P.A. (1983). Pictorial organization in prose learning. **Contemporary Education Psychology,** 8, 20 - 27.

14 - Edmondson, K.M. (1995). Concept mapping for the development of medical curricula. **Journal of Research in Science Teaching,** 32, 777 - 793.

15 - Esiobu, G.O. & Soyibo, K. (1995). Effects of concept and vee mappings under three learning modes on students' cognitine achievement in ecology and genetics. **Journal of Research in Science Teaching,** 32, 971 - 995.

16 - Fraser, K., & Edwards, J. (1985). The effects of training in concept mapping of student achievement in traditional classroom tests. In Tisher Richard (Ed.) **Research in Science Education** (Volume 15). Rockhampton, Queensland, Australia: Australian Science Research Association. (ERIC Document Reporduction Service, No. ED 267 - 974).

17 - Gibbs, G. (1977). Can students be taught how to study?. **Higher Education Bulletin,** 5, 107 - 118.

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

19 - Horton, P.B., McConney, A.A., Gallo, M., woods, A.I., Senn, G,J., & Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instruction tool. **Science Education,** 77, 95 - 111.

20 - Jegede, O.J., Alaiyemola, F.F., & Okebukola, P.A. (1990). The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology. **Journal of Research in Science Teaching,** 27, 961 - 971.

21 - Lehman, J.D., Custer, C., & Kahle, J.B. (1985). Concept mapping, vee mapping and achievement: Results of a field study on black high school students. **Journal of Research in Science Teaching,** 22, 663 - 673.

22 - Levin, J.R., & Berry, J.K. (1980). Children's learning of all the news that's fit to picture. **Educational communication and Technology,** 16, 65 - 82.

23 - Luitens, J., Ames, W., & Acherman, G. (1980). A meta-analysis of the effects of advance organizers on learning and retention. **American Educational Research Journal,** 17, 211 - 218.

24 - Malone, J., & Dekkers, J. (1984). The concept maps as an aid to instructional in science and mathematics. **School Science and Mathematics,** 84, 220 - 232.

25 - Mayer, R.E. (1979). Can advance organizers influence meaningful learning. **Review of Educational Research,** 49, 371 - 383.

26 - Mayer, M. (1984). Aids to test comprehension. **Educational Psychologist,** 19, 30 - 42.

27 - Moreira, M. (1985). Concept mapping: An alternative for education. **Assessment and Evaluation in Higher Education,** 10, 159 - 168.

28 - Novak, J.D. (1976). Understanding the learning process and the effectiveness of teaching methods in the classroom, laboratory and field. **Science Education,** 60, 493 - 512.

29 - Novak, J.D. (1977). **A Theory of Education.** Ithaca, NY: Cornell University press.

30 - Novak, J.D. (1980). Learning theory applied to the biology classroom. **the American Biology Teacher,** 42, 280 - 285.

31 - Novak, J.D. (1981). Applying learning psychology and philosophy of science to biology teaching. **The American Biology Teacher,** 43, 12 - 20.

32 - Novak, J.D. (1984). Application of advances in learning in learning theory and philosophy to the improvement of chemistry teaching. **Journal of Clinical Education,** 67, 606 - 612.

33 - Novak, J.P. (1987). Metacognitive strategies to help students learn how to learn. **National Association for Research in Science Teaching Newsletter,** 29 (3).

34 - Novak, J.D., & Gowin, D.P. (1984). **Learning how to learn.** New York: Cambridge University Press.

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

36 - Okebukola, P.A.O. (1990). Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examination of the potency of concept mapping technique. **Journal of Research in Science Teaching,** 27, 493 - 594.

37 - Okebukola, P.A.O. (1992a). Can good concept mappers be problem solvers in science? **Research in Science and Technological Education,** 10, 153 - 170.

38 - Okebukola, P.A.O. (1992b). Concept mapping with a co-operative learning flavor. **American Biology Teacher,** 54, 218 - 221.

39 - Pankratius, W.J. (1987). Building on organized knowledge base: Concept mapping and achievement in secondary school physics. Doctoral Dissertation. Georgia State University College of Education. **Dissertation Abstracts International,** 49, 474A.

40 - Pankratius, W.J. (1990). Building and organized knowledge base: Concept mapping and achievement in secondary school physics. **Journal of Research in Science Teaching,** 27, 315 - 333.

41 - Pankratius, W.J., & Keith, T.C. (1987). Building an organized knowledge base: concept mapping in secondary schools. Paper presented at the annual meeting of the National Science Teacher Association, Washington, D.C.

42 - Pendley, B.D., Bretz, R.L., & Novak, J.D. (1994). Concept maps as a tool to assess learning in chemistry. **Journal of Chemical Education,** 71, 9 - 15.

43 - Reid, D.J., Beveridge, M. (1986). Effects of text illustrations on children's learning of a school science topic. **British Journal of Educational Psychology** 56, 294 - 303.

44 - Relan, A. (1991). Effectiveness of a visual comparative advance organizer in teaching biology. **Research in Science & Technology Education,** 9, 213 - 221.

45 - Resnick, L. B. (1983). Mathematics and science learning: a new conception. **Science,** 200, 477 - 478.

46 - Roth, W.M. (1994). Student views of collaborative concept mapping: An emancipatory research project. **Science Education,** 78, 1 - 34.

47 - Roth, W.M., & Roychoudhury, A. (1992). The social

construction of scientific concepts or concept map as conscription device and tool for social thinking in high school science. **Science Education,** 76, 531 - 557.

48 - Roth, W.M., Roychoudhury, A. (1993). The concept map as a tool for the collaborative construction of knowledge: A micro analysis of high school physics students. **Journal of Research in Science Teaching,** 30, 503 - 534.

49 - Sherris, J. (1984). The effect of concept relatedness of instruction and locus of control orienctation on the meaningful learning achievements of high school biology students. **Journal of Research in Science Teaching,** 41, 83 - 89.

50 - Starr, M.L., & Krajcik, J.S. (1990). Concept maps a heuristic for science curriculum development: Toward improvement in process and product. **Journal of Research in Science Teaching,** 27, 987 - 1000.

51 - Stewart, J., Vankirk, J., & Rowell, R. (1979). Concept maps: A tool for use in biology teaching. **The American Biology Teacher,** 41, 171 - 175.

52 - Stile, C., & Alvarez, M. (1986). **Hierarchical concept mapping: Young children learning how to learn (a viable heuristic for the primary grades)**. Report no. 5. Center of Excellence, Basic Skills for Disadvantaged, Reading/ writing Compment. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 274946).

53 - Stone, C. (1982). **A meta-analysis of advance organizer studies.** Paper presented at the annual meeting of the American Research Associationn, New York.

54 - Wallace, J.D., & Mintzes, J.J. (1990). The concept map as a research tool: Exploring conceptual change in biology. **Journal of Research in Science Teaching,** 27, 1033 - 1052.

55 - Willerman, M., Mac Harg, R.A. (1991). The concept map as an advance organizer. **Jounal of Research in Science Teaching,** 28, 705 - 711.

EFFECTS OF CONCEPT MAP AS AN ADVANCE ORGANIZER OF STUDENTS' ACHIEVEMENT IN SCIENCE CLASSES

Dr. Khalil Ebrahim Shubbar

Associate Professor of Science Education
College of Education
University of Bahrain

The objective of this study is to determine if a concept map used as an advance organizer can improve the science achievement of intermediate school science students. The sample of the study consisted of 163 second Intermediate (grade 8) science students, drawn from Isa Town Intermediate Boys' School. They were divided into an experimental and a control groups. the experimental group completed the concept map at the beginning of the science unit under the teacher's supervision. At the end of the four-week unit, an achievement test developed by the author was administered to both the experimental and the control group.

In analyzing the data, t-test statistics was used to determine significant difference between the means of experimental and control groups. It was found that the experimental group performed significantly better in the post-test than the control group.

This study shows that the concept map can provide the classroom teachers with a meaningful and practical structured approach for using advance organizers in their classes.