

أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة

The Effect of Using Constructivist Learning Model on Formation of the Conceptual Structure in Chemistry among 12th Grader Students in the United Arab Emirates

رائد عبدالله*، وسمية المحتسب**

Raed Abdalla & Sumaya Al Mohtaseb

*معهد التكنولوجيا التطبيقية، دبي، الامارات العربية المتحدة

**أكاديمية الملكة رانيا لتدريب المعلمين، عمان، الأردن

*الباحث الرئيسي: بريد الكتروني: raedsubhi@hotmail.com

تاريخ التسليم: (٢٠١٢/١٠/٤)، تاريخ القبول: (٢٠١٣/٧/١٤)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في دولة الإمارات العربية المتحدة. ولتحقيق هدف الدراسة تم طرح السؤال التالي: ما أثر التدريس باستخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة مقارنة بالطريقة التقليدية؟ تكون أفراد الدراسة من (٥٤) طالباً موزعين على شعبتين دراسيتين، حيث تم اختيار إحدى الشعب كمجموعة تجريبية والأخرى كمجموعة ضابطة، وقد تم اختيار العينة بصورة قصدية. ولتحليل البيانات واستخراج النتائج استخدام اختبار (ت) للعينيتين المستقلتين للمقارنة بين المتوسطين الحسابيين البعديين لعلامات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. حيث أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) على اختبار البنية المفاهيمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة تأهيل معلمي العلوم لتطوير ممارساتهم التعليمية بصورة تتفق وأنموذج التعلم البنائي، وبدعوتهم لاستخدامها لمساعدة الطلاب في تكوين بناهم المفاهيمية.

Abstract

This study aimed at investigating the effect of using constructivist learning model on formation of the conceptual structure in chemistry

among 12th grader students in the United Arab Emirates. To achieve the goal of the study, the following queatyion was asked: What is the effect of using constructivist learning model on the formation of the conceptual structure in chemistry among 12th grader students? The sample was consisted of (54) 12th grader male students distributed into two sections, one section was assigned as an experimental group, and the other section was designed as control group. The results of the study was analyzed using T-Test of independent samples to compare the means of post conceptual structure exam. The result shows that there is a significant difference at the level ($\alpha \geq 0.05$) between the mean scores in the formation of the conceptual structure test who studied chemistry using constructivist learning model compared to students who studied chemistry using the traditional method in favor of the experimental groups. Based on the study results, the study recommends the necessity of training science teachers to develop their educational practices in a way that agree with constructivist learning model and use this model to improve students' conceptual structure.

المقدمة

يتميز العلم ببنائه المفاهيمي المتطور، حيث يضم هذا البناء مفاهيم أساسية ينطوي تحتها مفاهيم فرعية تربطها معاً علاقات منطقية. وتتشكل المعرفة العلمية من شبكة من المفاهيم العلمية التي يكونها الشخص في محاولته فهم الأشياء والأحداث والظواهر من حوله. ويعد امتلاك الفرد لبنية مفاهيمية الأساس الذي يركز إليه التعلم ذو المعنى للمعرفة الجديدة، مما يدل على مدى أهمية طبيعة البنية المفاهيمية لدى المتعلم (Cakir, 2008; Ausubel, 1968).

ويرى نوفاك (Novak, 1984) أن التعلم ذا المعنى يحدث بدمج حقيقي منظم وغير عشوائي للمعرفة الجديدة في البنية المفاهيمية الحالية. ويقصد بالدمج غير العشوائي للمعرفة هو قيام المتعلم ببذل جهد واع لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة. وينطلق أوزبل (Ausubel, 1967) في رؤيته للتعلم ذي المعنى بأن العامل الوحيد والأكثر أهمية في التعلم الفعال هو ما يعرفه المتعلم من قبل في البنية المعرفية فعلينا أن نتأكد مما يعرفه الطالب بالفعل ثم ندرس له تبعاً لذلك.

وتعد المفاهيم العلمية وحدات بناء للعلوم ومكونات لغتها، وكذلك اللبنة الأساسية في بناء المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية والتواصل بين الأفراد، وبواسطتها يتم فهم العلم وتطوره. وحتى تصبح المفاهيم ذات معنى وجزءاً لا يتجزأ من معرفة الطالب، كان لا بد أن يتم تعلمها

بشكل أفضل، وذلك من خلال ربطها بأمثلة متنوعة، وشرحها بأساليب متعددة (سلامة، ٢٠٠٤؛ السليم، ١٩٩٦؛ زيتون، ١٩٩١).

ويرى زيتون (٢٠٠٥) أنّ تكوين المفاهيم العلمية ونموها لدى المتعلم عملية مستمرة، تتدرج في الصعوبة من صف إلى آخر، ومن مرحلة تعليمية لأخرى، وذلك نتيجة لنمو وتطور المعرفة العلمية نفسها، ولنضج المتعلم جسدياً وعقلياً وازدياد خبراته التعليمية، وبالتالي تنمو المفاهيم العلمية وتتطور حسب التسلسل الآتي: من الغموض إلى الوضوح، أي من مفهوم غامض إلى مفهوم واضح نسبياً. ومن مفهوم غير دقيق إلى مفهوم دقيق علمياً. ومن المفهوم المحسوس إلى المفهوم المجرد.

ويتصف التنظيم المفاهيمي لدى الخبراء بأنه يكون على شكل تجمعات من المفاهيم المترابطة والمتداخلة معاً، والتي تتوزع في طبقات أو مستويات توجد بينها في المستوى نفسه أو في مستويات مختلفة روابط تعد قنوات أو جسوراً بينها. وهي ما تعطي المفاهيم معناها الحقيقي لدى هؤلاء الخبراء. وتمثل هذه التجمعات مجموعة من خرائط المفاهيم، وإن لكل مفهوم خريطته الخاصة به (الزعيبي، ١٩٩٢؛ Sisovic, & Bojovic, 2000؛ Novak & Canas, 2007).

ومن هنا تبرز أهمية تكوين بنى مفاهيمية علمية لدى الطالب تساعد على تكوين صورة شاملة حول موضوع معين. وتبرز هنا أيضاً أهمية اختيار استراتيجية تدريس مناسبة تتضمن سلامة تكوين هذه البنى المفاهيمية، واستمرارية تكوينها اعتماداً على ربط المفاهيم الجديدة بالبنية المفاهيمية لدى المتعلم ربطاً منطقياً لتصبح لديه بنية مفاهيمية قوية.

وعلى الرغم من الأهمية التي يوليها مربو التربية العلمية لبناء المفاهيم في بنية قوية، إلا أنّ العديد من المعلمين يمارسون تدريس العلوم معتمدين على حفظ الطلاب للمفاهيم بشكل أصم وغالباً ما تكون غير مترابطة مما ينعكس سلباً على تعلم الطلبة لها (National Academy Press: NAP, 2000).

وقد أشارت نتائج دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم (Trends in TIMSS International Mathematics and Science Study) لعام ٢٠٠٧ إلى أنه وعلى الرغم من أن نتائج طلبة الصف الرابع في العلوم في إمارة دبي كانت أفضل من ٢٦ دولة من أصل ٣٦ دولة مشاركة حيث بلغت (٤٦٠) نقطة، وأن نتائج الصف الثامن في العلوم جاءت متقاربة مع نتائج الطلبة في اسكتلندا وإيطاليا والنرويج وأوكرانيا والأردن، ومتفوقة على ماليزيا وجميع دول مجلس التعاون الخليجي وكذلك جميع الدول العربية التي شاركت في تلك الامتحانات، حيث بلغت (٤٨٩) نقطة، إلا أنها دون المعدل العالمي (٥٠٠ نقطة) (هيئة المعرفة والتنمية البشرية، ٢٠٠٨). وقد أشار تقرير جهاز الرقابة المدرسية في دبي أنّ المعلمين يستخدمون نطاقاً ضيقاً جداً من استراتيجيات التدريس وأنهم لم يتمكنوا من فهم الأساليب التي يحقق بها طلبتهم أفضل تعلم، (هيئة المعرفة والتنمية البشرية، ٢٠١٢، ص ٣٥). لذلك فقد أصبح

الحاجة إلى البحث على طرق تدريس تساعد الطلبة على زيادة فهمهم للمواضيع العلمية وربط مفاهيمها بطريقة ذات معنى كي تساعد الطلبة على زيادة تحصيلهم الدراسي في العلوم.

مشكلة الدراسة

لاحظ الباحثان ومن خلال خبرتهما في تدريس الكيمياء لأكثر من عشر سنوات ضعف الطلبة في ربط المفاهيم الكيميائية مع بعضها البعض مما يؤثر بالتالي على فهمهم وضعف تحصيلهم، ومن خلال الرجوع الى دراسات سابقة أثبتت فعالية أنموذج التعلم البنائي في زيادة التحصيل (العمرى والعمرى، ٢٠١٠؛ التوتنجي والزعبي، ٢٠٠٩؛ الخالد، ٢٠٠٦)، أتت هذه الدراسة للكشف عن طرق تساعد الطلبة على تقوية بنيتهم المفاهيمية باستخدام أنموذج التعلم البنائي. وقد صيغت مشكلة الدراسة على النحو الآتي: ما أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة؟

سؤال الدراسة

ما أثر التدريس باستخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة مقارنة بالطريقة التقليدية؟

فرضية الدراسة

بناءً على سؤال الدراسة السابق، فقد صيغت فرضية الدراسة على النحو التالي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلاب الصف الثاني عشر العلمي في اختبار البنية المفاهيمية يُعزى إلى طريقة التدريس (أنموذج التعلم البنائي، الطريقة الاعتيادية).

أهمية الدراسة

- استخدام طريقة تدريس حديثة تقوم على النظرية البنائية وتتميز بإعطاء الطالب دوراً حيوياً أثناء الحصة الصفية من مشاركة وتفاعل وتجريب وتقصي من أجل البحث عن المعرفة.
- تحاول الدراسة تقديم حلول لمشكلة هامة من المشكلات التي يواجهها تدريس العلوم وهي تدني نتائج التعلم في تكوين بنية مفاهيمية متماسكة، وذلك باستقصاء أثر التدريس باستخدام أنموذج التعلم البنائي.
- تبين هذه الدراسة الإجراءات العملية لكيفية التدريس بنموذج التعلم البنائي مما يفتح الباب أمام المعلمين ومصممي المناهج والمهتمين إلى الاستفادة من دليل التدريس وفق هذا النموذج.

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة

أنموذج التعلم البنائي: نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية، يتكون من أربع مراحل هي: الدعوة، الاستكشاف، اقتراح التفسيرات والحلول، واتخاذ القرار بحيث تؤكد كل منها ربط العلم بالتقانة والمجتمع (زيتون، ٢٠٠٧؛ الخليلي وحيدر ويونس، ١٩٩٦).

الطريقة الاعتيادية: وهي الطريقة التي تستخدم في التدريس من معظم المعلمين ويشيع فيها النموذج التوصيلي للمعرفة الذي تتخلله العروض العملية والحوار القائم على الأسئلة، وغالباً ما يكون فيها المعلم محور العملية التعليمية التعليمية.

البنية المفاهيمية: شبكة من المفاهيم المترابطة بطريقة منظمة، تظهر العلاقات التي تربط بين هذه المفاهيم بروابط تحقق المعنى. ويمكن تمثيل البنية المفاهيمية التي يملكها الطالب من خلال الشبكات المفاهيمية التي تُظهر مدى تمكنه من المادة العلمية بصورة مترابطة. ولأغراض هذه الدراسة سنتقاس البنية المفاهيمية بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار البنية المفاهيمية المعد لأغراض الدراسة.

حدود الدراسة ومحدداتها

يتحدد تعميم نتائج الدراسة بالعوامل الآتية:

١. تقتصر الدراسة على وحدتي: المحاليل وسلوكها والأيونات في المحاليل المائية والخصائص التجميعية التي تدرس في الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠١٠-٢٠٠٩ من كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة.
٢. تقتصر هذه الدراسة على عينة قصدية من الطلبة الذكور في الصف الثاني عشر العلمي في مدرسة دبي للتربية الحديثة، دولة الإمارات العربية المتحدة.

الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

تعد البنائية نظرية في المعرفة منذ زمن طويل يمتد عبر القرون، ويعد بياجيه من أهم المؤسسين لها، حيث أنه أرسى القواعد التي ينظم بها الفرد أفكاره ويربطها بأفكار أخرى وذلك من خلال عمليتي التمثيل والموائمة (خطابية، ٢٠٠٨). وقد أورد زيتون (٢٠٠٧) أهم المبادئ الأساسية والافتراضات التي تركز عليها البنائية، ومن أهم تلك الركائز والافتراضات:

- إن معرفة المتعلم السابقة هي محور الارتكاز في عملية التعلم حيث أن المتعلم يبني مفاهيمه في ضوء خبراته السابقة.
- إن المتعلم يبني معنى لما يتعلمه بنفسه بناءً ذاتياً، حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المفاهيمية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجي وربط المعلومات الجديدة بما لديه.

- لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير في بنية الفرد المفاهيمية، حيث يعاد تنظيم الأفكار والخبرات الموجودة بها عند اكتساب خبرات جديدة.
- إنّ التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه المتعلم مشكلة أو موقفاً أو مهمة تعليمية حقيقية واقعية.
- لا يبني المتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين، بل يبنيهما من خلال التفاوض الاجتماعي معهم.
- التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة، وغرضه التوجه بنائية: يبني خبراته من خلال التراكيب المفاهيمية لديه. نشطة: يبذل المتعلم جهداً عقلياً للوصول إلى اكتشاف المفاهيم بنفسه.

وقد لخص بسنير وجوناسين وجرابواسكي (Beissner, Jonassen and Grabowski, 1993) الأسباب التي تدعو إلى الاهتمام بالبناء المفاهيمي لدى المتعلم بالنقاط التالية:

١. يوجد البناء المفاهيمي في كل المعارف العلمية، وأنه لا معنى لأي نوع من المفاهيم إذا لم يكن هناك بناء وتنظيم لتلك المفاهيم في عقل المتعلم.
٢. البناء المفاهيمي مهم وضروري لفهم الظواهر العلمية بشكل سليم ويقوم الإنسان بشكل طبيعي وأساسي بتنظيم تصورات العقل وتمثيلاته للظاهرة العلمية ليسهل فهمها وإدراك جوانبها المختلفة. وأنه كلما كانت المهمة أو النشاط معقداً، أصبح تنظيم البناء المفاهيمي لدى المتعلم أكثر إلحاحاً. ويرى برونر (Bruner, 1960) في هذا الصدد أنّ عدم قدرة الطالب على التوصل إلى العلاقات بين المفاهيم في البنية المفاهيمية لديه سيؤدي إلى عدم قدرته على فهم الظاهرة العلمية التي يدرسها، وكذلك عدم قدرته على تطبيق المفاهيم المستخلصة من تلك الظاهرة في مواقف جديدة.
٣. يكون المتعلمون البناء المفاهيمي الخاص بالظاهرة العلمية المبحوثة كنتيجة لأي عمل تدريسي، وكلما تقدم المعلم في تقديم المفاهيم الجديدة، يبدأ الطلبة في عمل ارتباطات وعلاقات بين المفاهيم المتضمنة في موضوع الدرس.
٤. البناء المفاهيمي ضروري في حل المشكلات، حيث أكدت الدراسات أنّ هناك ارتباط قوي بين المفاهيم في البناء المفاهيمي لدى المتعلمين والموضوع الذي يطلب منهم القيام بحل المشكلات فيه (الخال، ٢٠٠٦؛ البنا، ٢٠٠١؛ Cakir, 2008).

أنموذج التعلم البنائي

لقد تبنت لوكس وزملاؤها (Louks et al., 1990) هذا النموذج وطورته. وهو مقتبس أساساً من دورة التعلم الثلاثية (استكشاف المفهوم، وتقديم المفهوم، وتطبيق المفهوم). كما ويسعى إلى مساعدة الطلبة على بناء مفاهيمهم العلمية ومعارفهم من خلال أربع مراحل مرتبطة مع

بعضها البعض على النحو الآتي (زيتون، ٢٠٠٧؛ سيف، ٢٠٠٤؛ زيتون ٢٠٠٤؛ زيتون وزيتون ٢٠٠٣؛ البنا، ٢٠٠١؛ الخليوي وحيدر ويونس، ١٩٩٦؛ الخليوي ١٩٩٦؛ Tahir, 2000; Fok & Watkins, 2007; Yager, 2000):

مرحلة الدعوة (Invite, Engagement Phase)

يتم في هذه المرحلة دعوة المتعلمين إلى التعلم؛ وذلك من خلال طرح المعلم للأسئلة التي تشجع التلاميذ على التفكير، أو بعرض بعض المشكلات التي تتحدى قدرات طلبتهم وتحفيز الطلبة المتعلمين إلى موضوع الدرس (المفهوم) الجديد، ودعوتهم إلى الاندماج في تعلمه.

مرحلة الاستكشاف أو الابتكار (Explore, Discover Phase)

تتمركز هذه المرحلة حول الطالب (المتعلم) ويكون دور المعلم هنا تهيئة جميع ما يتعلق بالأنشطة والمختبر وتوفير الأدوات والأجهزة اللازمة لأنشطة المتعلمين. ويعمل الطلبة في هذه المرحلة في مجموعات تعاونية صغيرة لتنفيذ أنشطة موجهة للوصول إلى حل المشكلة أو الإجابة عن الأسئلة المطروحة في مرحلة الدعوة. ويقوم الطلبة في هذه المرحلة بممارسة مهارات العلم المختلفة؛ كالملاحظة، والقياس، والتجريب، وتفسير البيانات.

مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول (Propose Explanation and Solution Phase)

ينظم المعلم المناقشة في جو تسوده الحرية، ومساعدة المتعلمين على عرض أفكارهم. كما يبرز دور المتعلم من خلال النقاش بين أعضاء المجموعة وعن طريق التفكير في حلول وتفسيرات لمشكلة الدرس، للوصول إلى حلول مناسبة.

مرحلة اتخاذ الإجراء (Take Action Phase)

تهدف هذه المرحلة إلى تعميق تعلم الطلبة للأفكار والمفاهيم والمعارف والمهارات التي توصلوا إليها من المرحلة الثالثة، وذلك من خلال إجراء نشاط أو أنشطة ذات علاقة بالموضوع قيد البحث، أي انتقال أثر التعلم إلى مواقف تعليمية - تعليمية جديدة. لذلك تسمى هذه المرحلة، أحياناً، بالتوسع.

مميزات استخدام أنموذج التعلم البنائي

١. تساعد الطالب على التفكير والاستدلال بشكل أكبر.
٢. تساعد الطالب على ربط المعرفة السابقة باللاحقة و زيادة تمكين الشبكة المعرفية لديه.
٣. يبني الطالب المعرفة من خلال الحوار والمناقشة والتفاوض الاجتماعي.

الدراسات ذات الصلة

على الرغم من أنّ الأدب التربوي في مجال تدريس العلوم يزخر بالدراسات العالمية والمحلية التي تناولت دراسة أثر نماذج تعلم قائمة على النظرة البنائية للتعلم في نتائج التعلم المعرفية، إلا أنّ غالبيتها اقتصرّت على قياس تحصيل الطلبة. أما الدراسات التي ركزت على قياس البنية المفاهيمية لدى الطلبة فهي محدودة، بحدود معرفة الباحثان. وسنعرض هنا دراسات استخدمت طرق بنائية لقياس أثرها في البنية المفاهيمية.

قام دنج وزملاؤه (Deng et al., 2011) بدراسة أثر أنشطة تعليمية قائمة على البنائية في اكتساب الطلبة البناء المفاهيمي وقدراتهم ما وراء المعرفية، تكونت عينة الدراسة من (٩٦) طالب من الصف الحادي عشر في الصين وزعوا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث استخدم الباحثون تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية التي تعلمت من خلال التعلم البنائي في تكوين بناء مفاهيمي قوي في الكيمياء حيث كانت نسبة حجم تأثير طريقة التدريس البنائي تساوي (٠,٦٧)، وهي نسبة عالية تدل على تأثير قوي للتعلم البنائي في تكوين البناء المفاهيمي في الكيمياء.

قام كل من العمري والعمرى (٢٠١٠) بدراسة أثر التعلم البنائي من خلال الحقائق التعليمية على تحصيل تلامذة الصف الأول الأساسي في مادة العلوم والاحتفاظ بها، تألفت عينة الدراسة من (٨٠) طالباً وزعوا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في اختبار التحصيل البعدي للطلبة وكذلك التحصيل المؤجل لصالح المجموعة التجريبية.

قام الخطيب والزعبي (٢٠٠٩) بدراسة أثر التدريس باستخدام أنموذج التعلم البنائي في التحصيل وتكوين بنية مفاهيمية متكاملة واتجاهات بعض طلبة جامعة الحسين بن طلال نحو مادة الثقافة الإسلامية. تألفت عينة الدراسة من (١٢٠) طالب من طلبة جامعة الحسين بن طلال توزعوا في شعبتين تجريبية وضابطة. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في تحصيل الطلبة لمفاهيم مادة الثقافة الإسلامية، وكذلك البنية المفاهيمية بالإضافة إلى اتجاهات الطلبة نحو مادة الثقافة الإسلامية.

قام الزعبي والتوتنجي (٢٠٠٩) بدراسة أثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تدريس مفاهيم القواعد والتطبيقات اللغوية في التحصيل ومستوى البنية المفاهيمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مدارس النمو التربوي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (٥٣) طالباً موزعين على شعبتين. تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام الخرائط المفاهيمية، والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وكشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً على اختبائي التحصيل ومستوى البنية المفاهيمية لصالح المجموعة التجريبية.

قام عبيد (٢٠٠٨) بدراسة أثر أنموذج هيوستن وهيوستن في تغيير المفاهيم البديلة في العلوم وفي تكوين البنية المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. تكون أفراد الدراسة من

(٧٠) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي موزعين على شعبتين دراسيتين في مدرسة زيد بن حارثة الثانوية للبنين في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (٢٠٠٦/٢٠٠٧). وأسفرت الدراسة إلى تفوق طريقة التدريس وفق أنموذج هيويسن وهيويسن في تغيير المفاهيم البديلة وفي تكوين البنية المفاهيمية السليمة لدى طلبة المجموعة التجريبية.

كما قام الزعبي (٢٠٠٧) بدراسة أثر استخدام أنموذج سوخمان الاستقصائي في تحصيل المفاهيم العلمية وتطوير بنية مفاهيمية متكاملة وزيادة نسبة الممارسات الاستقصائية لدى طلبة جامعة الحسين. شملت العينة جميع الطالبات اللواتي سجلن مادة أساليب تدريس العلوم والبالغ عددهن (٧٦) طالبة. تم توزيعهن عشوائياً على شعبتين. استخدم في الدراسة ثلاث أدوات هي: اختبار تحصيل المفاهيم العلمية، اختبار الخرائط المفاهيمية للكشف عن البنية المفاهيمية، وأنموذج تصنيف السلوك التعليمي داخل الغرفة الصفية. وقد خلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) في كل من: تحصيل المفاهيم العلمية ومستوى البنية المفاهيمية لصالح أنموذج سوخمان الاستقصائي. وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في نسبة السلوكات الاستقصائية التي تمارس من قبل الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة.

وكذلك قام الخالد (٢٠٠٦) بدراسة أثر إستراتيجية تدريس فوق معرفية في البنى المفاهيمية العلمية ومستوى مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية. تكونت عينة الدراسة من (١١٢) طالباً وطالبة من الصف العاشر الأساسي من مديرية تربية المزار الجنوبي في محافظة الكرك -الأردن موزعين على (٤) شعب في مدرستين اثنتان منهم تجريبية واثنان ضابطة. وقد توصل الباحث إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين مجموعتي الدراسة في تكوين بنى مفاهيمية علمية تُعزى لطريقة التدريس لدى طلبة الصف العاشر. بينما وجد فروق دالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات التفكير الناقد تُعزى لاستراتيجية التدريس فوق معرفية.

قام كل من واو وتساوي (Wu & Tsai, 2005) بدراسة أثر التدريس القائم على البنائية على البناء المعرفي لطلاب المرحلة الابتدائية، حيث تكون أفراد الدراسة من (٦٩) طالب توزعوا على مجموعة تجريبية (٣٥) طالب وضابطة (٣٤) طالب، حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) لصالح المجموعة المجموعة التجريبية وذلك في البناء المعرفي، وقد بلغ حجم الأثر باستخدام معامل كوهين (١,١١) والذي يدل على تفوق كبير للتعليم البنائي مقارنة مع الطريقة الاعتيادية.

قام كل من أوزنترياكي وجيبان (Uzuntiryaki & Geban, 2004) بدراسة فاعلية التعلم البنائي على فهم الطلبة لمفاهيم الرابطة الكيميائية، حيث تكون أفراد الدراسة من (٤٢) طالباً وطالبة موزعين على شعبتين تجريبية وضابطة تم تدريسهم من قبل المدرس نفسه، أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التي تعلمت بالتعلم البنائي على المجموعة التي تعلمت

بالطريقة الاعتيادية ووجود دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، حيث بلغت المتوسطين الحسابيين للمجموعة التجريبية (٦٧,١) بينما للمجموعة الاعتيادية (٤٧,٨٥).

وقد أجرى الزعبي وعبيدات (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام معلمي العلوم لمبادئ النظرية البنائية أثناء تدريسهم للمفاهيم العلمية في تحصيل الطلبة لهذه المفاهيم وتكوين بنية مفاهيمية متكاملة لديهم، تكونت العينة من (٤٢٠) طالباً من طلبة الصف السابع في (٦) مدارس موزعة على (١٢) شعبة، (٦) منها تجريبية و (٦) ضابطة. وأظهرت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات علامات المجموعة التجريبية ومتوسطات علامات المجموعة الضابطة على اختبار البنية المفاهيمية لصالح المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام مبادئ النظرية البنائية.

ملخص الدراسات السابقة

أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى فاعلية نماذج بنائية في تكوين البنية المفاهيمية (الخطيب والزعبي، ٢٠٠٩؛ الزعبي والتوتنجي، ٢٠٠٩؛ عبيد، ٢٠٠٨؛ الزعبي، ٢٠٠٧؛ الزعبي وعبيدات، ٢٠٠٣؛ Wu, 2004; Uzuntiryaki & Geban, 2011; Deng et al., 2011; Tsai, 2005). وعلى نحو مخالف أظهرت دراسة الخالد (٢٠٠٦) إلى عدم فاعلية استراتيجية تدريس فوق معرفية في تكوين البنية المفاهيمية لدى الطلبة.

نلاحظ مما سبق، أنَّ هناك اختلاف في النتائج التي توصلت إليها الدراسات التي استخدمت نماذج تستند إلى النظرية البنائية فيما يتعلق بأثرها في تكوين بنية مفاهيمية، بالإضافة إلى قلّتها من حيث تناولها مواد العلوم، لذلك أتت هذه الدراسة لتقصي أثر التدريس باستخدام التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر في دولة الإمارات العربية المتحدة.

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة

تم اختيار أفراد الدراسة من طلاب الصف الثاني عشر العلمي في مدرسة دبي للتربية الحديثة- دبي- الإمارات العربية المتحدة بصورة قصديه بسبب عمل الباحث فيها كمشرف أكاديمي لقسم العلوم. حيث تم توزيع الشعبتين عشوائياً إحداها تجريبية والأخرى ضابطة كما يظهر في الجدول (١) أعداد الطلبة في كل من مجموعتي الدراسة.

جدول (١): توزيع مجموعتي أفراد عينة الدراسة حسب طريقة التدريس.

المجموعة	استراتيجية التدريس	الشعبة	عدد الطلاب
التجريبية	أنموذج التعلم البنائي	أ	٢٧
الضابطة	الاعتيادية	ج	٢٧

أداة الدراسة

لتحقيق هدف الدراسة والإجابة عن سؤالها، قام الباحثان بتطوير اختبار يهدف إلى قياس البنية المفاهيمية في موضوعي المحاليل وسلوكها والأيونات في المحاليل المائية والخصائص التجميعية لقياس البنية المفاهيمية لدى طلاب الصف الثاني عشر العلمي، وذلك بالرجوع إلى الدراسات السابقة المتعلقة بالبنية المفاهيمية (الزعبي، ٢٠٠٧؛ التوتنجي، ٢٠٠٧؛ الخالد ٢٠٠٦؛ أميوسعيدي وعوض، ٢٠٠٦؛ الروسان، ٢٠٠٤؛ الزعبي، ١٩٩٢) وكذلك الأدب النظري ذي الصلة بالبنية المفاهيمية وخرائط المفاهيم (قطامي والروسان، ٢٠٠٥؛ نوافك وجوين، ١٩٩٥؛ Novak and Gwin, 1989).

ولبناء اختبار البنية المفاهيمية، تم تحديد الموضوعات التي اشتملت عليها وحدتا الدراسة من كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر العلمي وكذلك حصر المفاهيم المتضمنة فيهما كما يظهر في الجدول (٢).

جدول (٢): المفاهيم العلمية التي شملت عليها وحدتي الدراسة في كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر العلمي.

الوحدة	الدرس	المفاهيم العلمية التي يحتويها كل درس
المحاليل وسلوكها	١ - ١ أنواع المخاليل	المحاليل، المذاب، المذيب، السبائك، المعلقات، الغرويات، ظاهرة تيندال، الإلكتروليت، اللاإلكتروليت
	١ - ٢ عملية الإذابة	إعادة التبلور، إتران المحلول، المحلول المشبع، المحاليل فوق المشبعة، الذوبانية، التميؤ، قطبي، غير قطبي، قابلة للامتزاج، غير قابلة للامتزاج، رابطة هيدروجينية، قوى لندن، قانون هنري، الفوران، المتداوب، حرارة المحلول
	١ - ٣ تركيز المحاليل	تركيز المحلول، المول، الكتلة، الكتلة المولية، حجم المحلول، المولارية، كتلة المذيب، المولالية
الأيونات في المحاليل المائية والخصائص التجميعية	١ - ٢ المركبات في المحاليل المائية	التفكك، الأيونات، تفاعلات الترسيب، قابل للذوبان، غير قابل للذوبان، المعادلة الأيونية الصرفة، الأيونات المتفرجة، التأين، أيون الهيدرونيوم، الإلكتروليت القوي، الإلكتروليت الضعيف
	٢ - ٢ الخصائص التجميعية للمحاليل	الخصائص التجميعية، المادة غير المتطايرة، انخفاض درجة التجمد، ثابت درجة التجمد المولالي، ثابت درجة الغليان المولالي، ارتفاع درجة الغليان، الضغط الأسموزي، غشاء شبه منفذ، الأسموزية (التناضح)، محاليل إلكتروليتية، محاليل لائلكتروليتية

كما تم تحديد مؤشرات الأداء الخاصة بوحدي الدراسة بالاستناد إلى دليل المعلم الخاص لمادة الكيمياء. ومن ثم إعداد جدول توزيع المقرر الدراسي والأوزان النسبية لاختبار البنية المفاهيمية كما يظهر في الجدول (٣). وقد تكون الاختبار من سبعة أسئلة موجهة لقياس تماسك البنية المفاهيمية على النحو الآتي:

السؤال الأول: إكمال خريطة مفاهيمية تتناول مفاهيم من الدرسين (٣-١) و (٢-٢).

السؤال الثاني: تضمن نصاً مكتوباً يحتوي على مجموعة من المفاهيم ليقوم الطالب باستخراج المفاهيم الواردة في النص، وترتيبها تنازلياً حسب الشمول من ثم ترجمة النص إلى خريطة مفاهيم مراعيًا استخدام كلمات الربط المناسبة ويتناول مفاهيم من الدرس (١-١).

السؤال الثالث: خريطة مفاهيم جاهزة بحيث يقوم الطالب بتحويلها إلى نص علمي مترابط. ويتناول مفاهيم من الدرس (٢-١).

السؤال الرابع: مخطط أوجه الشبه والاختلاف بين مفهومي التفكك والتأين. ويتناول مفاهيم من الدرس (١-٢).

السؤال الخامس: مخطط خريطة العقل. ويتناول مفاهيم من الدرس (٢-١).

السؤال السادس: تضمن مفاهيم علمية أو خصائص ليم التعبير عنها بمفهوم أكثر شمولية. ويتناول مفاهيم من الدروس (١-١)، (١-٢)، (٢-٢).

السؤال السابع: مخطط السبب والنتيجة. ويتناول مفاهيم من الدروس (١-١)، (٣-١)، (٢-١)، (١-٢)، (٢-٢).

جدول (٣): توزيع المقرر الدراسي لوحدي الدراسة والأوزان النسبية لاختبار البنية المفاهيمية.

الوحدة	الدرس	عدد الحصص	عدد المفاهيم	رقم السؤال	الوزن النسبي للعلامات
المحاليل وسلوكها	١ - أنواع المخاليط	٣	٩	٧، ٦، ٢	٢٠ %
	٢ - عملية الإذابة	٤	١٦	٧، ٥، ٣	٢٩ %
	٣ - تركيز المحاليل	٢	٨	٧، ١	١٢ %
الأيونات في المحاليل المائية والخصائص التجميعية	١ - المركبات في المحاليل المائية	٥	١١	٧، ٦، ٤	٢١ %
	٢ - الخصائص التجميعية للمحاليل	٤	١١	٧، ٦، ١	١٨ %
المجموع		١٨ حصة دراسية	٥٥ مفهوم	٧ أسئلة	١٠٠ %

صدق الاختبار

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين: (٦) من أساتذة الجامعات الأردنية تخصص دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم، (٢) من مشرفي وزارة التربية والتعليم في دولة الإمارات العربية المتحدة، بالإضافة إلى (٢) من معلمي الكيمياء في دولة الإمارات العربية المتحدة، وذلك بهدف التحقق من ملاءمة أسئلة الاختبار لقياس البنية المفاهيمية، وكذلك وضوح الأسئلة من الناحية العلمية واللغوية، ودقة نموذج الإجابة المرفق ومدى شمول أسئلة الاختبار للمادة العلمية.

وقد تم اللقاء مع كل محكم على حده للوقوف على ملاحظاتهم، ومن ثم الأخذ بأي ملاحظة تكرر ورودها من أكثر من محكم وتعديل الأسئلة التي تتناولها تلك الملاحظة. فعلى سبيل المثال تم إعادة هيكلة الخريطة المفاهيمية الواردة في السؤال الأول. ويبين الملحق (١) الاختبار بعد التحكيم في صورته النهائية.

نموذج الإجابة وتصحيح الاختبار

تم صياغة نموذج الإجابة لاختبار البنية المفاهيمية بالاستعانة بكتاب دليل المعلم للمادة، وبالتعاون مع بعض الزملاء مدرسي ومدرسات الكيمياء في دولة الإمارات العربية المتحدة. وكذلك تم الإطلاع على معيار تصحيح الخرائط المفاهيمية لبعض المراجع (قطامي والروسان، ٢٠٠٥؛ الزعبي، ٢٠٠٣؛ نوافك وجوين، ١٩٩٥؛ الزعبي، ١٩٩٢) للاستعانة والاستفادة منها عند تصحيح الأسئلة ذات العلاقة بالخرائط المفاهيمية وكذلك عند توزيع العلامات على الأسئلة حيث بلغت النهاية العظمى ١٠٠ علامة.

الزمن اللازم للاختبار

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة البنية المفاهيمية من خلال رصد الزمن الذي أنهى فيه ٨٠% من الطلاب أفراد العينة الاستطلاعية المكوّنة من ٣٠ طالباً من طلاب الصف الثاني عشر العلمي ومن خارج عينة الدراسة الإجابة عن أسئلة الاختبار، وقد كان ٦٠ دقيقة.

ثبات الاختبار

تم حساب معامل الثبات من خلال طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (Test - Retest) حيث تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تألفت من ٣٠ طالباً من مدرسة العالم الجديد (إحدى المدارس الخاصة في دبي) من خارج أفراد الدراسة، وذلك بعد أن تم شرح المقصود بالبنية المفاهيمية، خرائط المفاهيم، والمخططات المفاهيمية وإعطاء مثالين من مادة مختلفة عن موضوعات وحدتي الدراسة. ومن ثم أعيد تطبيق الاختبار على العينة نفسها بعد ١٢ يوماً، من التطبيق الأول، ولغرض قياس ثبات الاختبار فقد تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطلبة في المرة الأولى وعلاماتهم في المرة الثانية، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨١). ويعتبر

معامل الثبات مناسباً لأغراض هذه الدراسة (عودة، ٢٠٠٠). كما تم حساب معامل ثبات التصحيح من خلال حساب التوافق بين نتائج تصحيح الاختبار من قبل الباحث وزميل يدرس الكيمياء لنفس المستوى التعليمي وقد وجد أنه يساوي (٠,٩٢).

إجراءات تنفيذ الدراسة

لتنفيذ هذه الدراسة تم اتخاذ الإجراءات البحثية الآتية:

١. إعداد دليل المعلم لوحدي المحاليل وسلوكها والأيونات في المحاليل المائية والخصائص التجميعية وفق أنموذج التعلم البنائي (ملحق ٢) وكذلك الأنشطة المصاحبة له.
 ٢. الالتقاء مع الزميل معلم الكيمياء الذي سيقوم بتنفيذ المعالجة وشرح أنموذج التعلم البنائي وأسس النظرية البنائية وتوضيح أهداف ومتغيرات الدراسة له.
 ٣. شرح مفهوم البنية المفاهيمية للطلبة وكذلك خرائط المفاهيم والمنظمات التخطيطية التي تساعد الطالب على ترتيب المعرفة في عقله. وهذا الإجراء ضروري حتى يسهل على الطالب التعامل مع امتحان البنية المفاهيمية كما ورد في نوافك وجوين (١٩٩٥). وقد استغرق التدريب على إعداد الخرائط المفاهيمية والمنظمات التخطيطية ثلاث ساعات بواقع ساعة ونصف لكل جلسة تدريبية.
 ٤. للتأكد من تكافؤ أفراد الدراسة فيما يتعلق بمتغير البنية المفاهيمية فقد تم إجراء ما يلي:
 - أ. الرجوع إلى سجلات الطلاب لرصد معدلات علاماتهم في مادة الكيمياء في السنة الدراسية السابقة (الصف الحادي عشر العلمي) وتم مقارنة متوسطات علامات الطلاب، حيث جاءت النتائج كما في الجدول (٤).
- جدول (٤): المتوسطين الحسابيين والانحرافات المعيارية للعلامات المدرسية في مادة الكيمياء في الصف الحادي عشر لمجموعتي الدراسة.**

المجموعة	الشعبة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	أ	٢٧	٦٧,٥	٥,٩
الضابطة	ب	٢٧	٦٥,٩	٤,١

يظهر من الجدول (٤) أنَّ هناك فرقاً ظاهرياً (١,٦ علامة) بين متوسطي العلامات المدرسية لمجموعتي الدراسة في مادة الكيمياء. وللتأكد من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين الحسابيين عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، تم استخدام اختبار (ت) للعينيتين المستقلتين حيث ظهرت النتائج كما هي في الجدول (٥).

جدول (٥): نتائج اختبار (ت) للمتوسطين الحسابيين لعلامات الطلاب المدرسية في مادة الكيمياء في الصف الحادي عشر بين مجموعتي الدراسة.

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٧	٦٧,٥٢	٥,٩	١,٢١	٥٢	٠,١٥٤
الضابطة	٢٧	٦٥,٨٥	٤,١			

يلاحظ من الجدول (٥) أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لأفراد المجموعتين في التحصيل السابق. وبذلك فقد تم اعتبار أن المجموعتين متكافئتان.

٥. تطبيق المعالجة التجريبية على مجموعتي الدراسة، بحيث تعلمت المجموعة التجريبية الأولى باستخدام أنموذج التعلم البنائي والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وقد تم البدء بتطبيق المعالجة في شهر تشرين الأول من العام الدراسي ٢٠١٠/٢٠٠٩. حيث درّست الموضوعات بواقع ١٨ حصة تدريسية.

٦. تم تطبيق اختبار البنية المفاهيمية على مجموعات الدراسة بعد الانتهاء من المعالجة، وكذلك تصحيح أوراق إجابات الطلاب ورصد نتائجهم من أجل المعالجة الإحصائية من خلال برنامج الرزم الإحصائية (SPSS) Statistical Package for Social Science .

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية

تعتبر هذه الدراسة من الدراسات شبه التجريبية، حيث أنها لجأت إلى اختيار عينة قصدية، بينما وزعت شعيتي الدراسة على فئات المعالجة بشكل عشوائي. وقد طبق اختبار البنية المفاهيمية بعد المعالجة بعدما تم التأكد من تكافؤ المجموعات اعتماداً على نتائج تحصيلهم في مادة الكيمياء في العام السابق.

متغيرات الدراسة

تتضمن هذه الدراسة المتغيرات التالية :

المتغير المستقل: استراتيجية التدريس، ولها مستويان هما:

- أنموذج التعلم البنائي.
- الطريقة الاعتيادية.

المتغير التابع: تكوين البنية المفاهيمية.

ويمكن التعبير عن تصميم الدراسة على النحو الآتي:

EG: X_1 O_1 CG: X_0 O_1

EG : المجموعة التجريبية.

CG : المجموعة الضابطة.

 X_1 : المعالجة التجريبية (أنموذج التعلم البنائي) X_0 : المعالجة الاعتيادية O_1 : اختبار البنية المفاهيمية.

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة. وقد نص سؤال الدراسة على ما يلي: ما أثر التدريس باستخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة مقارنة بالطريقة التقليدية؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تم تطبيق اختبار البنية المفاهيمية بعد الانتهاء من تدريس وحدتي الدراسة المتعلقتان بهذا البحث وحساب المتوسطين الحسابيين لعلامات طلاب مجموعتي الدراسة في الاختبار وانحرافاتهما المعيارية كما يظهر في الجدول (٦).

جدول (٦): المتوسطين الحسابيين والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب مجموعتي الدراسة في اختبار البنية المفاهيمية.

المجموعة	استراتيجية التدريس	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	أنموذج التعلم البنائي	٢٧	72.6	٥,٤
الضابطة	الاعتيادية	٢٧	٦٧,٩	٥,٨

يُظهر الجدول (٦) وجود فرق ظاهري بين المتوسطين الحسابيين لعلامات مجموعتي الدراسة في اختبار البنية المفاهيمية، حيث بلغت قيم هذه المتوسطات ٧٢,٦ للمجموعة التي تعلمت وفق أنموذج التعلم البنائي، و٦٧,٩ للمجموعة التي تعلمت وفق الطريقة الاعتيادية. وللوقوف على دلالة هذا الفرق إحصائياً تم استخدام اختبار (ت)، انظر الى الجدول (٧).

جدول (٧): نتائج اختبار (ت) لأداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار البنية المفاهيمية.

المجموعة	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٧	٧٢,٦	٥,٤	٣,٠٨	٥٢	٠,٠٣ (دال إحصائياً)
الضابطة	٢٧	٦٧,٩	٥,٨			

يلاحظ من نتائج اختبار (ت) أنَّ قيمة ت في اختبار البنية المفاهيمية بلغت (٣,٠٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلاب الصف الثاني عشر العلمي في اختبار البنية المفاهيمية يُعزى إلى طريقة التدريس (أنموذج التعلم البنائي، الطريقة الاعتيادية). وهذا يدل على تفوق استخدام التعلم البنائي على الطريقة الاعتيادية في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى أفراد الدراسة من طلاب الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة.

مناقشة النتائج

لقد أظهرت نتائج اختبار (ت) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية تُعزى إلى طريقة التدريس لصالح التعلم البنائي مقارنة مع المجموعة الضابطة. ويمكن تفسير تلك النتيجة بالاستناد إلى الفعاليات التعليمية لأنموذج التعلم البنائي، حيث تحولت أدوار المعلم فيهما من المسيطر على شرح المعرفة وتوضيحها بالأمثلة والعروض العملية وتوجيه الأسئلة لجمع المعلومات إلى منظم لعملية التعلم النشط، كما تحولت أدوار الطالب من تلقي المعرفة بصورة سلبية والإجابة عن أسئلة المعلم وتأدية الواجبات البيتية إلى المشاركة النشطة والتفاعل الإيجابي مع ما يتعرض له من مواقف تعليمية وتحمل مسؤولية تعلمه.

لقد ساعدت المراحل الأربع لأنموذج التعلم البنائي على ربط الطالب للمعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة لديه ودمجها معها لتكوين بنية مفاهيمية أكثر تمايزاً. ففي مرحلة الدعوة، يتم دعوة المتعلمين إلى التعلم وحثهم على التفكير، وجذب انتباههم، وتحفيزهم على المشاركة من خلال طرح المعلم للأسئلة، وكذلك عرضه بعض الأحداث المتناقضة وبعض الصور والأشكال التي تمثل مشكلات تتحدى قدرات الطلاب. وفي مرحلة الاستكشاف أو الابتكار يندمج المتعلم في أنشطة يتوصل من خلالها إلى نتائج معرفية جديدة مشتقة من الملاحظات التجريبية ويكون التعليم فيها متركزاً حول الطالب (المتعلم) بعدما كان الدور الأساسي للمعلم في المرحلة الأولى. حيث يعمل الطلاب في هذه المرحلة في مجموعات تعاونية صغيرة لتنفيذ أنشطة موجهة للوصول إلى حل المشكلة أو الإجابة عن الأسئلة المطروحة في مرحلة الدعوة. ويقترح الطلاب في المرحلة الثانية للنموذج تفسيرات وحلول تتطلب استدعاء المعرفة السابقة لكل من الطلاب

وربطها بالنتائج المعرفية المشاهدة، ومن ثم التفكير فيها جماعياً، من خلال، المناقشة والحوار بين أعضاء المجموعة لتطوير الحلول المناسبة والوصول إلى المعاني المشتركة، مما يشكل بيئة تعلم ملائمة لتعديل التصورات الخطأ وإحلال المفاهيم العلمية الصحيحة مكانها. وفي مرحلة اتخاذ الإجراء، تهيئ الفرص لتعميق تعلم الطلبة للأفكار والمفاهيم والمعارف والمهارات التي توصلوا إليها من المرحلة الثالثة، وذلك من خلال إجراء أنشطة ذات علاقة بالموضوع قيد البحث، ينتقل فيها أثر التعلم إلى مواقف تعليمية - تعليمية جديدة تساهم في فهم واستيعاب المفاهيم العلمية وربطها ببعضها البعض على صورة بنية معرفية قوية ومتماسكة.

ومن الملاحظ أنّ التجريب العملي الذي ساد الأنشطة الصفية خلال مراحل التعلم البنائي على مساعدة الطالب اكتساب المعرفة من خلال الخبرة القائمة على الأدلة وخاصة أنّ تنفيذ هذه الأنشطة تم في مجموعات تعاونية وفرت فرصاً للتعلم داخل المجموعة قائمة على تحمل المسؤولية الفردية والجماعية لنجاح العمل، من جهة، وعلى الحوار والتفاوض بين الأعضاء، من جهة أخرى. أضف إلى ذلك أثر المواقف التي تربط موضوعات الدروس بالتقانة والمجتمع في إبراز أهمية على المعرفة المتعلمة تكمن في إضفاء المعنى على هذه المعرفة.

وبالرجوع إلى الدراسات السابقة يظهر أنّ نتائج الدراسة الحالية تتفق مع نتائج دراسة كل من دنج وزملائه (Deng et al., 2011) ودراسة الخطيب والزعبي (٢٠٠٩)، الزعبي والتوتنجي (٢٠٠٩)، عبيد (٢٠٠٨)، والزعبي (٢٠٠٧)، ودراسة واو وتساي (Wu & Tsai, 2005) وكذلك دراسة أوزنتريكي و جيبان (Uzuntiryaki & Geban, 2004)، إذ أظهرت نتائج تلك الدراسات تفوق التدريس الذي يعكس مبادئ النظرية البنائية في تحسين فهم الطلبة للعلوم وتكوين البنية المفاهيمية لديهم. وتختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الخالد (٢٠٠٦) التي أظهرت عدم وجود أثر لطريقة التدريس فوق معرفية في البنى المفاهيمية لدى الطلبة.

التوصيات

بناءً على الاستنتاجات التي توصلت إليها هذه الدراسة، يمكن تقديم التوصيات والمقترحات الآتية:

- حيث أنّ نتيجة الدراسة خلصت إلى فاعلية أنموذج التعلم البنائي في تدريس الكيمياء فإنه يوصى تعميم هذه النتيجة على معلمي الكيمياء لإستخدامها في التدريس.
- أن يعمل المسؤولون في وزارة التربية والتعليم في دولة الإمارات على عقد برامج ودورات تدريبية لتنمية مهارات التدريس الخاصة بأنموذج التعلم البنائي لدى معلمي العلوم.
- تشجيع الطلبة على استخدام خرائط المفاهيم في تمثيل مفاهيم الدروس حيث أنها تساعد الطلبة على فهم المفاهيم وإدراك العلاقات بينها .

- أن يعمل الباحثون على إجراء دراسات تتناول فاعلية استخدام النماذج البنائية في تحسين نتائج تعلم أخرى مثل تنمية التفكير الابداعي، تعديل المفاهيم البديلة، علاج صعوبات التعلم، الاتجاهات نحو العلم، فهم الطلبة لطبيعة العلم، إدراك الطلبة لبيئة تعلمهم.

المراجع العربية والأجنبية

- أمبوسعيد، عبدالله. وعوض، محمد. (٢٠٠٦). "دراسة أثر استخدام المنظمات التخطيطية على كل من التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن من التعليم العام". المجلة التربوية. (٧٩). جامعة الكويت. ١٢١-١٥٦.
- البناء، حمدي. (٢٠٠١). "تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير النقدي باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية". مجلة كلية التربية. (٤٥). جامعة المنصورة. ٣-٥٦.
- التوتنجي، رندة. (٢٠٠٧). "أثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تدريس مفاهيم القواعد والتطبيقات اللغوية في التحصيل ومستوى البنية المفاهيمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مدارس النمو التربوي في الأردن". رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الأردنية. عمان. الأردن.
- الخالد، خالد. (٢٠٠٦). "أثر إستراتيجية تدريس فوق معرفية في البنى المفاهيمية العلمية ومستوى مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية". أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا. عمان. الأردن.
- خطايبه، عبدالله. (٢٠٠٨). تعليم العلوم للجميع. ط٢. دار المسيرة. عمان. الأردن.
- الخطيب، عمر. والزعبي، طلال. (٢٠٠٩). "أثر التدريس باستخدام نموذج في التعلم البنائي في التحصيل وتكوين بنية مفاهيمية متكاملة وفي اتجاهات بعض طلبة جامعة الحسين بن طلال نحو مادة الثقافة الإسلامية". مجلة الدراسات التربوية والنفسية. جامعة السلطان قابوس. ٣ (٢). ١-٢٩.
- الخليلي، خليل. (١٩٩٦). "مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم". مجلة التربية. (١١٦). ٢٥٥-٢٧١.
- الخليلي، خليل. وحيدر، عبد اللطيف. ويونس، محمد (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام. ط١. دار القلم للنشر والتوزيع. دبي.
- الروسان، محمد. (٢٠٠٤). "بناء برنامج تدريبي لتطوير مستوى البنية المفاهيمية لدى معلمي اللغة العربية واختبار فاعليته". أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا. عمان. الأردن.

- الزعبي، طلال. (١٩٩٢). "أثر مستوى البنية المفاهيمية لمعلمي العلوم في المرحلة الأساسية على استراتيجيات تدريسهم ومستوى البنية المفاهيمية لطلبتهم". أطروحة دكتوراه غير منشورة. الجامعة الأردنية. عمان. الأردن.
- الزعبي، طلال. (٢٠٠٣). "العلاقة بين استخدام الخرائط المفاهيمية في تدريس مادة مناهج البحث في التربية وعلم النفس لطلبة دبلوم التربية واكتسابهم مهارات البحث العلمي وتحصيلهم لمفاهيمه". دراسات العلوم التربوية. ٣٠ (٢). ٣٨-٢٥.
- الزعبي، طلال. (٢٠٠٧). "أثر استخدام نمط سوخمان الاستقصائي في تحصيل المفاهيم العلمية وتطوير بنية مفاهيمية متكاملة وزيادة نسبة الممارسات الاستقصائية لدى طلبة جامعة الحسين". دراسات العلوم التربوية. ٣٤ (٢). ٤١١-٤٢٨.
- الزعبي، طلال. والتوتنجي، رندة. (٢٠٠٩). "أثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تدريس مفاهيم القواعد والتطبيقات اللغوية في التحصيل ومستوى البنية المفاهيمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مدارس النمو التربوي في الأردن". مجلة دراسات في المناهج والإشراف التربوي. جامعة أم القرى. ١ (١). ١١١-١٦٠.
- الزعبي، طلال. وعبيدات، هاني. (٢٠٠٣). "أثر تبني معلمي العلوم لمبادئ النظرية البنائية أثناء تدريسهم للمفاهيم العلمية في تحصيل طلبتهم لهذه المفاهيم وتكوين بنية مفاهيمية متكاملة لديهم". المجلة الأدبية للعلوم التطبيقية. ٧ (١). ١٤٧-١٦٠.
- زيتون، حسن. وزيتون، كمال. (٢٠٠٣). التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية. ط١. عالم الكتب. القاهرة.
- زيتون، عايش. (١٩٩١). طبيعة العلم وبنية ط٢. دار عمار. عمان. الأردن.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٥). أساليب تدريس العلوم. ط٥. دار الشروق. عمان. الأردن.
- زيتون، عايش. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. دار الشروق. عمان. الأردن.
- زيتون، كمال. (٢٠٠٤). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. ط٢. عالم الكتب. القاهرة.
- سلامة، عادل أبو العز. (٢٠٠٤). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- السليم، ملاك. (١٩٩٦). "تقويم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض". رسالة الخليج العربي. (٥٧). ١١٩-١٤٣.
- سيف، خيرية. (٢٠٠٤). "فعالية إستراتيجية قائمة على التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في الهندسة". مجلة العلوم التربوية والنفسية. ٥ (٣). جامعة البحرين. ١٤٨-١٢٥.

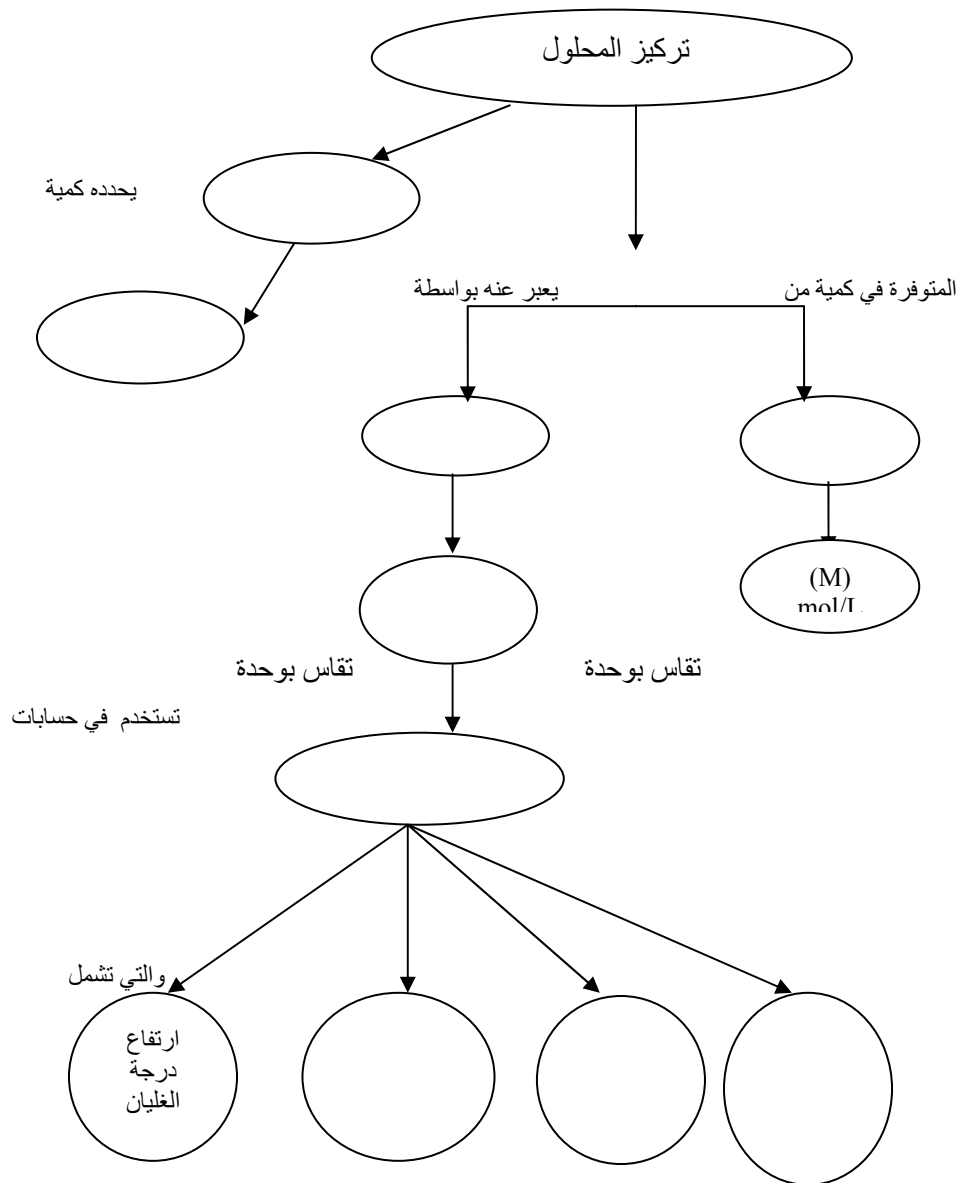
- عبيد، أحمد. (٢٠٠٨). "أثر أنموذج هيوستن وهيوستن في تغيير المفاهيم البديلة وفي تكوين البنية المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن". أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا. عمان. الأردن.
- العمري، أكرم. والعمري، خالد. (٢٠١٠). "أثر التعلم البنائي من خلال الحقائق التعليمية على تحصيل تلامذة الصف الأول الأساسي في مادة العلوم والاحتفاظ بها". مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية. ٢(١). ١٤٥-١٨٥.
- عودة، أحمد. (٢٠٠٠). القياس والتقويم في العملية التدريسية. دار الأمل. إربد. الأردن.
- قطامي، يوسف. والروسان، محمد. (٢٠٠٥). الخرائط المفاهيمية (أسسها النظرية تطبيقات على دروس القواعد العربية). ط١. دار الفكر. عمان. الأردن.
- نوافك، جوزيف. وجوين، بوب. (١٩٩٥). تعلم كيف تتعلم. (ترجمة. أحمد عصام الصفدي وإبراهيم محمد الشافعي). جامعة الملك سعود. الرياض. السعودية.
- هيئة المعرفة والتنمية البشرية. (٢٠٠٨). "ملخص نتائج دراسة الاتجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم TIMSS ٢٠٠٧". دبي. دولة الإمارات العربية المتحدة.
- هيئة المعرفة والتنمية البشرية. (٢٠١٢). "أبرز نتائج الرقابة المدرسية للعام الدراسي ٢٠١٢-٢٠١١". جهاز الرقابة المدرسية". دبي. دولة الإمارات العربية المتحدة.
- Ausubel, D. (1967). Cognitive Structure Theory of School Learning in Sigel. First Ed. Holt Rinehart. Winston. New York.
- Ausubel, D. (1968). "Educational Psychology: A cognitive view". New York Holt. Rinehart & Winiston.
- Beissner, K. Jonassen, D. & Grabowaski, B. (1993) "Using and selecting graphic techniques to acquire structural knowledge. Proceedings of selected research and development presentations at the convention of the Association for Educational Communications and Technology". New Orleans. Louisiana.
- Bruner, J. (1960). The Process of Education. Masschase Harvard University Press.
- Cakir, Mustafa. (2008). "Constructivisit approached to learning in science and their implications for science pedagogy: A literature Review". International Journal of Environmental & Science Education. 3(4). 193-206

- Deng, Feng. & Chen, Wenli. & Chai, Ching. (2011). "Constructivist-oriented data-logging activities in Chinese chemistry classroom: Enhancing students' conceptual understanding and their metacognition". The Asia-Pacific Researcher. 20(2). 207-221.
- Fok, Amy. & Watkins, David. (2007). "Does a critical constructivist learning environment encourage a deeper approach to learning?". The Asia Pacific-Education Researcher. 16(1). 1-10.
- Fosnot, C. (1996). "Constructivism: Theory perspectives and practice". Teacher college press. New York.
- Hubber, P. (2005). "Science Teacher Association of Victoria". Physics Teachers' Annual Conference. Monash University. Victoria.
- Louks – Horsley, S. Kapiatn, R. Carlson, M. Kuerbis, P. & Clark, R. Melle, G. Sachse, T. Walton, E. (1990). "Elementary School Science for the 90s". Andover. MA. Network.
- National Academy Press: NAP. (2000) "Designing mathematics or science curriculum programs: A Guide for using mathematics and science standards". Washington. D. C.
- Novak, J. (1984). "Application of advances in learning theory and philosophy of science to the improvement of chemistry teaching". Journal of Chemical Education. 61 (7). 607-612.
- Novak, J. & Canas, A. (2007). "Theoretical origins of concept maps. how to construct them. and uses in Education". Reflecting Education. 3 (1). 29- 42.
- Novak, J. & Gwin, D. (1989). "Learning how to learn". Cambridge University. NewYork.
- Pabellon, L. (2005). Concept Learning: Assessment and Teaching Strategies.
- Philips, D. (1995). "The good. the bad. and the ugly: The Many Faces of Constructivism". Educational Researcher. 24 (7). 5-12.

- Sisovic, D. & Bojovic, S. (2000). "On the use of concept maps at different stages of chemistry teaching". Chemistry Education: Research and practice Europe. (1). 135- 144.
- Tahir, A. (2010). "Constructivism as instructional model of science teaching". Journal of Educational Research. 13(1). 6-19.
- Uzuntiryaki, E. & Geban, O. (2004). "Effectiveness of Instruction based on constructivist approach on students understanding of chemical bonding concepts". Science Education International. 15(3). 185-200.
- Wheatley, G. (1991). "Constructivist perspectives on science and mathematics". Journal of Science Education. 75 (1). 9-22.
- Wu, Y. & Tsai, C. (2005). "Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures". Journal of biological education. 39(3). 113-119
- Yager, R. (2000). "The constructivist Learning Model". Science Teacher. 67 (1). 44-45.

الملحق (١): اختبار البنية المفاهيمية

السؤال الأول: أكمل خريطة المفاهيم التالية: (٩ علامات: علامة لكل مفهوم).



السؤال الثاني: اقرأ النص التالي ثم أجب عن الأسئلة اللاحقة.

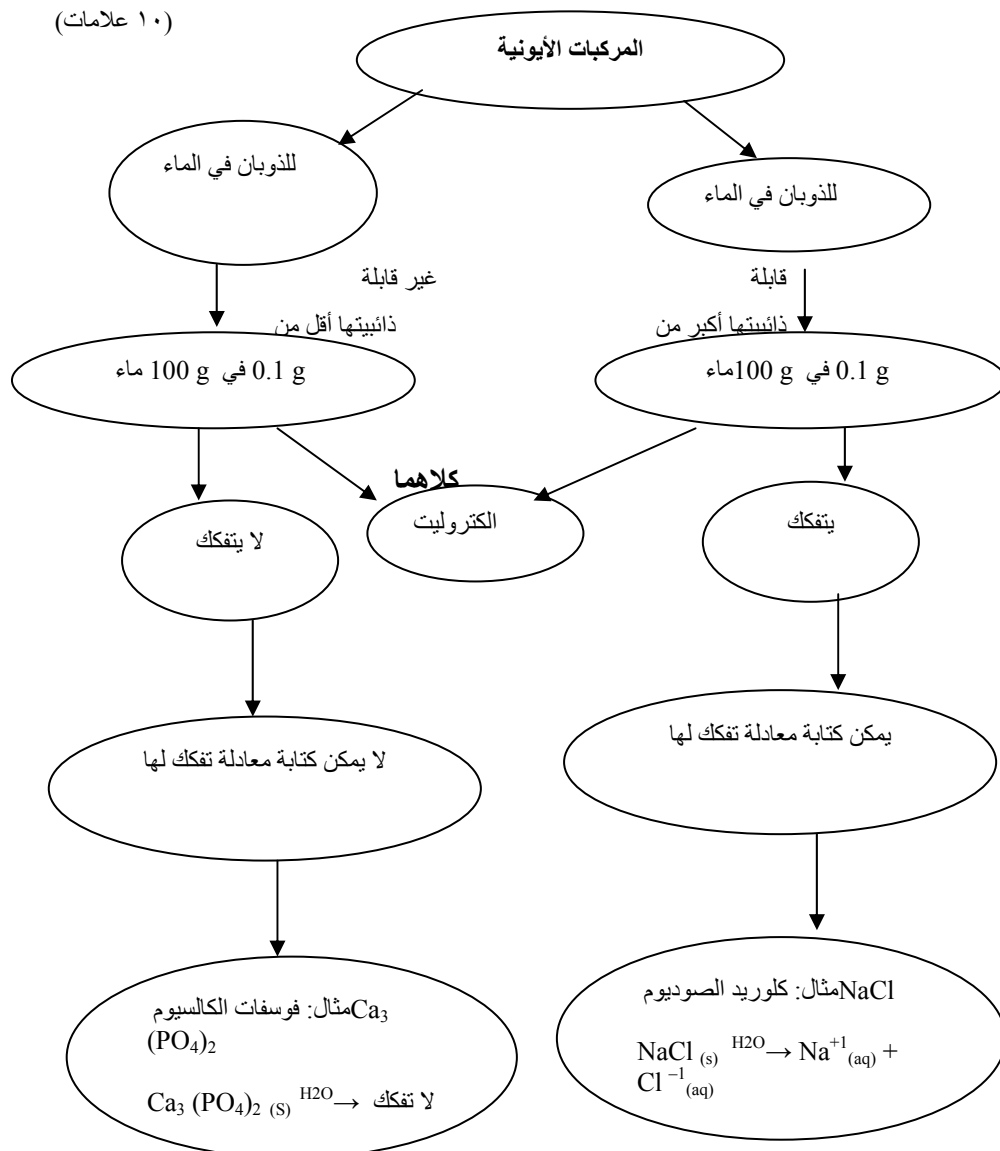
(٢١ علامة)

تقسم المخاليط الى نوعين هما: مخاليط متجانسة، ومخاليط غير متجانسة. تتكون المخاليط المتجانسة من مادتين أو أكثر في طور واحد وتسمى بالمحاليل وهي مكونة من مذاب والذي يكون عادةً موجود بكمية قليلة ومن مذيّب يكون عادةً موجود بكمية أكبر ومن أمثلتها الهواء.

أما النوع الثاني من المخاليط فهو مخاليط غير متجانسة وقد يكون معلقات أو غرويات. تتميز المعلقات بأن قطر جسيماتها أكبر من 1000 nm ويمكن فصلها بالترشيح وتنفصل كذلك بالترويق ومن أمثلتها الطين الموحل. أما الغرويات فتتميز بأن قطر جسيماتها يتراوح بين 1 nm الى 1000 nm، ولا يمكن فصلها بالترشيح وكذلك لا تفصل بالترويق ومن أمثلتها الحليب.

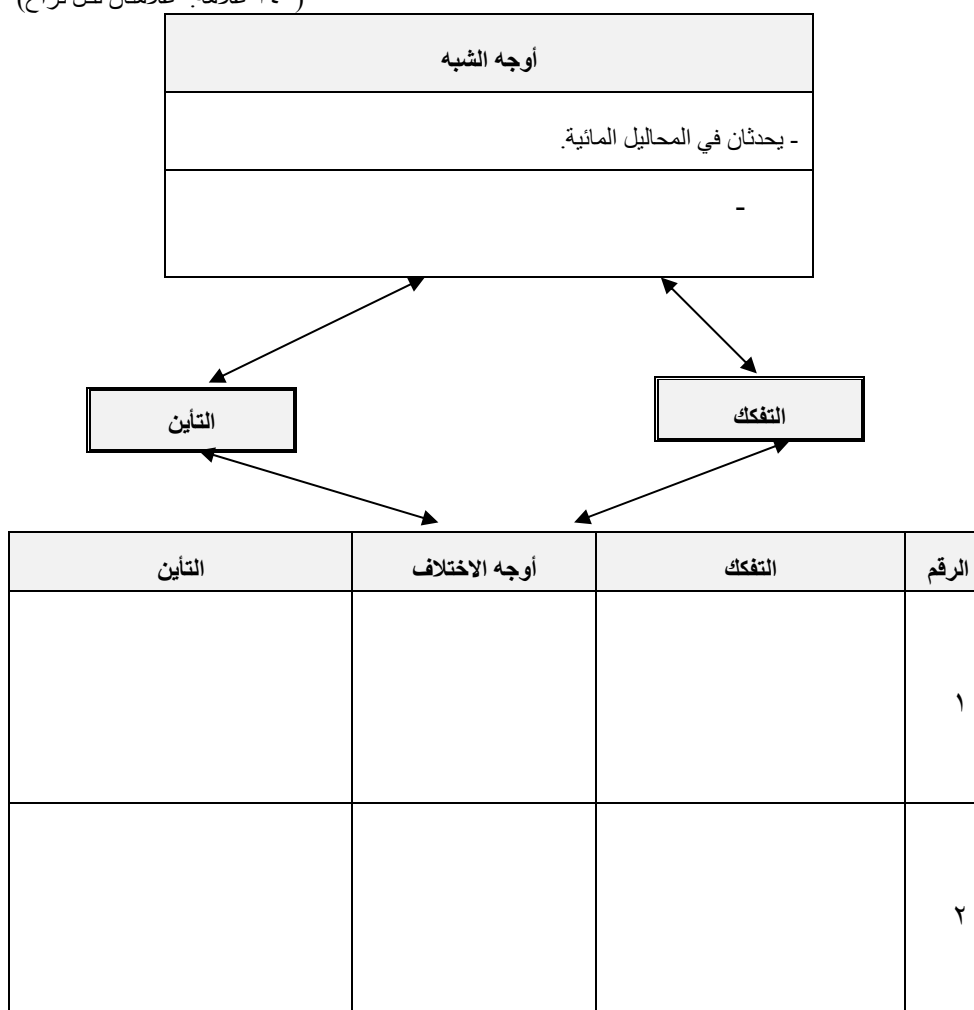
- أ. حدد المفاهيم التي وردت في النص. (٥ علامات)
- ب. رتب هذه المفاهيم ترتيباً تنازلياً حسب العمومية والشمول. (٤ علامات)
- ج. صمم خريطة مفاهيم للمفاهيم التي وردت في النص. (١٢ علامة: نصف علامة لكل مفهوم)

السؤال الثالث: تمعن في الخريطة المفاهيمية التالية، ثم حول الخريطة المفاهيمية الى نص علمي مترابط.
(١٠ علامات)

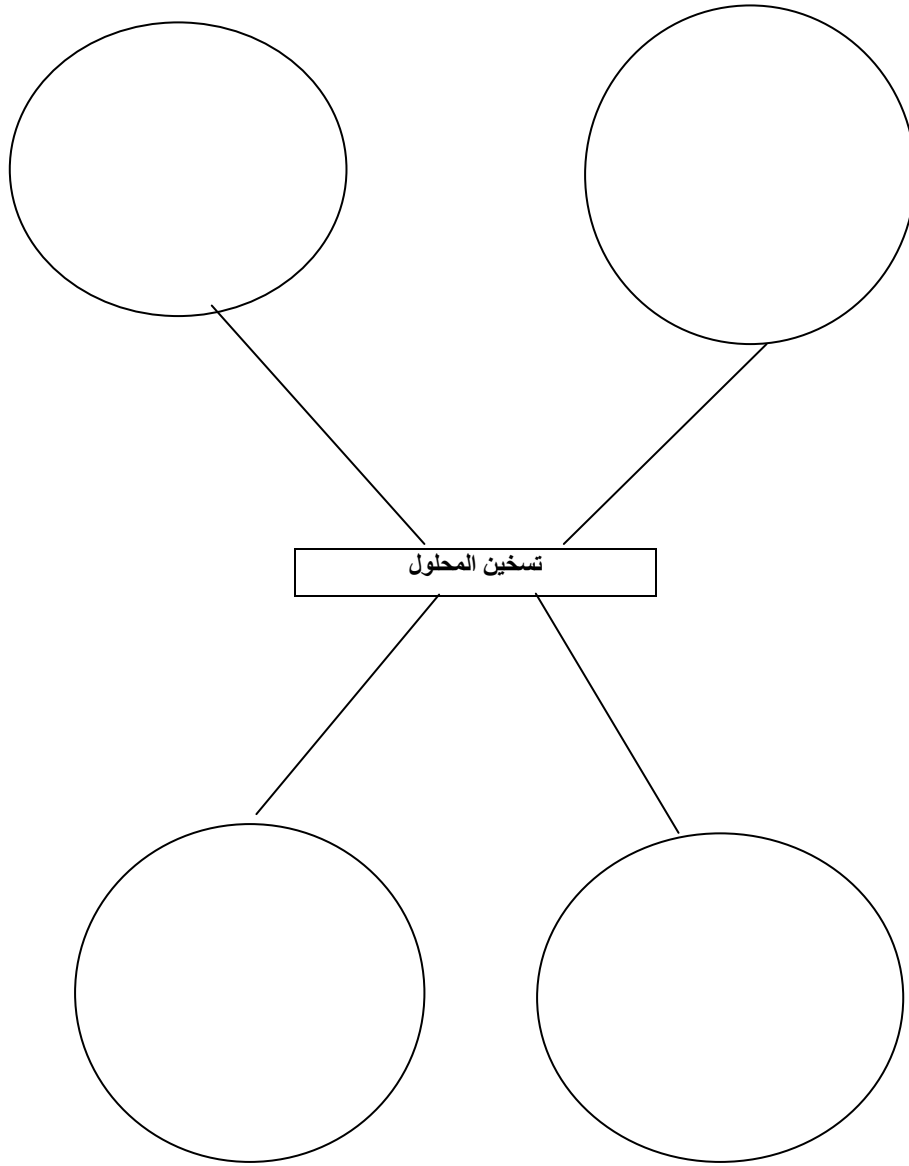


السؤال الرابع: أكمل المخطط الآتي لأوجه الشبه والاختلاف بين عمليتي التفكك والتأين.

(١٤ علامة: علامتان لكل فراغ)



السؤال الخامس: أكمل مخطط خريطة العقل التالي والذي يتعلق بتسخين المحلول.
(١٢ علامة : ٣ علامات لكل فراغ)



السؤال السادس: أكتب اسم المفهوم الذي يجمع بين المفاهيم في كل مجموعة من المجموعات التالية:
(١٦ علامة : ٤ علامات لكل فرع)

١.

ارتفاع درجة الغليان	انخفاض درجة التجمد الضغط الاسموزي	الضغط البخاري
---------------------	--------------------------------------	---------------

الإجابة:

٢.

٣.

تام التآين	يحتوي على وفرة من الأيونات	جيد التوصيل للكهرباء	يذوب أو يتفكك في الماء
------------	----------------------------	----------------------	------------------------

الإجابة:

٤.

ماء البحر	ذهب عيار ٢١	حشوة الأسنان	الهواء
-----------	-------------	--------------	--------

الإجابة:

٥.

الزيوت والجازولين	رابع كلوريد الكربون و التولوين	الكحول والماء	البيرين و الكيروسين
-------------------	--------------------------------	---------------	---------------------

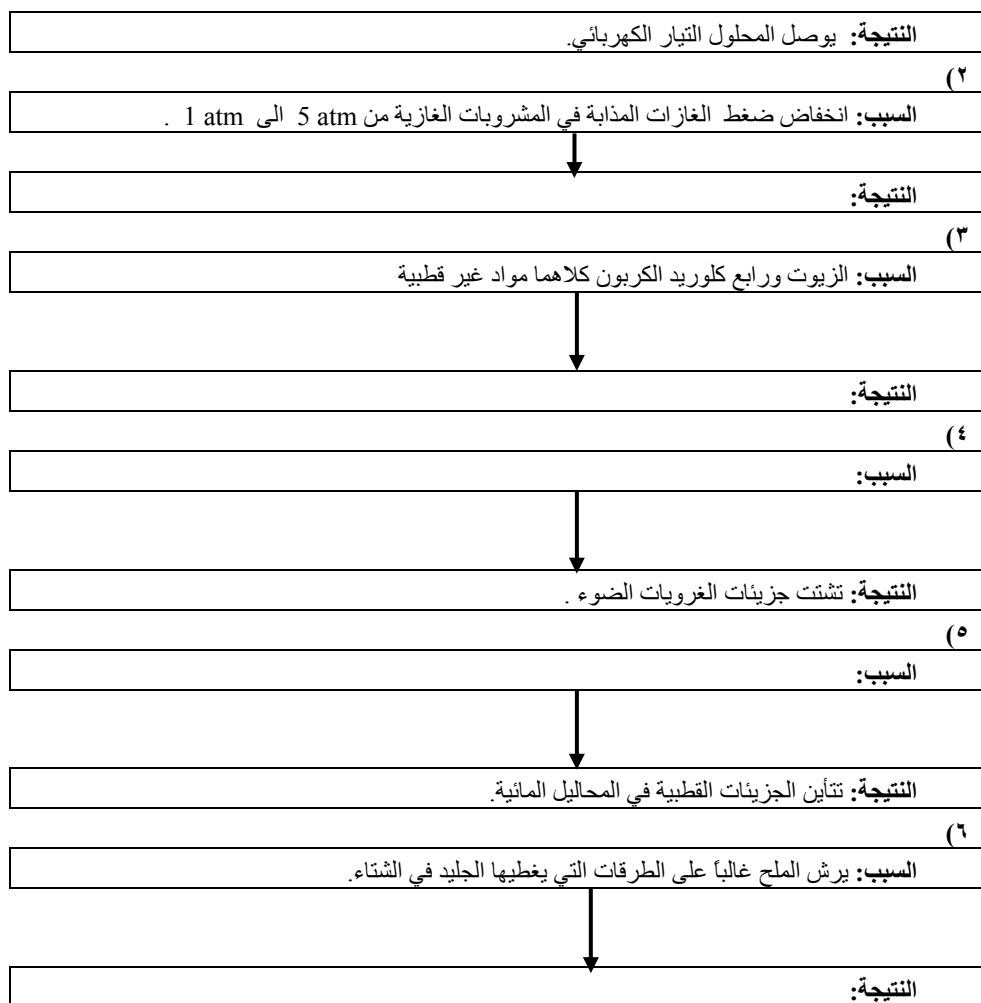
الإجابة:

السؤال السابع: أكمل مخططات السبب- النتيجة التالية لفقرات الأسئلة التالية:
(١٨ علامة : ٣ علامات لكل فرع)

(١)

السبب:

↓



ملحق (٢) نموذجان من دليل المعلم استناداً إلى نموذج التعلم البنائي

الوحدة الأولى: المحاليل وسلوكها

القسم ١ - ١ أنواع المخاليط:

أنواع المخاليط

مؤشرات الأداء:

١. يميز بين المخاليط غير المتجانسة والمخاليط المتجانسة.
 ٢. يقارن خصائص المعلقات والغرويات والمحاليل.
- أولاً: مرحلة الدعوة:**
١. أحضر ثلاثة مخاليط إحداها محلول السكر مع الماء، والثاني مخلوط الحليب مع الماء والثالث مخلوط رمل مع الماء.
 ٢. أ طرح الأسئلة التالية:
 - أ. ما الفرق بين المخاليط الثلاثة وهل هي متجانسة أم لا وما صفات كل منها.
 - ب. هل تمر حزمة من الضوء من خلال تلك المخاليط.
 - ج. هل تنفصل هذه المخاليط بالترويق.
 - د. هل يمكن فصل هذه المخاليط بالترشيح.
- ثانياً: مرحلة الاستكشاف:**
١. قسم الطلاب إلى مجموعات عمل صغيرة تتكون من ٥ طلاب في كل مجموعة. عين كاتباً ومقرراً لكل مجموعة.
 ٢. اطلب من الطلبة تنفيذ النشاط رقم (١) وراقب عمل الطلبة. كن موجهاً ومرشداً ومشجعاً للطلبة في هذه المرحلة.
 ٣. يتاح للطلبة الإجابة عن أسئلتهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، يقارنون ويختبرون أفكارهم.
 ٤. يعطى الطلاب وقتاً كافياً من أجل التوصل إلى نتائج وتدوينها.
- ثالثاً: مرحلة اقتراح الحلول والتفسيرات:**
١. اطلب من كل مجموعة أن تقدم الحلول والإجابات التي تم التوصل إليها في النشاط مع إعطاء الطلبة الوقت الكافي لذلك.
 ٢. ناقش الطلبة فيما توصلوا إليه من نتائج وتوصل معهم إلى المفاهيم التالية: المخلوط، المخلوط المتجانس (المحلول)، المخلوط غير المتجانس. المذاب والمذيب.
 ٣. لعل من أهم النتائج التي توصل إليها الطلبة هي:
 - أ. المخاليط نوعان: متجانس (محلول) وغير متجانس.
 - ب. يتكون المحلول من مذاب ومذيب.
 - ج. مخلوط الحليب هو غير متجانس ويصنف غرويات وهو مشتت للضوء. ولا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.
 - د. مخلوط الطين الموحل هو غير متجانس ويصنف معلقات، ويمكن فصل مكوناته بالترشيح وكذلك بالترويق.
- رابعاً: مرحلة اتخاذ الإجراء**
١. ا طرح عليهم الأسئلة التالية واطلب منهم إيجاد تفسيرات علمية لها:
 - أ. يعتبر ملح كلوريد الصوديوم خليطاً متجانساً.
 - ب. يسبك الذهب مع الفضة.
 - ج. فسر: جسيمات الغرويات قادرة على تشتيت الضوء.
 ٢. اطلب من الطلاب تنفيذ النشاط (٢) وراقب عمل الطلبة. كن موجهاً ومرشداً للطلبة في هذه المرحلة.

٣. قم بابتاحة الفرصة للطلاب في أن يناقش أفراد كل مجموعة مع الأخرى فيما توصلوا إليه من إجابات.

٤. اطلب من الطلاب تصنيف ما يلي إلى محلول، غرويات أو معلقات:

أ. ماء الصنبور.

ب. عصير البرتقال.

ج. ذهب عيار ١٨.

د. مياه غازية.

نشاط (١)

أنواع المخاليط

أولاً: المواد المطلوبة

- سكر (10g) - حليب (بودرة 10 g) - رمل (10 g) - ماء (1L)
- كأس زجاجي سعة 250 ml عدد ٣ - ورق ترشيح - مصباح ضوء

ثانياً: الخطوات

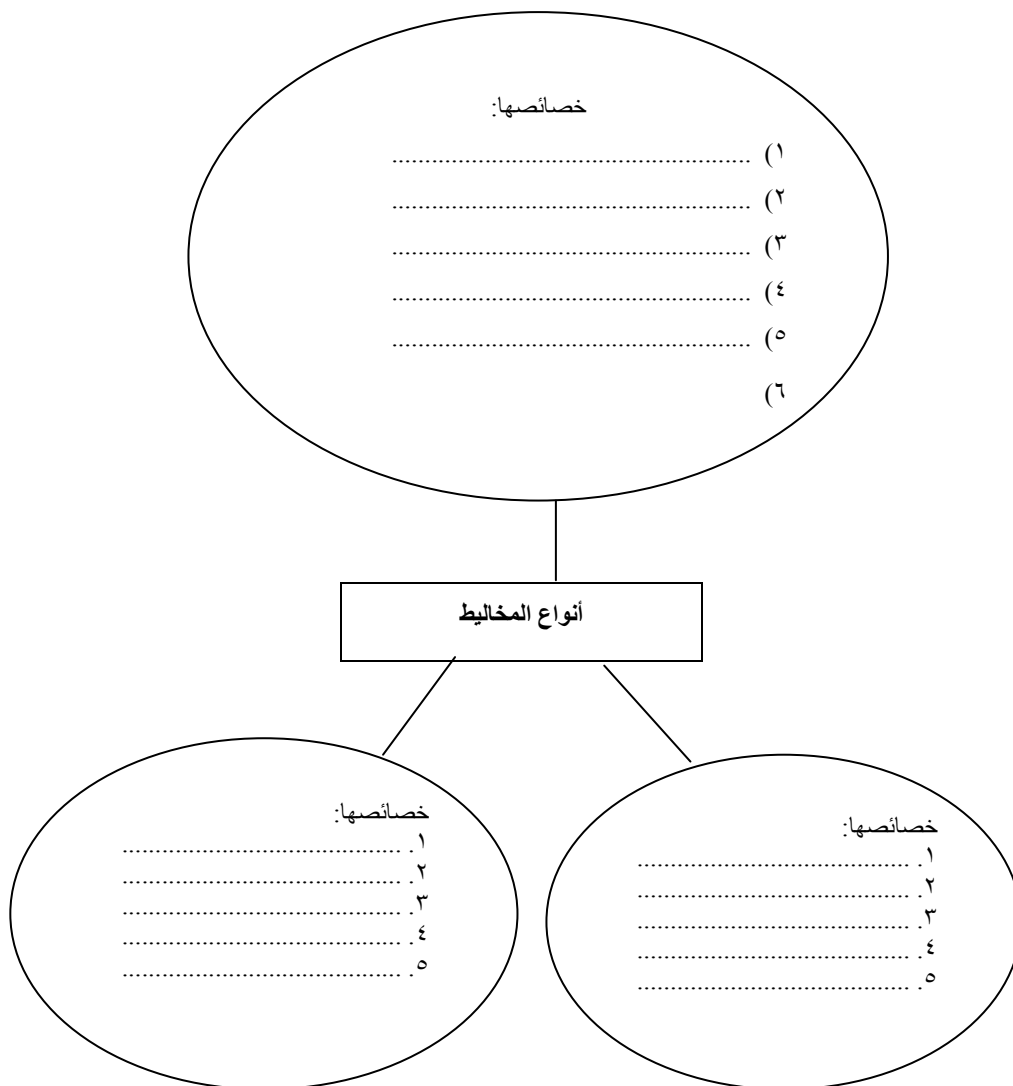
١. أضف 150 ml من الماء في كل كأس زجاجي.
٢. أضف إلى الكأس الأول السكر وقم بتحريكه جيداً.
٣. أضف إلى الكأس الثاني الحليب وقم بتحريكه جيداً.
٤. أضف إلى الكأس الثالث الرمل وقم بتحريكه جيداً.
٥. أترك الكؤوس الثلاثة لمدة ثلاث دقائق.

قارن بين المخاليط الثلاثة اعتماداً على الخصائص المبينة في الجدول التالي:

الخاصية	سكر و ماء (محلول)	حليب و ماء (غرويات)	رمل و ماء (معلقات)
التجانس			
الانفصال بالترويق			
الانفصال بالترشيح			
تشبثت الضوء			
نوع المخلوط			

نشاط ٢

أكمل خريطة العقل أدناه والتي تمثل مقارنة بين أنواع المخاليط الثلاث.



الدرس الثاني: إلكترونيات والالكترونيات

مؤشرات الأداء:

١. يميز بين الإلكترونيات والالكترونيات.

أولاً: مرحلة الدعوة:

١. يقوم المعلم بتوظيف الشكل (١-٥) صفحة ١٤ من الكتاب المدرسي والذي يبين محلولي السكر وحمض الهيدروكلوريك ويطلب من الطلبة التأمل في هذين المحلولين.
٢. أ طرح التساؤلات التالية على الطلبة:
 - أ. ما سبب توصيل محلول الحمض للكهرباء وعدم توصيله في حالة محلول السكر.
 - ب. لماذا يعتبر من الخطر ملامسة الكهرباء باليد مباشرة وهي مبللة بالماء؟

ثانياً: مرحلة الاستكشاف

١. قسم الطلاب إلى مجموعات عمل صغيرة تتكون من ٥ طلاب في كل مجموعة. عيّن كاتباً ومقرراً لكل مجموعة.
٢. اطلب من الطلبة تنفيذ النشاط رقم (٣) بهدف الإجابة عن الأسئلة التي وردت في مرحلة الدعوة. راقب عمل الطلبة. كن موجهاً ومرشداً ومشجعاً للطلبة في هذه المرحلة.
٣. إتاح للطلبة الإجابة عن أسئلتهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، يقارنون ويختبرون أفكارهم.
٤. يعطى الطلاب وقتاً كافياً من أجل التوصل الى نتائج وتدوينها.

ثالثاً: مرحلة اقتراح الحلول والتفسيرات:

١. اطلب من كل مجموعة أن تقدم الحلول والإجابات التي تم التوصل إليها في النشاط مع إعطاء الطلبة الوقت الكافي لذلك.
٢. ناقش الطلبة فيما توصلوا إليه من نتائج وتوصل معهم إلى المفاهيم التالية: المخلوط، المخلوط المتجانس (المحلول)، المخلوط غير المتجانس. المذاب والمذيب.
٣. لعلّ من أهم النتائج التي توصل إليها الطلبة هي:
 - أ. الإلكتروليت هي مادة تذوب في الماء وتنتج محلولاً موصلًا للتيار الكهربائي.
 - ب. اللاإلكتروليت هي مادة تذوب في الماء وتنتج محلولاً لا يوصل للتيار الكهربائي.
 - ج. محلول ملح الطعام في الماء هو الكتروليت وهو موصل للتيار الكهربائي.
 - د. بينما محلول السكر في الماء هو لا إلكتروليت وهو غير موصل للتيار الكهربائي.

رابعاً: مرحلة اتخاذ الإجراء:

١. ا طرح عليهم السؤال التالي: فسر لا يوصل ملح الطعام النقي التيار الكهربائي، بينما يوصل محلول ملح الطعام النقي التيار الكهربائي.
٢. ما سبب إيصاله محلول ملح الطعام للتيار الكهربائي.
٣. قم بإتاحة الفرصة للطلاب في أن يناقش أفراد كل مجموعة مع الأخرى فيما توصلوا إليه من إجابات.
٤. اطلب من الطلبة حل الواجب البيتي الأسئلة ٩ إلى ١٣ صفحة ٣٤ من كتاب الطالب.

نشاط (٣)

الإلكتروليات واللاكتروليات

أولاً: المواد المطلوبة

- سكر (10g)
- ملح كلوريد الصوديوم (10 g)
- أسلاك توصيل كهربائية
- ماء (1L)
- كأس زجاجي سعة 500 ml عدد 2
- مصباح ضوء
- بطارية 9V

ثانياً: الخطوات

١. تفحص إيصاليه الملح الصلب والسكر النقي للتيار الكهربائي، سجل ملاحظاتك في الجدول أدناه.
٢. أضف 300 ml من الماء في كل كأس زجاجي.
٣. أضف إلى الكأس الأول السكر وقم بتحريكه جيداً.
٤. أضف إلى الكأس الثاني ملح كلوريد الصوديوم وقم بتحريكه جيداً.
٥. قم بتوصيل الأسلاك مع المصباح ووضع الطرفين داخل المحلول.

سجل ملاحظاتك في الجدول التالي:

لا يوصل	يوصل	التوصيل الكهربائي
		ملح الطعام النقي (الصلب)
		السكر النقي (الصلب)
		محلول ملح الطعام
		محلول السكر

سؤال: فسر ما يلي:

١. لا يوصل محلول اللاكتروليت التيار الكهربائي.

.....

٢. يعتبر كلوريد الهيدروجين الكتروليت.

.....