

## أثر تدريس الكيمياء باستخدام المماثلة في تعديل المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر في الأردن

يسرى نصر الضلاعين  
أ.د. صفا الكيلاني\*

تاريخ قبول البحث 2017/11/18

تاريخ استلام البحث 2017/9/27

### ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام أسلوب المماثلة في تعديل المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر في مادة الكيمياء، تكون أفراد الدراسة من 54 طالبة، وتم اختيارهن بطريقة قصدية، وقد تم تقسيمهن إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية ودُرست باستخدام طريقة المماثلة، وبلغ عدد أفرادها (27) طالبة، والمجموعة الضابطة ودُرست باستخدام الاستراتيجية الاعتيادية، وبلغ عدد أفرادها (27) طالبة، ولتحقيق أغراض الدراسة؛ تم إعداد اختبار المفاهيم البديلة، وهو من نوع الاختيار من متعدد تكون في صورته النهائية من (24) فقرة، وتم التحقق من صدقه وثباته، وقد أظهرت النتائج وجود فروق بين متوسطات اختبار المفاهيم البديلة لصالح طالبات استراتيجية المماثلة في التدريس مقارنة بطالبات الاستراتيجية الاعتيادية.

**الكلمات المفتاحية:** المماثلة، المفاهيم البديلة، تدريس الكيمياء، الأردن.

\* كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية.

## **The Effect of Using Analogy on modifying chemistry alternative Concepts among 11th Grade Students in Jordan**

**Yusra N. Aldalain**  
**Prof. Safa Zide Amin Alkaline\***

### **Abstract:**

This study aimed at investigating the effect of using analogies on modifying alternative concepts in chemistry among 11th graders. The study sample was a convenient sample and it consisted of (54) female students in the 11th grade. The sample was divided into 2 groups: an experimental group and a control group. The experimental group consisted of (27) students and were taught through applying analogy strategy in teaching, the control group consisted of (27) students taught using the traditional teaching method. The reliability and validity of the tool was testified . In order to achieve the objectives of the study, the alternative concepts test was prepared with a 24- multiple choice paragraphs. The results showed that there were differences between the averages of the test of alternative concepts for students using the analogy strategy compared to the students of the usual strategy.

**Keywords:** Analogy, Alternative concepts.

## المقدمة:

لم يعد تقدم الشعوب في هذا العصر مرتبطاً بما تملكه الدول من ثروات مادية وخامات، بل بمقدار تقدمها العلمي وإنتاجها المعرفي؛ لما له من أثر بأحداث التقدم ورفع المستوى الاقتصادي والأمن القومي، لذلك تحرص مختلف الدول في الوقت الراهن على تقدمها المعرفي من خلال تحسين مستوى التعلم والتعليم كمّاً ونوعاً، وتوفير ما يلزم من أجل رفع مستوى التعلم بتوفير الدعم المادي والمعنوي لإيجاد المواطن الصالح المفكر والمبدع، ومن بين العوامل التي تحرص الدول على رفع جودتها وتحسين نوعيتها المناهج المدرسية بشكل عام، ومناهج العلوم بشكل خاص، ومنها منهاج الكيمياء.

ولمّا كانت منظومة التعليم الثانوي هي بوابة التقدم الاجتماعي والاقتصادي بوصفها المرحلة التي يبدأ فيها تشكل فكر الطالب؛ قامت العديد من الدراسات بالسعي لتطوير التعليم الثانوي لمواكبة التحديات والمتغيرات المتسارعة، إلا أنه ما زلت تلمس العديد من المشكلات التي تواجه التعليم الثانوي من ضعف في تحصيل، وعدم استعمال المعرفة إلا لأغراض الاختبارات، وتقف عند مستوى الاختبارات.

إن تنافس الشعوب على إنتاج المعرفة أدى إلى الانفتاح على جميع مناحي الحياة وإحداث التطور التكنولوجي والمعرفي، وكنّا لما سبق ظهر ما يسمى بالانفجار المعرفي والتطور العلمي والتكنولوجي؛ ومن المسلمّ به أن الطلاب يدخلون الصفوف في كل المراحل التعليمية، وهم يحملون مفاهيم تتعارض مع المفاهيم الحقيقية نتيجة لإنتاج كمّ هائلٍ من المفاهيم، وتحلّ المفاهيم العلمية واكتسابها بشكلها الصحيح مكانة مميزة في الأدب التربوي والأبحاث التربوية ونظريات التدريس؛ لما لها من مكانة بارزة، إذ تعدّ اللبنة الأساسية في المعرفة العلمية، وهي تساعد على الفهم والتفكير العلمي وحل المشكلات.

إلا أن المتعلم يواجه الكثير من الصعوبات أثناء تعلمه المفاهيم العلمية؛ وذلك لأن المتعلم يدخل إلى الصفوف التعليمية في كل مراحلها التعليمية وهو يحمل مفاهيم علمية يدركها المتعلم أو يحصل عليها من بعض مصادر المعرفة، وبعض المفاهيم يتعارض مع المعنى الحقيقي للمفهوم العلمي الصحيح، وهذا ما يسمى بالمفاهيم البديلة، وأسباب اكتسابها كثيرة، منها التطور السريع للعلم والمعرفة (Abdulsahab and Ashwaq, 2011)

فالمفاهيم البديلة تشكل عائقاً في التعلم أيضاً لما لها من صفات تقاوم التغيير؛ لأنها تتسم بالثبات النسبي بدرجة كبيرة وتقاوم التغيير، وذلك على اعتبار أنها مفاهيم إجرائية تنشأ من الممارسات الحياتية والواقعية، ونتيجة تفاعل مباشر مع الخبرات المعيشة، ولكون هذه المفاهيم البديلة قادرة على التعامل مع المواقف الحياتية وتفسيرها، مما يجعل الطالب في موقف ثقة واعتماد عليها (Almoamani, et al., 2003).

وقد عرفت المفاهيم البديلة من قبل الكثير، مثل: (Alkataybih and Alkhalil, 2001), (Tarawneh and Baarah, 2004), (Kay, 2000), (Zatwen, 2002) وعند التدقيق بما عرفت به هذه المفاهيم البديلة يلاحظ أن هناك نقاطاً تتفق فيها التعريفات جميعها في أنه يحتوي البناء المعرفي لدى المتعلم مفاهيم تتعارض مع المفاهيم العلمية الصحيحة، وأن مصادر تكون التصورات البديلة متعددة تشمل تفاعل الفرد مع البيئة المحيطة به، فضلاً عن أن هذه التصورات لا تتفق سواء -جزئياً أم كلياً- مع التفسيرات المقبولة.

وتشير نتائج الدراسات والأبحاث إلى وجود صعوبات في تعلم المفاهيم واكتسابها، ومن بين الصعوبات في تعلم المفاهيم العلمية، فالمفاهيم البديلة لا تأتي من الفراغ، بل لها مصادر، إذ تناولت الكثير من الدراسات مصادر الحصول على المفاهيم البديلة، ومنها: المعلم، والمحتوى العلمي، والبيئة المحيطة بالطالب، وتعد الخبرات التي يحصل عليها الطالب نتيجة تفاعله مع الخبرات المحيطة من أهم مصادر المفاهيم البديلة، أساليب التدريس المستخدمة وذلك بسبب: استخدام أساليب واستراتيجيات تدريس قديمة كالتلقين والمحاضرة، والمفاهيم المجردة، وزخم المنهاج (Zatwen, 2007).

إن التصورات الخاطئة ومقاومة التغيير تستمر أحياناً في البنية المعرفية للطلبة حتى التعليم الجامعي، ويوضح ذلك مدى تأثير التصورات الخاطئة بوصفها إحدى صور المعرفة العقلية واكتساب المعرفة العلمية الصحيحة، ويحمل (Abdalsallam, 2001) أهمية تعرف التصورات البديلة لدى الطلبة؛ منها: استخدام الوسائل والطرق التعليمية المناسبة التي تؤدي إلى فهم صحيح وإدخال المفاهيم بشكلها السليم، وتعرف الاختلاف بين اللغة اليومية السائدة بينهم ومعاني الكلمات بالنسبة إليهم، وتصورات العلماء لأنها تسهل عملية اختيار المفاهيم التي ينبغي تعلمها (Abdalsallam, 2001).

يتطلب تقويم المفاهيم البديلة لتصبح مفهوماً علمياً صحيحاً عدة خطوات لتغيير المفهوم البديل بحيث يتم إعادة ترتيب وتنظيم أو استبدال المفاهيم السابقة بما يتلاءم مع الخبرة الجديدة المعروضة على المتعلم (Almoamani, et al., 2003)، وهذه الخطوات هي:

1. مرحلة الإدراك: وتتمثل هذه المرحلة في إدراك الطالب أن ما لديه من مفاهيم ليس صحيحاً وغير كافٍ لتفسير الظواهر وحل المشكلات التي تواجهه.
2. مرحلة عدم الاتزان: وفي هذه المرحلة يقارن المتعلم المفهوم الجديد بالمفهوم السابق غير السليم الذي يوجد في بنيته المعرفية، بحيث يتولد لديه التناقض المعرفي.
3. مرحلة إعادة الصياغة: وتهدف هذه المرحلة إلى استبدال التصورات البديلة بالتصورات العلمية الصحيحة والمفاهيم المتناقضة.

أكدت الكثير من الأبحاث التربوية على فاعلية بعض الاستراتيجيات في حل مشكلة المفاهيم البديلة، ومن هذه الاستراتيجيات المناقشة والعروض العلمية، ونموذج دورة التعلم، واستراتيجية التناقض المعرفي، خرائط المفاهيم وخرائط شكل V، واستخدام التشبيهات، والعروض العملية، وخرائط المفاهيم.

يعدُّ أسلوب المماثلة من أهم الأساليب التغلب على المفاهيم البديلة، حيث ظهر في البداية عند استخدام القرآن الكريم للكثير من الصور والتشبيهات، وعند علماء العلوم الطبيعية والتطبيقية كأسلوب لتوصيل أفكارهم، وتوضيح ما تم التوصل إليه للعامة ومتلقي المعرفة من نظريات ومعارف خاصة بالعلماء.

أما الآن فتم الاعتماد عليها كأسلوب لتدريس المفاهيم المجردة مثل (أيون، جين، مول ... إلخ)، فالمعرفة العلمية كهدف للتعليم والتطوير المستدام تركز على الاهتمام بتطوير التعليم وتطوير المهارات؛ لتمكين الشباب كي يكونوا قادرين على استخدام المعرفة المكتسبة والمهارات للأنشطة التعليمية اليومية، وهذا يعني أن على الطالب تطبيق المعرفة والمهارات على مواقف أخرى ليس بشكل مباشر ولكن بشكل عام (Brown and Salter, 2010).

يقوم علم الكيمياء على الكثير من المفاهيم المجردة، مثل الأيون والطاقة، أو المفاهيم التي تقوم على أساس إجراء تجارب، مثل اكتشاف مكونات الذرة، وقد أظهرت الكثير من الدراسات أن الصعوبات التي تواجه الطلبة في تعلم الكيمياء تعود إلى عدم إدراكهم للمفاهيم الكيميائية الأساسية مثل القوى بين الجزيئات والروابط وأنواعها (Albloushi and Ambo Saeidi, 2009).

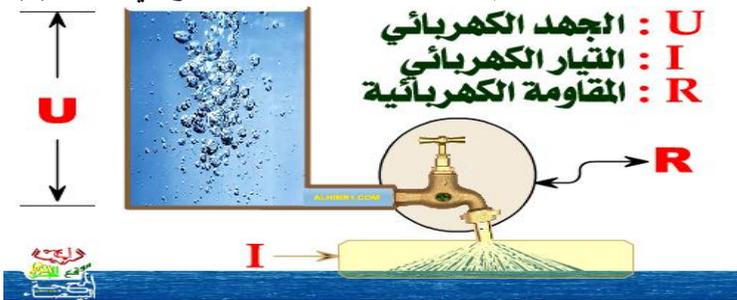
ويرجع الاهتمام والتركيز على أسلوب المماثلة من الاهتمام الحاضر في الاعتماد على النظرية البنائية التي تؤكد على ربط المعرفة واعتمادها كركيزة في إعداد المناهج المدرسية، ومن نموذج أوزبل في التدريس وتقديمه للمنظمات المتقدمة المقارنة الشارحة، حيث يرى أصحاب النظرية البنائية أن عملية اكتساب المعرفة عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل في الهياكل المعرفية للفرد من خلال آليات عملية التنظيم الذاتي (Almoamani, et al., 2003).

اجتهد الكثير من العلماء في توضيح مفهوم أسلوب المماثلة مثل: (Tregust, 1993) شيء مألوف لدى المتعلمين مع مفهوم جديد لا يستطيع إدراكه بصورة مباشرة، وتركز على ما لدى الطالب من معرفة، وأنها أسلوب للتعلم والتعليم هدفها بناء المعرفة بشكل سليم، وتستخدم بشكل كبير في المفاهيم المجردة، وجميعها تحتوي على مفهوم يراد تكوينه وإكسابه للطالب ومماثلته مع شيء مألوف.

وتظهر جميع التعريفات أن أسلوب المماثلة يتكون من ثلاثة عناصر؛ هي الهدف (Target) وهو المفهوم الجديد الذي يراد تعلمه والمماثل (Analogy) وهو الشيء المألوف والذي يستطيع الطلبة استيعابه، وعملية المقابلة (Mapping)، وهي العملية التي يتم فيها مقابلة المماثل والهدف (Goswami and Parida, 2000)

وقد قسم (Albloushi and Ambo Saeidi, 2009) التشبيهات إلى نوعين:

1. تشبيهات لفظية، يقصد بها استعمال الكلمات كتشبيه، ومن أمثلة ذلك: تشبيه المرأة بالقمر في ليلة البدر، وتشبيهها بالغزال، وتشبيه عيونها بعيون المها، وتشبيه النساء بالقوارير، وتشبيه الوقت بالسيف، وتشبيه الدنيا بالقنطرة لعبور الآخرة، ومواقف الحياة بمحطات.
2. تشبيهات مصورة، يقصد بها استخدام الصور للتشبيه، كما هو موضح في الشكل (1):



شكل 1. تشبيه التيار الكهربائي بالتيار المائي

حيث أثبتت الكثير من الدراسات أن استخدام أسلوب المماثلة مع الصور والأشكال مع النصوص الشارحة أكثر جدوى، وأكثر فائدة في الاحتفاظ بالمفاهيم وتكوين اتجاهات إيجابية وتنمية أنواع التفكير المتعددة، كما في دراسة إسكندر وآخرون (Eskandar, et al., 2013 و Glynn and Takahashdi, 1998)

ويعتبر أسلوب المماثلة أسلوباً مساعدًا في حالة (Qutamein and Qutamein, 1998):

1. تدريس المفاهيم الحسية، وذلك من أجل تعميق المفهوم.

2. تدريس المفاهيم المجردة لتقريب المفهوم وجعله مألوفاً.

وقد بنى الكثير من العلماء نماذج تتبنى أسلوب المماثلة؛ ومنها: نموذج جوردون (1961)

ويطلق عليها استراتيجية تألف الأشتات (Qutami and Alawzi, 2008):

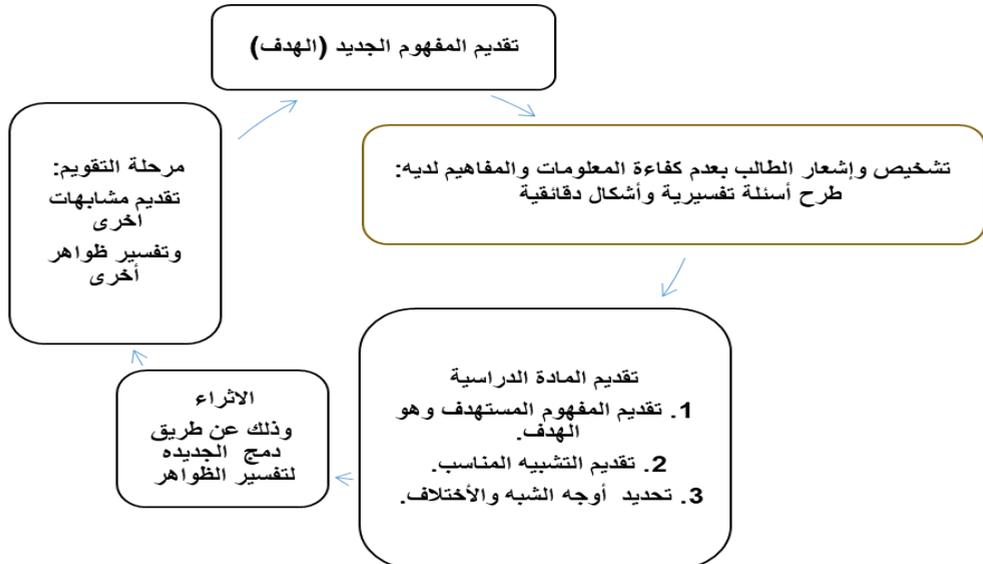
ونموذج Glynn (1991) للتدريس بالمتشابهة (Teaching with Analogy) (1993)

(Harrison and Treagut) سيتم الارتكاز على نموذج Glynn (TWA) لأنه من أكثر النماذج

بساطة من حيث الخطوات وسهولة التطبيق، ويستطيع أي معلم تطبيقه بسهولة، حيث قامت الباحثة

بتطويره لكي يتماشى مع الدراسة الحالية من أجل حل مشكلة المفاهيم البديلة على هذا النحو الذي

يبينه الشكل 2:



شكل 2. خطوات التدريس حسب نموذج Glynn المطور لحل مشكلة المفاهيم البديلة

ويتماشى مع جوهر الدراسة الحالية في عرض كيفية تنفيذ استراتيجية المتشابهات، حيث قام الباحث بعرض كيفية تقديم المتشابهة للمتعلمين، بناءً على تطبيقها للبحث، واستناداً على أسلوب الكشف عن المفاهيم البديلة.

وهناك مجموعة من المحاذير يجب الابتعاد عنها عند استخدام استراتيجية المتشابهات في التدريس، حيث يفضل أن تتسجم التشبيهات مع واقع التلاميذ، فغالباً لا تتوافق التشبيهات التي تقدم للتلاميذ مع خلفياتهم المعرفية مما قد يشكل عقبة في الإرساء الصحيح للمفاهيم في البنى المعرفية لدى المتعلمين، والاختلاف الكبير بين سمات المشبه به قد يؤدي إلى تضليل التلميذ وإرباكه أيضاً، مما قد يعيق عملية التعلم الفعال، وأن استغراق المعلمين في الخوض في تفاصيل المشبه به يعمل على إعاقة فهم الطلاب لموضوع التشبيه، ويفضل أن يصاحب عملية التشبيه توضيحات من قبل المعلم بشكل لفظي وتفسيري للتشبيه وبعض التمثيل البصري (Zatwen, 2002).

هناك العديد من الأساليب للتغلب على عيوب استخدام أسلوب المماثلة؛ منها (Jonane, 2015): تعريف الطالب بأسلوب المماثلة، والإعتناء بتطوير مماثلات جيدة تحاكي الحالة أو الهدف، استخدام أكثر من مماثل بحيث يمكن مشاهدة إحداها وملاحظته، تحليل خصائص الممثل بحيث تعطي الفرد الثقة وتضفي نوعاً من الفاعلية للتدريس.

ولتقديم المتشابهة للمتعلمين هناك أوساط كثيرة؛ منها الوسط الكتابي والتقديم بالشرائح أو التلفزيون أو فيديو كاسيت أو اللعب بالأدوار (التمثيل) والمعالجة بالتمثيل والرسوم البيانية والتقديم الشفهي عن طريق المعلم أو زائر أو متعلم والألعاب والصور والمدرس.

#### الدراسات السابقة:

يتناول هذا المحور الدراسات التي أظهرت مدى فاعلية استخدام أسلوب المماثلة في اكتساب المفاهيم وتنميتها وتعديل المفاهيم البديلة:

هدفت دراسة ثيلا ورفاقها (Thiela and Treagust, 1994)، إلى تقييم فاعلية استخدام طريقة المماثلة في إحداث التغيير المفاهيمي المصاحب لتعلم الطلبة في موضوع انكسار الضوء، وتكونت عينة الدراسة من (39) طالبا وطالبة من طلبة الصف العاشر في إحدى المدارس الثانوية في أستراليا، وقد أشارت الدراسة إلى فاعلية منحى التدريس القائم على المماثلة في إحداث التغيير المفاهيمي لدى الطلبة فيما يتعلق بانكسار الضوء، وقد تمثل ذلك في الفهم العميق لمفهوم انكسار الضوء.

وفي دراسة (Abed and Alheilieh, 2009) التي هدفت إلى المقارنة بين أثر استخدام كل من استراتيجية التشبيهات التدريسية واستراتيجية دورة التعلم في اكتساب المفاهيم الحياتية والاحتفاظ بها لدى عينة مكونة من (68) طالبًا وطالبة من طلبة تخصص "معلم الصف" في كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث الدولية (الأنروا) في الأردن، حيث توزع أفراد الدراسة إلى ثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين (مجموعة تم تدريسها باستخدام استراتيجية التشبيهات التدريسية، ومجموعة تم تدريسها باستخدام استراتيجية (دورة التعلم) ومجموعة ثالثة ضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الحياتية والاحتفاظ بها لصالح الطلبة الذين تم تدريسهم باستراتيجية التشبيهات التدريسية مقارنة بنظرائهم ممن تم تدريسهم باستراتيجية دورة التعلم والطريقة التقليدية.

وقد هدفت دراسة (Almarwani, 2010) إلى الكشف عن أثر استخدام طريقة التشبيهات لتدريس الأجهزة الحيوية في جسم الإنسان على تنمية المفاهيم والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في منطقة حائل؛ ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة جسم الإنسان باستخدام طريقة التشبيهات العلمية، وبناء اختبار تحصيلي ومقياس الاتجاه نحو دراسة العلوم، واستخدم المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من 39 طالبًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين: الأولى تجريبية، ودُرست بطريقة التشبيهات العلمية، والثانية ضابطة ودُرست بالطريقة التقليدية، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو دراسة العلوم.

ودراسة (Ramos, 2011) التي هدفت إلى تعرف على أثر أسلوب المماثلة كأدوات لصنع المعنى في تعلم العلوم وتعرف مزاياها وعيوبها، بحيث تم تحليل دراستين تجريبيتين اختصتا باستخدام أسلوب المماثلة في العلوم؛ درست عينة الدراسة الأولى كيفية اكتساب مفهوم الدوائر الكهربائية مع طلاب تراوحت أعمارهم بين 8-9 سنوات، أما عينة الدراسة الثانية فقد عملت على إكساب الطلبة مفهوم البناء الضوئي لدى طلاب تراوحت أعمارهم بين 10-11 سنة، وذلك للتأكد من مدى مساهمة أسلوب المماثلة في صنع المعنى لدى المفاهيم المذكورة ومدى مشاركة الطلبة في صنع عملية التناظر من تحديد وجه الشبه والاختلاف، حيث أشارت النتائج إلى أهمية التأكيد على

التحول من تحديد فاعلية أسلوب المماثلة في نقل المعرفة انطلاقاً من الممثل به إلى الهدف ومن ثم الاعتراف بدورها في توليد المشاركة في تطوير التفسيرات ذات المعنى من خلال طرح الممثل به وفهم الأفكار العلمية، وأيضاً يلعب أسلوب المماثلة دوراً هاماً في تعزيز الفهم وإيجاد المعنى للأفكار المطروحة، وقد أوصت أخيراً بضرورة تدريب المعلمين على استخدام أسلوب المماثلة ودمج الطلبة في عملية التشبيبة.

وقام (Alsharman, khataybih, 2015) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام التشبيبات في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وتكون مجتمع الدراسة من جميع شعب طالبات الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى في العام الدراسي 2010/2011، البالغ عددها (119)، وقد تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة المتيسرة، حيث تكونت من (83) طالبة، مقسمه إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام إستراتيجية التشبيبات، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أغراض الدراسة؛ وتم إعداد اختبار المفاهيم العلمية، وهو من نوع الاختيار من متعدد تكون في صورته النهائية من (40) فقرة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التي درست باستخدام استراتيجية التشبيبات مقابل المجموعة التي درست بالطريقة الاعتيادية.

هدفت دراسة سمارة (Samara, 2016) إلى تعرّف فعالية استراتيجية التشبيبه على اكتساب بعض المفاهيم لدى طلبة المرحلة الجامعية في مادة العضوية في جامعة مؤتة الأردن، حيث تم استخدام أسلوب التصميم شبه التجريبي؛ حيث بلغت عينة الدراسة 97 طالبا من الطلبة المسجلين في مادة الكيمياء العضوية (1) في قسم الكيمياء في جامعة مؤتة في الأردن، موزعين على شعبتين، حيث اعتبر المجموعة الأولى مجموعة تجريبية (38 طالباً وطالبة) وبشكل عشوائي بينما اعتبرت المجموعة الأخرى المجموعة الضابطة (ن = 44)، وإستخدمت عشرة تمثيلات في المجموعة التجريبية، لمواضيع الألكانات، ألكين، ألكاين، الإثيرات، مركبات الكاربونيل، الألدهيدات، الكيتونات والأحماض الكربوكسيلية، وقد أخضعت المجموعتان إلى اختبار قبلي وبعدي من نوع الاختيار من متعدد، وقد أظهرت النتائج أن تحصيل الطلاب في المجموعة التجريبية أعلى من تحصيل الطلبة في المجموعة الضابطة.

بينت الدراسات السابقة العديد من الدراسات التي هدفت الى استخدام أسلوب المماثلة في تنمية المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها منها: دراسة (Alsharman and Almarwani, 2010)، (Kataybeh, 2015) وفي دراسة (Thiela and Treagust, 1994) التي تناولت أثر طريقة المماثلة في إحداث التغير المفاهيمي للمصاحب لتعليم الطلبة في موضوع انكسار الضوء وهذه تعتبر مفاهيم الفيزيائية.

بينما سعت هذه الدراسة الى الكشف عن المفاهيم البديلة الشائعة لدى الطلاب بخصوص مفهوم المحاليل، والحسابات الكيميائية في مادة الكيمياء باستخدام أسلوب المماثلة للتخلص من هذه الأخطاء المفاهيمية، حيث تعزى هذه الأخطاء إلى الصعوبات التي تواجه المعلمين في إيصال المفاهيم المجردة.

وما تميزت به هذه الدراسة، أن الدراسات السابقة اقتصرت على تقصي مدى فاعلية استخدام أسلوب المماثلة في تنمية المفاهيم العلمية واكتسابها والاحتفاظ بها، لكن الدراسة الحالية تقصت أثر أسلوب المماثلة في تعديل المفاهيم التي تعتبر من أصعب المفاهيم في الكيمياء وذات العلاقة بالحسابات الكيميائية لكل من مفاهيم المول والكتافة والتركيز المولاري وتخفيف المحاليل واللاتزان الكيميائي، بشكل شمولي، لهذا تعتبر هذه الدراسة من الدراسات الأولية في مجال تشخيص الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن، كما تساهم هذه الدراسة في المساعدة على زيادة قدرة الطلبة في حل المسائل الكيميائية وبعض المهارات المرتكزة على وحدة الحسابات والمحاليل.

#### مشكلة الدراسة وأسئلتها:

أدى تنافس الشعوب على إنتاج المعرفة إلى الانفتاح في جميع مناحي الحياة وإحداث التطور التكنولوجي والمعرفي، وكننتاج لما سبق ظهر ما يسمى بالانفجار المعرفي والتطور العلمي والتكنولوجي؛ فقد أثر على جميع الجوانب الصناعية، والتجارية، والاقتصادية، والتعليمية متمثلة بالمنهاج كمؤثر ومتأثر بما يحدث في هذا العالم.

فمن المُسلّم به أن الطلاب يدخلون الصفوف في كل المراحل التعليمية وهم يحملون مفاهيم تتعارض مع المفاهيم الحقيقية لأسباب كثيرة؛ منها التطور السريع للعلم، وهذه التعارضات ذات أهمية في تحقيق التعلم الحقيقي لدى الطلبة وهذه المفاهيم تسمى بالمفاهيم البديلة.

وهذه الأخطاء بالمفاهيم تقف عائقاً في طريق تقدم التعلم، فالمفاهيم اللاحقة تبنى عادة على المفاهيم السابقة، وإذا كانت المفاهيم غير سليمة، فإن بناء المفاهيم غير سليم وضعيف ولا يمكن أن يساعد على حل القضايا والمشكلات المختلفة ولا يحقق التعلم ذا المعنى.

وقد بينت جبيل وزملاؤها أن مثل هذه المفاهيم الساذجة (البديلة) التي يكونها الطلاب بخصوص مفاهيم الكيمياء بالذات ترجع لصعوبة تمثيل المفاهيم المجردة في ذهن الطالب بطريقة مماثلة لواقع الحال، وقد تم استخدام طريقة تدريس لتقريب المفاهيم المجردة، ومن هذه الأساليب استخدام أسلوب المماثلة في كثير من الدراسات لتمثيل المفهوم العلمي على الوجه الصحيح في ذهن الطالب (Gable, Sherwood and Enochs, 1984).

وقد بين (Goswami, 1991) أن من الواجب اكتشاف طرائق جديدة في كيفية اكتساب المفاهيم العلمية من أجل تعديل الطريقة التي يفسر بها الطلبة العالم من حولهم، حيث أثبتت الدراسات والأبحاث التربوية مدى فاعلية استخدام الاستراتيجيات الحديثة في تعديل المفاهيم البديلة إلا أن المنهج المكتظ بالمفاهيم والشكوى المتكررة من قبل المعلمين من ضيق الوقت، وأن استخدام الوسائل الحديثة بحاجة إلى وقت وتنظيم يقف عائقاً أمام تنفيذ هذه الاستراتيجيات، وأن استخدام طريقة المماثلة يعد فعالاً في اكتساب الطلاب القدرة على تحليل وفهم الأفكار المجردة ولا يحتاج تطبيقه إلى وقت إضافي.

وقد أظهرت نتائج الاختبارات الدولية أنّ التعلم والتعليم في الأردن يعاني من تأخر كمي ونوعي، وذلك اعتماداً على نتائج البحوث المحلية وتقارير صادرة من الدراسات الدولية التي وجدت أنّ تحصيل طلبة الأردن جاء متواضعاً، ومن أهم التوصيات التي جاءت في التقارير التي نشرها المكتب العربي الإقليمي لمشروع (TIMSS) والمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، أنّ من الواجب ربط المعلومات الواردة بالمنهاج بالواقع وبالحياة العملية من خلال عملية تعليمية تعلمية متكاملة بحيث يكون التدريس الجيد عنصراً أساسياً فيها، وأنه يوجد لدى طلبتنا أخطاء في المفاهيم العلمية والرياضية وتدني في التحصيل؛ تعزى في أغلبها لأسباب متعددة منها أننا ما زلنا نطبق ونستخدم استراتيجيات تدريس قديمة، مثل أسلوب الإلقاء والمحاضرة أو تلقين المعرفة، ولا نربطها مع واقع الطالب (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2011)، ونظرًا إلى أن استخدام أساليب التدريس الجديدة تتطلب وقتاً طويلاً بوجود المناهج المكتظة بالمفاهيم، تبرز أهمية استخدام أسلوب المماثلة الذي لا يتطلب وقتاً إضافياً فهو يعتبر دم التفكير البشري.

ووفقاً لمرحلة العمليات الشكلية التي تحدث عنها بياجيه للتطور المعرفي والتي يطور فيها الطلبة القدرة على التفكير الشكلي المجرد والتخيلي والتي لها علاقة بالمفاهيم ذات الطبيعة الجزئية المجردة، إلا أنّ قدرة المتعلمين ما قبل المرحلة الجامعية تبقى قاصرة أمام الكم الهائل من التجريد الذي يتصف به علم الكيمياء (Albloushi, Ambo Saeidi, 2009).

حيث أظهرت الكثير من الدراسات أن أكثر المعلمين نجاحاً هم الذين يستخدمون أسلوب المماثلة والتشابهات، حيث وجد أن استخدام هذا الأسلوب له أثر فاعل في دفع الطلبة لبناء فهم؛ إما عن طريق التفاعل مع مصادر ملموسة أو عن طريق بناء روابط مفاهيمية مع أشياء مألوفة وحوارات أو قراءة (Sharma and Maharaj, 2015).

وقد أظهرت الكثير من الدراسات وجود مفاهيم بديلة في الكيمياء مثل مفهوم المول والاتزان والعدد الكتلّي والمعادلة الكيميائية والموازنة (Novick and Menis, 1976); (Michael, ) ; Abraham and Vickie, 1994 (Longden, Black and Solomon, 1991); (Alkataybih and Alkhaleel, 2001) وهذا يجعل من تشخيص التصورات البديلة، وتقديم المفاهيم العلمية بطريقة تأخذ بعين الاعتبار التخلص من مثل هذه التصورات من أهم أولويات التربية والبحث التربوي، ويتحقق ذلك في اختيار أساليب التدريس التي تمكن من فهم طبيعة المفهوم العلمي، من المهام الأساسية لتحسين فاعلية عناصر العملية التعليمية، من أجل أن يكون باستطاعة الطالب توظيف فهمه العلمي في الواقع المعيش.

ومما يميز هذه الدراسة أنها جاءت في فترة تطوير المناهج الدراسية حسب خطة التطوير التربوي، فقد تساعد نتائجها في اتباع آلية يتم بواسطتها إبراز المفاهيم التي تشيع فيها الأخطاء المفاهيمية بصورة أوضح لدى الطلبة وتقديم مماثلات مناسبة لهذه المفاهيم.

ومن هنا تنحصر مشكلة الدراسة في تقصي أثر استخدام أسلوب المماثلة في تعديل المفاهيم البديلة، وبناء على ما تقدم تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس: ما أثر استخدام طريقة المماثلة لتعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر في مبحث الكيمياء؟

#### فرضية الدراسة

لا يوجد فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار المفاهيم البديلة في الكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر.

### أهداف الدراسة:

سوف تسعى الدراسة الحالية إلى:

1. تحديد المفاهيم الرئيسة في موضوع وحدة المحاليل والتي يجب إكسابها للطلبة.
2. الكشف عن التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية البديلة في المحاليل الكيميائية لدى طلبة الصف الحادي عشر وتحديدتها
3. التحقق من فاعلية طريقة المماثلة لتعديل المفاهيم البديلة في وحدة المحاليل الكيميائية والحسابات الكيميائية.

### أهمية الدراسة:

تنطلق أهمية الدراسة مما يلي:

- ندرة الدراسات (في حدود علم الباحثة) التي تناولت أثر استخدام وتوظيف طريقة المماثلة في الدول العربية ومنها الأردن في تعديل ومعالجة المفاهيم الكيميائية البديلة.
- تتمثل أهمية الدراسة فيما ستوفره للباحثين من أدوات ممثلة في البرنامج التعليمي المستخدم، بالإضافة إلى اختبار تحديد المفاهيم البديلة ضمن مجال الكيمياء في الفصل الثاني من وحدة المحاليل والحسابات الكيميائية للصف الحادي عشر، الذي يمكن أن يفيد المهتمين بالمشكلة قيد الدراسة.

### نتائج الدراسة:

1. مساعدة المعلمين على امتلاك طريقة جديدة تحفز الطالب على امتلاك المعرفة والمفاهيم اللازمة في تدريس مبحث الكيمياء.
2. مساعدة مطوري المناهج في تطوير المادة الدراسية بما يخدم اكتساب الطلبة للمفهوم العلمي الصحيح.
3. مساعدة المشرفين التربويين في تنبيه المعلمين للمفاهيم التي قد تعيق تكوين المفهوم العلمي الصحيح وطرق التخلص منها أثناء عقد الدورات التدريبية للمعلمين.

### حدود الدراسة

1. اقتصرت الدراسة على عينة قصدية من مجتمع الدراسة تتمثل بطالبات الصف الحادي عشر في الفرع العلمي في مدرسة إناث نور الحسين الثانوية التابعة لمديرية تربية وتعليم منطقة الكرك.

2. اقتصار التدريس على الوحدة الرابعة والخامسة، والتي تتناول موضوع المحاليل والحسابات الكيميائية من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر، الطبعة الأولى 2016.

### المصطلحات الإجرائية

طريقة المماثلة: هي طريقة تعمل على تسهيل اكتساب المفاهيم المجردة غير المألوفة في مادة الكيمياء من خلال تمثيلها بأشياء محسوسة من قبل التلميذ في العالم الواقعي.

تعديل المفاهيم البديلة: يتم هنا عن طريق استخدام طريقة المماثلة، ويقاس من خلال أداء الطالبات على اختبار المفاهيم البديلة القبلي والبعدي.

المفاهيم البديلة: هي مفاهيم تتعارض مع المفاهيم الصحيحة، والتي توجد في البنية المعرفية لدى طالبات الصف الحادي عشر، والتي تعمل على إعاقة تكوين ونمو المفهوم العلمي واكتسابه بشكل سليم، ويتم قياسه في هذه الدراسة باستخدام اختبار أُعد للكشف عن هذه المفاهيم البديلة في وحدة المحاليل الكيميائية والحسابات الكيميائية، وتم التقيد بالمفاهيم التي تخص 7 مجالات وهي: حالات المادة، والكثافة، والمخاليط والمواد، وحفظ المادة، وأنواع التفاعلات، والمول، والتفاعلات الكيميائية، والمحلول. وسيتم قياسها بهذه الدراسة عن طريق اختبار المفاهيم البديلة المعد من (SAP).

### الطريقة والإجراءات

#### منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي؛ كونها طبقت على أفراد دراسة اختيرت قصدياً وقسمت إلى مجموعتين:

الأولى: المجموعة التجريبية التي درست وحدتي الحسابات الكيميائية والمحاليل باستخدام أسلوب المماثلة.

الثانية: المجموعة الضابطة التي درست وحدتي الحسابات الكيميائية والمحاليل بالطريقة الاعتيادية.

#### أفراد الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (54) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في قسبة الكرك في مدرسة نور الحسين الثانوية للبنات في الفصل الثاني من العام الدراسي (2016/2017) والتي تم اختيارها قصدياً كون الباحثة معلمة لمبحث الكيمياء في نفس المدرسة، من أجل تحقيق

المتابعة والإرشاد المستمر في حصص التطبيق العملي لأسلوب المماثلة، ومن أجل حضور حصص التطبيق، ولتعاون إدارة المدرسة مع الباحثة وتوفر مختبرات الحاسب ومختبر الكيمياء، وتم عشوائياً اختيار شعبة تمثل المجموعة الضابطة وعددها (27) طالبة، وهي شعبة (أ) في المدرسة، وأخرى تجريبية وعددها (27) طالبة وهي شعبة (ب) في المدرسة، وتم تدريسها باستخدام أسلوب المماثلة، أما المجموعة الضابطة فتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية.

#### أدوات الدراسة

#### أولاً: اختبار المفاهيم البديلة:

قامت الباحثة بتطبيق اختبار وضع لقياس المفاهيم البديلة لبعض المفاهيم ذات العلاقة بالحسابات الكيميائية والمحاليل، وهو اختبار المفاهيم التمثيلية التطبيقية الدفائقية الكيميائي (SAP). (Chemistryt Conceptual Understanding Test, 1994)، وهو اختبار يحتوي على 30 فقرة وقد تم استثناء الفقرات التي لا تدخل في منهاج الصف الحادي عشر في وحدتي الحسابات الكيميائية والمحاليل والتي تنتمي إلى مفهومي المعايرة والتعادل، حيث انتهى الاختبار بالمحاور الآتية:

1. حالات المادة 2 . الكثافة 3. حفظ المادة 4. المخاليط والمواد 5. أنواع التفاعلات الكيميائية
6. المول 7 . التفاعلات الكيميائية 8 . المحلول.

وتشكل الاختبار بشكله النهائي من 24 فقرة (ملحق 1) موزعة على المحاور الثمانية ملحق

(2)

#### الخصائص السيكومترية للاختبار

#### الصدق

تم التحقق من مؤشرات صدق الاختبار باستخدام:

#### الصدق الظاهري

تم التحقق من الصدق الظاهري باستخدام صدق المحكمين حيث تم عرض الاختبار على لجنة تحكيم مكونة من (10) محكمين من أساتذة الجامعات الأردنية في تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم والكيمياء، ومشرفين ومعلمين من ذوي الخبرة ممن يدرسون المبحث ويشرفون عليه، وبناءً على آراء السادة المحكمين ومراجعة الاختبار فقد تم الإبقاء على جميع فقرات الاختبار وباللغة (24) فقرة (ملحق 2) بعد ذلك تم وضع إجابات نموذجية لفقرات الاختبار (ملحق 3).

## ثبات الاختبار

تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام ثبات الإعادة (Test Retest) حيث تم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الاستطلاعية والبالغة (30) طالبة ورصد درجاتهن، ثم أعيد تطبيق الاختبار على نفس أفراد العينة مرة أخرى بعد (15) يوماً من التطبيق الأول ورصد درجات الطالبات، وبحساب معامل الارتباط بين درجات الطالبات بين مرتي التطبيق بلغ معامل الارتباط المحسوب بهذه الطريقة (0.75)، كما تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وقد بلغ معامل الثبات (0.88)، وتعد هذه القيمة جيدة لمثل هذا النوع من الاختبارات، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات مناسبة.

### معاملات تمييز وصعوبة فقرات الاختبار:

تم تحليل إجابات الطالبات بعد تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين حسب علاماتهم؛ هما المجموعة العليا والمجموعة الدنيا، ثم استخرجت معاملات التمييز بين الفقرات، كما في الجدول (1):

جدول 1. معاملات التمييز والصعوبة لفقرات اختبار المفاهيم البديلة

الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة	الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة	الفقرة	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.453	0.30	9	0.588	0.43	17	0.671	0.56
2	0.500	0.37	10	0.559	0.39	18	0.524	0.33
3	0.391	0.43	11	0.624	0.20	19	0.551	0.33
4	0.536	0.37	12	0.424	0.37	20	0.595	0.47
5	0.451	0.33	13	0.500	0.53	21	0.458	0.27
6	0.670	0.23	14	0.419	0.53	22	0.510	0.26
7	0.667	0.37	15	0.595	0.67	23	0.397	0.60
8	0.578	0.27	16	0.553	0.43	24	0.467	0.40

يتضح من خلال الجدول (3) أن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (0.20-0.67) ومعاملات التمييز بين (0.391-0.671)، وهي معاملات تميز موجبة وتؤكد على أن فقرات الاختبار تتمتع بمعاملات تميز جيدة مما يدل على مناسبتها لهدف الاختبار، وقد تم اعتماد جميع فقرات الاختبار.

### المادة التعليمية

أولاً: تحديد وحدة التدريس: تم اختيار وحدتي المحاليل والحسابات الكيميائية من مبحث الكيمياء للصف الحادي عشر العلمي لكون هاتين الوحدتين ترتكزان على مفاهيم أساسية، إذا لم يمتلكها الطالب سوف تعيق اكتساب المفاهيم الجديدة، ولأنها ذات أهمية في حياتهم اليومية ولأنها

تشكل البنية الأساسية للمرحلة الثانوية العامة في مبحث الكيمياء والجامعية، ويراد إكسابها لهم بطريقة تجعلهم أكثر تذكرًا وفهماً واحتفاظاً بهذه المفاهيم التي ذكرت الدراسات السابقة ضمن المحور الأول أنها من المفاهيم التي يتكرر فيها ظهور المفاهيم البديلة، حيث ذكرت تلك الدراسات أنها مفاهيم بديلة ومكررة على مدى عقود من الزمن وضمن مراحل تعليمية مختلفة، ولكونها تحتوي على مفاهيم صعبة ومجردة وجديدة على المتعلمين؛ لذلك سوف يواجهون صعوبة في اكتسابها وفهمها.

**ثانياً: تحليل كتاب الكيمياء:** تم تحليل كتاب الكيمياء المقررة في مرحلة التعليم للصف الحادي عشر في الأردن، وتحديد المفاهيم الواردة على أن المفاهيم العملية النهائية المتضمنة في وحدتي المحاليل والحسابات الكيميائية: الذوبان، وذائبية المواد الجزئية، وذائبية المواد الغازية، والمحاليل السائلة، والمحاليل الغازية، وتركيز المحلول، والمولارية، والمولالية، والنسبة المئوية الكتلية، وتحضير المحاليل بالتخفيف، والضغط البخاري للمحلول، ودرجة غليان المحلول، ودرجة تجمد المحلول، وتفاعلات الاتحاد، وتفاعلات التحلل، وتفاعلات الإحلال الأحادي، وتفاعلات الإحلال المزدوج، والمعادلة الموزونة، والمادة المحددة للتفاعل، والحسابات المتعلقة بالتفاعلات في المحاليل المائية، والحسابات المتعلقة بحجوم الغازات، والاتزان الديناميكي، وثابتة الاتزان، ومبدأ لوتشنتاليل، ولتحديد التشبيهات المناسبة تم التعاون مع مجموعة من المعلمين والمعلمات ممن لديهم خبرات كبيرة وواسعة في تدريس هذا الكتاب على مستوى المديرية، وبالرجوع إلى بعض الدراسات العربية والأجنبية، ومن خلال خبرة الباحثة الشخصية.

**ثالثاً: إعداد الدروس:** تم البحث والاطلاع على العديد من المواقع الإلكترونية التعليمية حول استخدام التشبيهات في تدريس الكيمياء وكيفية تضمين التشبيهات في الكتب وكيفية تدريسها، ومن خلال خبرة الباحثة في تدريس المرحلة الثانوية للصف الحادي عشر، على أن يتم استخدام أسلوب المماثلة المعزز بالصور أو الأفلام والنصوص التوضيحية، كما أكدت الكثير من الدراسات السابقة على فاعلية استخدام أسلوب المماثلة من نوع النصوص الموسعة (Elaborated Analogy) بالعلوم والكيمياء ومدى فاعليتها في تدريس المفاهيم، وبعد ذلك قامت الباحثة بإعداد دليل للمعلمة بحيث يحتوي على التشبيهات المتعلقة بموضوع الدراسة، وإظهار أوجه الشبه والاختلاف بين المشبه والمشبه به؛ وذلك للتسهيل على المعلمة في تدريس موضوع الدراسة وتضمين التشبيهات في كل موضوع.

**رابعاً: إعداد دليل المعلم:** قامت الباحثة بإعداد دليل للمعلمة يحتوي على التشبيهات المتعلقة بموضوعات الدراسة، ويظهر أوجه الشبه بين المشبه والمشبه به؛ وذلك لتسهيل على المعلمة في تدريس موضوع الدراسة وتضمن التشابهات في كل موضوع.

وقد تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين الخبراء والمختصين في مناهج الكيمياء وأساليب تدريسها، حيث كانت هذه المجموعة مكونة من أساتذة جامعيين يحملون درجة الدكتوراه في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، ومعلمين ومشرفين وتربويين يحملون درجة الدكتوراه والماجستير في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، وطلب إليهم إبداء الرأي حول هذا الدليل من حيث الصياغة اللفظية للدروس ووضوحها وسلامتها، ومدى مطابقة الدليل لموضوعات التدريس المعتمدة، وسهولة شرحه وتطبيقه على طلبة الصف الحادي عشر العلمي ومدى مناسبة التشبيهات المستخدمة للفئة المستهدفة، وبعد ذلك تم الأخذ باقتراحات المحكمين وآرائهم، وأجريت التعديلات المطلوبة على الدليل، وفي ضوء آراء المحكمين تم التأكد من صدق الدليل.

**(ب) تطبيق الدروس:** تمثل تطبيق الدروس بالخطوات الآتية:

- التنسيق بين الجامعة الأردنية ومديرية التربية والتعليم لمنطقة الكرك.
- التنسيق بين مديرية التربية والتعليم لمنطقة الكرك ومديريات المدارس لتطبيق هذه الدراسة على طالبات الصف الحادي عشر العلمي.
- التنسيق مع المعلمة التي ستنفذ استراتيجية التشبيهات، من أجل تطبيق الدراسة وآلية التطبيق، وكيفية استخدام دليل المعلم الذي تم إعداده من قبل الباحثة وخطوات تنفيذ الدرس.

**(ج) تدريب الطالبات:** استناداً على الآراء والتوصيات لتحسين عملية تنفيذ الدروس بأسلوب المماثلة لبعض الدراسات والعلماء مثل جوردن، والتي تؤكد أهمية معرفة المتعلمين بأساليب التشبيهات، لذلك تم تدريب الطالبات على آلية وإجراءات تطبيقها؛ من أجل التأكد من فهم موضوع استراتيجية التشبيهات وآلية تطبيقها، حيث أبدت الطالبات دافعية كبيرة وتشويقاً وتقبلاً كبيراً للموضوع.

**(د) تصحيح الاختبار:**

1. قامت الباحثة بتصحيح استجابات الطالبات على اختبار المفاهيم البديلة يدوياً لكتلتا المجموعتين الضابطة والتجريبية وإدخالها إلى الحاسب الآلي باستخدام برنامج (SPSS).

2. قامت الباحثة بتصحيح استجابات الطلاب على اختبار المفاهيم البديلة البعدي يدويا لكلتا المجموعتين الضابطة والتجريبية، وإدخالها إلى الحاسب الآلي باستخدام برنامج (SPSS).

**متغيرات الدراسة:**

**المتغيرات المستقلة**

طريقة التدريس، وله (مستويان: طريقة المماثلة والطريقة الاعتيادية).

**المتغيرات التابعة، وتتمثل في:**

تعديل المفاهيم البديلة.

**تصميم الدراسة:**

تم تطبيق أدوات الدراسة على جميع أفراد العينة قبل وبعد الانتهاء من عملية التدريس باستخدام طريقة المماثلة، أما التصميم المستخدم في الدراسة فيظهر في الشكل التالي:

المجموعة التجريبية G1      O1 X O1

المجموعة الضابطة G2      O1      O1

المجموعة التجريبية التي درست وفقا لإستراتيجية المماثلة G1.

المجموعة الضابطة التي درست وفقا للطريقة الاعتيادية G2.

القياس القبلي، ويشمل:

O1 اختبار المفاهيم البديلة.

القياس البعدي، ويشمل:

O1 اختبار المفاهيم البديلة.

**المعالجة الإحصائية**

تم استخدام المعالجات الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS) وذلك باختبار الفرضية الصفرية الأولى: سوف يتم استخدام تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) للوقوف على أثر استخدام استراتيجية المماثلة في تدريس الكيمياء في تعديل المفاهيم البديلة.

**نتائج الدراسة**

للإجابة عن سؤال الدراسة ومن ثم اختبار الفرضية الصفرية التي تنص: "لا يوجد فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار المفاهيم البديلة في الكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر تعزى

للطريقة (المماثلة، الاعتيادية)؛ فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية الخاصة باختبار المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر لاستجابتهم القبلية والبعديّة تبعاً لاختلاف استراتيجيات التدريس، وذلك كما في الجدول 2:

جدول رقم 2. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى أداء أفراد المجموعتين (الضابطة،

التجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم البديلة

المجموعة	القبلي		البعدي		الخطأ المعياري
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
ضابطة	9.26	3.35	11.33	3.51	0.433
تجريبية	10.96	3.51	15.85	2.60	0.433

يلاحظ من الجدول (2) وجود فروق ظاهرة بين المتوسطات الحسابية الخاصة باكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الحادي عشر للإجابة البعدية ناتجة عن اختلاف استراتيجية التدريس، وبهدف الكشف عن جوهرية الفروق الظاهرة سألنا الذكر فقد تم إجراء تحليل التباين المصاحب (Ancova) أحادي الاتجاه على تعديل المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر وفقاً لمتغير استراتيجية التدريس بعد تحييد درجاتهم على اختبار تعديل المفاهيم البديلة للإجابة القبلية، وذلك كما في الجدول (3):

جدول رقم 3. تحليل التباين المصاحب احادي الاتجاه (Ancova) لفحص الفروق بين افراد المجموعتين

(الضابطة، التجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم البديلة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر مربع ايتا
القبلي	244.410	1	244.410	49.661	.000	0.493
المجموعة	155.799	1	155.799	31.657	.000	0.383
الخطأ	250.998	51	4.922			
الكل	10748.000	54				
الكل المصحح	771.037	53				

تشير البيانات الواردة بالجدول رقم (3) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى الدلالة  $\alpha \geq 0.05$ ) بين متوسطي أداء المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار المفاهيم البديلة في الكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر، وذلك بعد ضبط الأداء القبلي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (31.657)، وعند الرجوع للمتوسطات الحسابية المعدلة في الجدول (2) يظهر أن الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية، كما يؤكد حجم الأثر المحسوب الذي بلغت قيمته (38.3%) والتي تشير حسب تصنيف " كوهين " إلى وجود أثر لطريقة المماثلة في تعديل

المفاهيم البديلة لدى الطالبات، وإلى وجود أثر لطريقة المماثلة في تحسن مستوى عمليات العلم لدى الطالبات مما يفيد أن الفرضية الصفرية الخاصة بمتغير استراتيجية التدريس لم ترفض من باب الصدفة، بل لوجود علاقة معتبرة بين متغير استراتيجية التدريس واكتساب الطالبات للمفاهيم العلمية واستبدال المفاهيم السليمة بالمفاهيم البديلة.

وقد أظهرت النتائج وجود فروق جوهرية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين أسلوب المماثلة والطريقة الاعتيادية لصالح أسلوب المماثلة مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة ثيلا ورفاقها (Thiela and Treagust, 1994) التي أشارت إلى فعالية منحى التدريس القائم على المماثلة في إحداث التغيير المفاهيمي لدى الطلبة فيما يتعلق بانكسار الضوء، وقد تمثل ذلك في الفهم العميق لمفهوم انكسار الضوء.

كما تتفق مع دراسة (Glynn and Takahashi, 1998) التي أظهرت تأثير استخدام التشبيهات (التشبيهات المطروحة والتشبيهات الموسعة) (Elaborate Analogies) في تعلم المفاهيم الأساسية العلمية.

أي أنها عملت على اكتساب المفهوم بشكله السليم، وبهذا فهي تتفق مع دراسة كل من دراسة (Abed and Alheilieh, 2009) و (Almarwani, 2010) و (Alsharman and Khataybih, 2015) و (Samara, 2016) ودراسة (Ramos, 2011).

يمكن عزو هذه النتيجة إلى أن معظم المتعلمين يستخدمون التفكير المحسوس حيث يؤكد الأبحاث التي أجريت على الطلبة الآسيويين أن غالبية طلبة المدارس الثانوية هم على مستوى التفكير المحسوس (Soylu, 2006) وهذا يرجع إلى نوع التعليم الذي يتلقاه المتعلمون حيث يُعطي اهتماماً منخفضاً لتطوير مهارات التفكير التي يجب أن يتم تطويرها لتتماشى مع الاستراتيجيات التي تستخدم بهدف تغطية المنهج داخل الوقت المخصص؛ لذلك عند استخدام أسلوب المماثلة الذي يراعي تفكير الطلبة المحسوس، وعلى صعيد آخر عند استخدام أسلوب المماثلة ننمي مهارات تفكير عليا مثل التأمل وحل المشكلات والنقد.

يمكن تفسير هذه النتيجة لكون هذه الإستراتيجية تسهم في جعل الغريب مألوفاً، فالمعلومات التي اكتسبتها الطالبات، أصبح لها معنى بالنسبة لهن وعملت على تنظيم المعرفة، والانتقال في بناء تلك المعرفة من مرحلة إلى أخرى، وتكون مبنية على مراحل سابقة بشكل صحيح، والذي أسهم بدوره في تصحيح المفاهيم البديلة التي تحد من عملية ربط المعلومات الحديثة بالبناء المعرفي لديهن.

كما أن استخدام استراتيجية المماثلة يساعد في تكوين الصور الذهنية السليمة، والتخلص من التجريد الناشئ من استخدام اللغة اللفظية، وتزيد من دافعيته بما يقدم له من معلومات مما يؤدي إلى اكتسابه للمفاهيم العلمية، ويتم تكوين المفاهيم العلمية لدى الطالب من خلال ما يمر به من أحداث ومواقف وما يتعرض له من مثيرات.

كما يمكن القول إن استخدام المماثلات حقق للتلاميذ متعة في التعلم، خاصة في تلك اللحظة التي يقدم فيها التشبيه كمماثل للموقف موضع التعلم، فرغبته في الوقوف على ما يجمع بين موقفين لا يوجد بينهما تماثل حقيقي؛ إحداهما على تماس مباشر مع الطالب في حياته ومجمعه، والمفهوم الآخر مفهوم مجرد أو دقائق يصعب تصوره، فهذا يشكل حافزاً على السعي لاكتشاف واكتساب المفاهيم العلمية الخاصة بكل درس من جهة.

فالمتعلم يبني خبرته بشكل سليم إذا كان من الممكن التعامل معها بشكل مباشر أو إشراك أكثر من حاسة في الحصول على المعلومة أو المعرفة ويساعد الطالب على إحداث تغير المفاهيم حالة عدم الاتزان التي تحدث عند الطالب نتيجة مواجهته بظواهر ومواقف لا يستطيع فهمها أو تفسيرها من خلال مفاهيمه البديلة الموجودة لديه، وفي أثناء حدوث عملية عدم الاتزان تظهر أمامه المماثلات المناسبة أو المتناظرة مع المفهوم البديل أو المجرّد لتقرب الفجوة وتردم الخطأ الموجود في ذهنه، فهي تقدم إدراكاً بصرياً للمفاهيم الكيميائية المجردة.

#### الاقتراحات والتوصيات

1. ضرورة تدريب معلمي العلوم عموماً والكيمياء بشكل خاص على استخدام استراتيجية المماثلة في التدريس.
2. ضرورة أن يولي واضعو المناهج الاهتمام باستراتيجية المماثلة وتضمينها بمناهج الكيمياء لكي يتسنى للمعلمين تنفيذها أثناء عملية التدريس.
3. ضرورة أن يتم إعداد برامج تدريبية للمعلمين على استخدام استراتيجية المماثلة في تدريس الكيمياء، بحيث يمارس المعلم عملياً تصميم الدروس وفقاً لهذه الاستراتيجية.
4. إجراء دراسة مماثلة على صفوف ومراحل دراسية أخرى، وعلى عينة من الطلبة الذكور.

#### References

Abed, Osamah and Alheilieh, Mohammad (2009). **The Effect of Using the Strategy of Instruction Comparisons and Learning Cycle in Acquiring Life Concepts and Retaining them in Students of Class**

- Teacher in Faculty of Educational Sciences.** Arab Universities Union, (24), 221-255.
- Abdalsallam, Mustafa (2001). **The Core of Concept and Their Correction Methodologies** (1<sup>st</sup>ed), Amman, Dar Alsafaa' for Publication and Distribution.
- Abdusaheb, Anfal and Jasem, Ashwaq (2011). **The Essence of Concepts and Their Correction Methods**, (1sted) Cairo: Dar Alsafaa' for Publication and Distribution.
- Ambo Saeidi, Abdullah and Albloushi, Salman (2009), **Ways of Teaching Science**, Amman, Dar AlmaySarah Press for Publication, Distribution and Printing.
- Ambo Saeidi, Abdullah (2004), **Identify Conceptual Mistakes in the First Secondary Grade in Masqat Governor Ale in Biology by Using the Building Communication Net**, The Center Magazine for Educational Research (25), 31-65.
- Baarah, Hussein and Tarawneh, Mohammad (2004), **The Impact of Conceptual Change Strategies in Changing the Alternative Concepts Related to the Conceptual Mechanical Power in Students of the Ninth Basic Grad**, Studies of Education Sciences, 31(1), 185-201.
- Brown, S. and Salter, S. (2010), Analogies in Science and Science Teaching. **Advances in Physiology Education**, 34(4), 167-169.
- Eskandar, F. Bayrami, M. Vahedi, S. and Ansar, V. (2013), The Effect of Instructional Analogies in Interaction with Logical Thinking Ability on Achievement and Attitude Toward Chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, 14, 566-575.
- Gable, D. Sherwood, R. and Enochs, L. (1984), Problem Solving Skills of High school chemistry students. **Journal of Research in Science Teaching**, 21 (2), 221-233.
- Glynn, S. and Takahashi, T. (1998), Learning from Analogy – Enhanced Science Text. **Journal of Research in Science Teaching**, 35(10), 1129-1149. Retrived 1/6/2016, From [https://www.coe.uga/twal/pdf/glynn\\_takahashi-1998.pdf](https://www.coe.uga/twal/pdf/glynn_takahashi-1998.pdf) .
- Goswami,U. (1991), Analogical Reasoning: What Develops? A Review of Research and Theroy. **Child Development**, 62, 1-22.
- Harrison, A. and Treagust, D. (1993), Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics. **Journal of Research in Science Teaching**, 30 (10), 1291-1307.

- Jonane, L. (2015), **Analogies in Science Education**. Lietuvos Edukologijos Universitetas, 119(3), 116-125.
- Alkataybih, Abdullah and Alkhaleel, Hussein (2001). **Conceptual Mistakes in Chemistry (Solutions) in Students of the First Scientific Secondary Grade Irbid Governorate North of Jordan**, The Magazine of Education Faculty in the University of Ain- Shams, 1(25) 206- 179.
- Kay, H. (2000), Investigating Knowledge Acquisition and Developing isconceptions of High School Students Enrolled in an Invasion Games Unit. **University of North Carolina Press**, 90(4), 1-14.
- Longden, K. Black, P. and Solomon, J. (1991). Children's Interpretation of Dissolving, **International Journal of Science Education**, 13(1), 59-68. Retrived 1/6/2017, from <http://dx.doi.org/10.1080/0950069910130106>.
- Maharaj, R. and Sharma, A. (2015), Observations from Secondary School Classrooms in Trinidad and Tobago: Science Teachers Use of Analogies, by <http://hdl.handle.net/2139/41392> .Downloaded on 26/12/2016 23:13:01.
- Almarwani, Dheifullah (2010) **.The Efficiency of Using Scientific Comparisons Method to Teach Vital Organs in Human Body on the Development of Concept and Orientation Towards Studying Science in Students of the Second Preparatory Grade at Hayil Region in Madina Munawara**, Unpublished Master Thesis, Teibah University, Al-Madina Al-Manawarah the King Dome of Saudi Arabia.
- Almoamani, Ibraheem and Alshonag, Quseem and Abuhoala, Mufadhi (2003). **Teaching Science Through Alternative Notions Students Have at The Basic Stage**, Educational Science Studies 2(30), 270-289.
- Michael, R. Abraham and Vickie, M. William Son (1994), Across – Age Study of Under Standing of Five Ccuemistry Concepts. **Journal of Research Inscience Teaching**, 31(2), 14–165.
- Novick, S. and Menis, J. (1976), A Study of Student Perceptions of the Mole Concept. **Journal of Chemical Education**, 53, 720–722.
- Parida, B. and Goswami, M. (2000), Using Analogy as a Tool in Science Education. **Science Education International**, 26 (4), 557-572.
- Qutami Youssef and Alawzi, Meriam (2008), **Creative Writing for Talented Modle and Application**, (1<sup>st</sup>ed), Amman, Wa'el for Publication and distribution.

- Qatamein, Youssef and Qatamein, Nayfeh (1998), **Models in Class Education**, Amman, Dar Alshorouq for Publication and Distribution.
- Alqtrawi, Abdul-aziz (2010), **The Impact of Comparison Strategy in Developing Science Processes and Reflective Thinking in Science in Students of the Eighth Basic Grade**, Unpublished Master Thesis, Islamic University, Gaza, Palestine.
- Ramos, M. (2011), Analogies as Tools for Meaning Making in Elementary Science Education: How Do They Work in Classroom Settings?. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, 7(1), 29-39. Retrived 8/12/2016, From [www.ejmste.com](http://www.ejmste.com).
- Samara, N. (2016), Effectiveness of Analogy Instructional Strategy on Undergraduate Student's Acquisition of Organic Chemistry Concepts in Mutah University. **Journal of Education and Practice**, 7(8), 69-74.
- Seatter, C. (2003), Constructivist Science Teaching Intellectual and Strategic. **Teaching Acts Journal**. 34(1), 63-87. Soylu, H. (2006), **The Effect of Gender and Reasoning Ability on the Students' Understanding of Ecological Concepts and Attitude Towards Science**, Unpublished Master Thesis, Ankara: Middle East Technical University. Retrived 1/6/2016, From [http://www.genderandscience.org/doc/CReport\\_Turkey.pdf](http://www.genderandscience.org/doc/CReport_Turkey.pdf), accessed 11 March 2016.
- Alsharman, Sameirah and Khataybih, Abdullah (2015). **Comparisons Included in Science Text Books and Their Use Impact in Acquiring Scientific Concepts in Students of the Eighth Basic Grade in Jordan**, Studies of Educational Sciences, 1(42) 109-126.
- Thiela, R. and Treagust, D. (1994), An Interpretive Examination of High School Chemistry Teachers Analogical Explanations. **Journal of Research in Science Teaching**, 31(3), 227-242.
- Treagust, D. (1993), The Evaluation of An Approach of Using Analogies in Teaching and Learning Science. **Research in Science Education**, 23, 293-301.
- Zatwen, Kamal. (2002), **Teaching Science to Understand "Constructional Vision"**, 1<sup>st</sup>ed, Cario: Books world.
- Zatwen, Aysh. (2007). **Structural Theory and Science Teaching Strategies**, 1<sup>st</sup> ed, Amman: Dar Al-Shorooq for Distribution and Publication