Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 4, 2020

Deanship of Scientific Research

The Impact of Posner Strategy in Modifying the Misconceptions in Chemistry among Female Tenth Graders in Jordan

Khitam Altawalbeh, Abdalla Khatybeh, Idrees Almomani

Faculty of Education, Yarmouk University, Jordan.

Received: 11/2/2020
Revised: 8/3/2020
Accepted: 22/4/2020
Published: 1/12/2020

Citation: Altawalbeh, K. ., Khatybeh, A. ., & Almomani , I. . (2020). The Impact of Posner Strategy in Modifying the Misconceptions in Chemistry among Female Tenth Graders in Jordan. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(4), 408–420. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2513

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

This study aimed at revealing the impact of teaching according to Posner's strategy in modifying of some concepts in chemistry for 10th grade female students. The quasi-experimental design was chosen to achieve the purposes of the study. The sample consisted of (30) female students as an experimental group which was taught using Posner's strategy, and (30) female students as a control group which was taught using traditional method. The test was consisted of (20) items of Two-Tier Multiple Choice questions, and it was applied before and after to both groups. After data collection, SPSS for statistical analysis was used. The results showed that the students had misconceptions in Chemistry. Also, the results revealed the presence of statistically significant differences between the mean scores of the two groups, in favor of the experimental group which was taught using to Posner's strategy. This confirms the effectiveness of Posner's strategy in modifying Chemistry misconceptions. In light of the results, it was recommended to use Posner's strategy in teaching, and training teachers on it.

Keywords: Posner's Strategy, modifying misconceptions, chemistry, 10th graders.

أثر استخدام استراتيجية بوسنر في تعديل الفهم الخطأ في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر في الأردن

ختام الطوالبه، عبدالله خطايبه، إدريس المومني

جامعة اليرموك، الأردن

ملخّص

هدفت الدراسة إلى كشف أثر التدريس وفق استراتيجية بوسنر في تعديل الفهم الخطأ في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. جرى استخدام المنهج شبه التجريبي لتحقيق أغراض الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (30) طالبة كمجموعة تجريبية دُرست وفق استراتيجية بوسنر، و(30) طالبة كمجموعة ضابطة، دُرست وفق الطريقة الاعتيادية. جرى إعداد اختبار المفاهيم الكيميائية مكونًا من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (Two-Tier Multiple Choice Test). وطبّق الاختبار قبليًا وبعديًا على المجموعتين، وبعد جمع البيانات جرى تحليلها إحصائيًا باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية. أظهرت النتائج أن لدى طالبات الصف العاشر فهمًا خطأً في المفاهيم الكيميائية، كما أظهرت وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتينلصالح المجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام استراتيجية بوسنر. وهذا يؤكد فاعلية استراتيجية بوسنر في تعديل الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية. وفي ضوء نتائج الدراسة، جرت التوصية بأهمية استخدام هذا النموذج في التدريس وتدريب المعلمين عليه.

الكلمات الدالة :بوسنر، تعديل الفهم الخطأ، الكيمياء، الصف العاشر.

المقدمة

تَوَجَّه التركيز في تدريس العلوم عامة -وفي تدريس الكيمياء خاصة- على المفاهيم العلمية، وبنائها على نحو سليم، لأن الفهم الخطأ يؤثر في المفاهيم الأخرى لاحقًا، كما يصل التأثير إلى البنية المفاهيمية لدى المتعلم، وهذا يجعلها ضعيفة؛ ومن أجل ذلك احتلت المفاهيم العلمية مكانة بارزة في الهرم المعرفي، لأنها أساس مهم لبناء المعرفة، ووحدة بنائية في العلوم (الخليلي وعبداللطيف ومحمد، 1996)، أما خطايبة (2011) فيُشير إلى أهمية تعلم المفاهيم؛ لأنها تسهل حياة الفرد والفهم والاستيعاب والتفاهم والتواصل.

كما أكد زيتون (1996) أن تعلم المفاهيم هو عملية متواصلة، تختلف باختلاف الصفوف، ومن مرحلة تعليمية إلى أخرى؛ إذ يعتمد نجاح تعلم مفهوم ما على تعلم مفهوم آخر بنجاح، ولذا فإن الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة ستؤثر حتمًا على تعلمهم لمفاهيم أخرى لاحقًا.

وقد أورد خطايبه (2011:ص 41-42) تسميات عديدة تعني الفهم غير السليم للمفاهيم العلمية منها:

1- المفهوم الخطأ (Misconception): وتعني التفسير غير المقبول لمفهوم ما (وليس بالضرورة خطأ).

2- المفهوم البديل:(Alternative Concept) وهو المصطلح الشائع، وهو تفسير غير مقبول للظواهر الطبيعية، يعرضه الفرد نتيجة خبراته الحياتية والتعليمية، وليس بالضرورة خطأ، ويتفق مع البنى المعرفية للفرد، ولكنه غير متفق مع ما توصل إليه العلماء.

3- المفاهيم الحدسية (Intuitive Concepts): تنمو هذه المفاهيم مع خبرات الطفل وتفاعله مع ما حوله، بدءًا بالمفاهيم البسيطة إلى المفاهيم المعقدة، وتكون هذه المفاهيم ساذجة وتفتقر إلى المعنى العلمي.

وهناك عدة أسباب في توليد الفهم الخطأ، يذكر خطايبه (2011: 42) منها: خلل في الجهاز العصبي والتراكيب الوراثية للمتعلم، وخبرات المتعلمين، ودور التعليم المدرسي وغيره. وكذلك يُعزى الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية إلى مصادر عدة منها: المعلم، والطالب نفسه، والكتاب، والسياق التعليمي، والمفاهيم الكيميائية المجردة وصعوبتها. وهناك مشكلات تعوق دون الفهم؛ فالطالب يتعلم بالتلقين أو الحفظ، وطبيعة الدروس الكيميائية وارتباط المفاهيم ببعضها يصعب على الطالب فهمها، كما أن أسلوب التدريس قد لا يساعد الطالب على الوصول إلى العلاقات بين المفاهيم (النجدي وعبد الهادي وراشد، 2003)

وفي السياق نفسه، أثبتت أبحاث المفاهيم البديلة أن الطلاب يتطور لديهم مفاهيم مختلفة عن تلك التي يتوقع منهم أن يتعلموها، وأن هذه المفاهيم يمكن أن تؤثر على التعلم اللاحق. بالإضافة إلى أن هذه المفاهيم البديلة تكون شديدة المقاومة للتغيير (Garnett & Garnett & Hackling, 1995).

وهناك عدة طرق لتشخيص الفهم الخطأ مثل: خرائط المفاهيم (Concept Maps)، والتداعي الحر(Free Association)، والتصنيف الحر (Free Sort Rank)، والإختبارات(Tests)، والرسم (Drawing)، والمقابلة (Interview)، والمناقشة الصفية (Classroom Discussion)، والعبارات المكتوبة (Written Statements)، والملصقات (Posters)، والتفسير (Explanation)، وتوقّعْ وفسِّرْ (Predict and Explain)، والكاريكاتير (Cartoons)، وشبكة التواصل البنائية (Structural Communication Grids) (أمبوسعيدي،2004؛ خطايبة والخليل، 2001؛ زيتون، 1996).

كما أن هناك طرقًا واستراتيجيات تساعد في التغير المفهومي؛ كاستراتيجية التعارض المعرفي، واستخدام التشبيهات، والمناقشة، والعروض العملية، ونموذج التعليم البنائي العام، واستراتيجيات ما وراء العمليات المعرفية، واستراتيجية التجسير، وخرائط الخلاف المعرفي، واستراتيجية (بوسنر) وزملائه للتغير المفاهيمي (خطايبه، 2011).

لقد أصبح استخدام استراتيجيات تدريسية قائمة على البنائية ضرورة لتعديل الفهم الخطأ، وتنمية مهارات التفكير والدافعية لدى الطلبة، وقد أثبتت بعض الدراسات فاعلية استخدام النماذج البنائية في تعديل الفهم الخطأ مثل (السليم، 2003؛ Hameed and Hackling & Garnet, 1993؛ Uzuntiryaki & Geban, 2005؛ الزعانين، 2010) وغيرها من الدراسات.

كما أولت البحوث والدراسات الفهم الخطأ لدى المتعلم عناية كبيرة، فمن خلال الاطلاع على الأدب النظري ذي العلاقة بموضوع الدراسة، لوحظ الاهتمام بالفهم الخطأ لدى الطلبة في المراحل العمرية المختلفة؛ فقد أجرى (بازلي وسانفورد) (Basili and Sanford, 1991) دراسة في إحدى كليات مجتمع الولايات المتحدة، هدفت إلى استقصاء فاعلية المجموعات التعاونية واستراتيجية التغيير المفاهيمي لإحداث التغيير المفاهيمي للمفاهيم الخطأ في الكيمياء لدى الطلبة؛ قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية بواقع (35) طالبًا، ومجموعة أخرى مكونة من (27) طالبًا جرى تدريسهم بالطريقة الاعتيادية. جرى تطبيق اختبار قبلي وبعدي على مجموعتي الدراسة، وبعد إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة، كشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا على الاختبار البعدي بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، أي أن طلاب المجموعة التجريبية كان لديهم أخطاء مفاهيمية أقل من طلاب المجموعة الضابطة.

أما دراسة حميد و(هكلنج وجارنت) (Hameed and Hackling & Garnet, 1993) في أستراليا، فقد هدفت إلى تطوير حزمة تعليمية بمساعدة الكمبيوتر (Computer Aided Instruction(CAI، بناءً على نموذج التغيير المفاهيمي، لتحديد الفهم الخطأ لدى طلاب الصف الثاني عشر عن التوازن الكيميائي في أستراليا. استخدمت حزمة (CAI) المحاكاة لعمل اختلالِ توازنٍ لدى الطلاب، وتعزيز استيعاب مفاهيمهم، وقد أدى استخدام الحزمة إلى تغييرات

مفاهيمية كبيرة ودائمة لدى طلاب الكيمياء في جزر المالديف.

وأجرت السليم (2003) دراسة لتقصي أثر الممارسات التدريسية البنائية في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية لدى طالبات الصف الأول الإعدادي في الرياض؛ إذ اختارت الباحثة التصميم الشبه التجريبي للدراسة، وقد طُبقت استبانة تضمنت قائمة ممارسات التدريس البنائي قبليًا وبعديًا على (12) معلمة من الملتحقات ببرنامج الدبلوم العام في التربية بكلية التربية في جامعة الملك سعود، لتدريس عينة الدراسة، كما طبقت الباحثة اختبار التصورات البديلة حول مفاهيم التغيرات الكيميائية على (240) طالبة اختيرت عشوائيًا؛ قُسمت إلى عينة تجريبية وعينة ضابطة، ودلت النتائج على أن معظم الطالبات لديهن تصورات بديلة، وحول المفاهيم الواردة في الاختبار المحدد للدراسة مثل: التغير الكيميائي، تخثر الدم، الهضم، المادة، الحرارة، كما دلت النتائج أيضا على فاعلية الممارسات التدريسية البنائية في تعديل التصورات البديلة حول مفاهيم التغيرات الكيميائية والجيوكيميائية عند الطالبات.

كما أجرى (جيبان واوزنترياكي) (Uzuntiryaki & Geban, 2005) دراسة في أنقرة لاستكشاف تأثير نصوص التغيير المفاهيمي المصحوبة بتعليم رسم الخرائط المفاهيمية، مقارنة بالتعليم الاعتيادي، في فهم طلاب الصف الثامن لمفاهيم المحلول واتجاهاتهم نحو العلوم. جرى تطوير اختبار مفهوم المحلول بعد الاطلاع على الأدبيات ذات الصلة والمقابلات مع المعلمين في ما يتعلق بملاحظاتهم على صعوبات الطلاب، وتكونت مجموعة الدراسة من (64) طالبًا من الصف الثامن من شعبتين لمقرر العلوم العامة، درّسهما المعلم نفسه. تلقت المجموعة التجريبية نصوص التغيير المفاهيمي مصحوبة برسم خرائط المفاهيم، وقد تعامل هذا التعليم مع المفاهيم الخاطئة للطلاب؛ إذ يجرى فيها استبدال المفاهيم الخطأ بالمفاهيم العلمية، مع دمج المفاهيم الجديدة مع المفاهيم الحالية. تلقت المجموعة الضابطة التي قدم فيها المعلم التعليمات من خلال أساليب المحاضرة والمناقشة، وقد أظهرت النتائج أن التغيير المفاهيمي المصحوب بتعليمات رسم الخرائط للمفاهيم تسبب في اكتساب المفاهيم العلمية المتعلقة بمفهوم المحلول على نحو أفضل، واكتساب اتجاهات إيجابية أعلى تجاه العلوم من الطريقة الاعتيادية، وبالإضافة إلى ذلك، كانت القدرة على التفكير المنطقي والتعلم السابق مرتبطة ارتباطًا قويًا بتعلم مفهوم المحلول.

وتقصت دراسة العباجي (2005) أثر كل من التعليم المبرمج واستراتيجية (بوسنر) البنائي في تصحيح الفهم الخطأ وتنمية استراتيجيات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الخامس العلمي في محافظة نينوى؛ إذ قسمت عينة الدراسة المكونة من (135) طالبة إلى ثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين، ومجموعة ضابطة؛ درست المجموعة التجريبية الأولى المكونة من (44) طالبة باستخدام التعليم المبرمج، والمجموعة التجريبية الثانية، وتكونت من (46) طالبة درست باستخدام استراتيجية (بوسنر)، أما المجموعة الضابطة المُكونة من (45) طالبة، فقد دُرِّست بالطريقة الاعتيادية. طُبقت أدوات الدراسة وهي اختبار استراتيجيات التفكير العلمي والاختبار التشخيصي للمفاهيم والاختبار العلاجي (البعدي) على مجموعات الدراسة، وبعد المعالجات الإحصائية، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في تصحيح المفاهيم لصالح مجموعتي الدراسة، ووجود فروق دالة احصائيًا في اختبار التفكير العلمي لصالح المجموعتين التجريبيتين، كما أوصت الباحثة باستخدام التعليم المبرمج واستراتيجية (بوسنر) في تصحيح الفهم الخطأ.

أما دراسة العليمات (2008) فقد هدفت إلى استقصاء أثر نموذج (بوسنر) في إحداث التغير المفهومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في تدريس الكيمياء واحتفاظهم بهذا التغيير، وتكونت عينتهامن (75) طالبًا من مدرسة في محافظة المفرق؛ بواقع (38) طالبًا كمجموعة تجريبية، جرى تدريسها باستخدام نموذج (بوسنر)، و(37) طالبًا كمجموعة ضابطة جرى تدريسهم باستخدام الطريقة الاعتيادية. وطبّق الباحث اختبار المفاهيم قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة، كما جرى تطبيقه كاختبار احتفاظ، وبعد التحليل الإحصائي كشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا في إحداث التغير المفاهيمي للمفاهيم الكيميائية باستخدام نموذج (بوسنر) مقارنة بالطريقة الاعتيادية، كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في احتفاظ الطلبة بالمفاهيم لصالح المجموعة التجريبية.

وسعت دراسة الزعانين (2010) إلى تقصي أثر استراتيجية (بوسنر) في إحداث التغيير المفاهيمي للمفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس الإبتدائي بغزة واحتفاظهم بها، وتكونت عينتها من (85) طالبًا، منهم (42) طالبًا كمجموعة تجريبية دُرِّست وفق استراتيجية (بوسنر)، و(43) طالبًا كمجموعة ضابطة دُرست وفق الطريقة التقليدية، وبعد تطبيق الاختبار المفاهيمي القبلي والبعدي على مجموعات الدراسة، جرت معالجة البيانات إحصائياء فكشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفقًا لاستراتيجية (بوسنر).

أما دراسة البياري (2012) فقد سعت إلى تقصي أثر استراتيجية (بوسنر) في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى (84) طالبة من طالبات الصف الرابع الأساسي في غزة، استخدم المنهج التجريبي في الدراسة، فوزّع الطالبات مناصفة إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وطبق اختبار المفاهيم القبلي والبعدي على الطالبات، وأسفرت النتائج عن فاعلية استراتيجية (بوسنر) في تعديل الفهم الخطأ لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة راجي وعلي (2016) إلى تعرُّف أثر أنموذجي (درايفر) و(بوسنر) في تصحيح التصورات البديلة في علم النفس التربوي لدى طلبة

معهد الفنون الجميلة في منطقة المنصور في بغداد، واعتمد تصميمُ الدراسة تصميمَ المجموعات المتكافئة المستقلة، تكونت عينة الدراسة من (69) طالبًا في الصف الثالث المتوسط، وجرى تطبيق اختبار تحصيلي بعدي على مجموعات الدراسة، وبعد المعالجات الإحصائية كشفت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية الأولى التي دُرست وفق نموذج (درايفر) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في الاختبار البعدي، وتفوق المجموعة التجريبية الثانية التي دُرست وفق استراتيجية (بوسنر) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في الاختبار البعدي، كما أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعة التي دُرست وفق استراتيجية (درايفر) والمجموعة التي دُرست وفق استراتيجية (بوسنر) في الاختبار البعدي.

أما دراسة همام (2016)، فقد هدفت إلى تعرُّف أثر استخدام استراتيجية (بوسنر) من خلال الحاسوب في تصويب بعض المفاهيم العلمية الخطأ، والتفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية؛ إذ أَعد الباحث اختبارًا لتصويب المفاهيم العلمية الخطأ، ومقياسًا للتفكير العلمي، وبعد تطبيق الأدوات على (92) طالبًا في مجموعتين: تجريبية وضابطة، أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم ومقياس التفكير العلمي.

أما السويلمين (2016)، فقد أجرى دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس العلوم باستخدام خارطة الشكل V واستراتيجية (بوسنر) في تعديل المفاهيم الفيزيائية الخطأ، والتحصيل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة ابن طفيل في مديرية تربية عمان الثانية، وكانت عينة الدراسة مكونة من (134) طالبًا بواقع مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة، جرى تطبيق اختبار مفاهيم واختبار تحصيلي على المجموعات، لتكشف النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعات الثلاث لصالح التجريبية في اختبار الفهم الخطأ الشكل V واستراتيجية (بوسنر)، وكان عدد الفهم الخطأ للمفاهيم لمجموعة استراتيجية (بوسنر) أقل منه لمجموعة الشكل V. كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في أداء الطلبة على الاختبار التحصيلي لصالح المجموعتين التجريبيتين.

استنادًا إلى الدراسات السابقة، يتبين أن هناك مفاهيم كيميائية خطأ لدى الطلبة في المراحل العمرية المختلفة، وتمتاز هذه الدراسة عن ما سبقها من الدراسات والأبحاث في استخدام اختبار المفاهيم الذي يتكون من شقين (Two Tier-Test): الشق الأول هو السؤال، أما الشق الثاني فهو سبب اختيار الإجابة، وهو من أفضل الأساليب للكشف عن الفهم الخطأ لدى الطلبة، وهذه الدراسة من الدراسات القليلة التي استخدمت هذا النوع من الأسئلة. كما تختلف الدراسة عن سابقاتها في اختيار وحدتي الكيمياء (وحدة الجدول الدوري، ووحدة الروابط الكيميائية) من كتاب الصف العاشر للكشف عن الفهم الخطأ.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

بعد مراجعة الأدب السابق المتعلق بموضوع الدراسة، وبعد استطلاع آراء معلمي الكيمياء، وإجراء اختبار المفاهيم القبلي؛ تبين أن كثيرا من الطالبات لديهن الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية. ومن وجهة نظر الباحثة، فإن أحد الأسباب وراء ذلك هو طريقة التدريس التقليدية التلقينية، التي تعتمد على المعلم على نحو كبير، ويكون الطالب في عملية التعلم متلقيا سلبيا، كما أنه لا تؤخذ الخبرات السابقة بعين الاعتبار، بالإضافة إلى عدم ربط تعلم المفاهيم بالخبرات اليومية للطالب، وهذا بدوره يشكل ضعفًا وهشاشةً في البنية المعرفية لدى الطالباتي تستند على نحو كبير على المفاهيم التي هي أساس تعلم العلوم وأساس الهرم المعرفي.

ويذكر زيتون (2007) أن الطلبة يواجهون صعوبة في تعلم المفاهيم العلمية، وهذا ينتج الفهم الخطأ للمفاهيم أو المفاهيم البديلة، وقد تُنسب هذه الأخطاء إلى أسلوب التلقين في تعلم المفاهيم العلمية، وعدم تطبيق المفاهيم العلمية في مواقف مختلفة، فضلا عن نقص خبرات الطلبة والمواقف التعلمية الحقيقية، وغيرها من العوامل المؤدية إلى تكوين الفهم الخطأ لدى الطلبة. وللتقليل من الأخطاء المفاهيمية لا بد من ممارسة الاستراتيجيات والأساليب والنماذج التدريسية البنائية لتحقيق بناء المفاهيم العلمية وتعلمها على نحو سليم.

وأشارت البحوث التربوية إلى أهمية المفاهيم، وضرورة تعلمها واكتسابها على نحو سليم، وما للمفاهيم الخطأ من تأثير على التعلم اللاحق؛ فقد أولت الكثير من الدراسات العربية والأجنبية اهتمامًا كبيرًا لتعرُّف الفهم الخطأ، والاستراتيجيات المُتبعة لتعديل الفهم الخطأ لدى الطلبة في مختلف المراحل، كدراسة (الأسمر، 2008)، و(مصطفى، 2017)، و(العمري وبواعنة، 2019) و(هوسون Hewson, 1983)، ودراسة يوروك ومورجل (Morgil and Yörük, 2006)، وغيرها من الدراسات التي أكدت وجود تصورات خطأ لدى الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة. وقد أشار زيتون (2004) إلى عدة مصطلحات تُشير إلى الفهم الخطأ، منها: المعتقدات الساذجة Naïve Believes، والأفكار الخطأ Erroneous Ideas، والتصورات القبلية Preconceptions، والاستدلال العفوي Spontaneous Reasoning.

وعلى الرغم من وجود هذه الدراسات وغيرها، إلا أن الفهم الخطأ لا يلقى اهتمامًا كافيًا في المؤسسات التعليمية على نحو عام، والمدارس على نحو خاص، وهذا بدوره يؤخر من عملية تطوير تعليم العلوم في الأردن. ويزيد من معاناة الطلبة في الحصول على علامات مرتفعة في مادة الكيمياء، بسبب

صعوبة هذه المفاهيم وتجريدها. لذا جاءت هذه الدراسة لاستقصاء أثر استراتيجية (بوسنر) البنائي في تعديل المفاهيم الكيميائية الخطأ في البُنى المعرفية لديهمالتي تتعارض ولا تتفق مع المبادىء العلمية لدى الطلبة، وتطبيق الدراسة على أرض الواقع للتحقق من أهمية هذه الاستراتيجية في تعديل الفهم الخطأ. وقد استهدفت الباحثة طلبة الصف العاشر؛ لأن هذه المرحلة هي المرحلة الأولى من التعليم الثانوي التي يجرى فيها تدريس مادة الكيمياء بمعزل عن مواد العلوم الأخرى (الفيزياء، الأحياء، علوم الأرض والبيئة).

وبناءً على ما سبق عرضه، جرى تحديد مشكلة البحث بالسؤالين الآتيين:

السؤال الأول: ما أنماط الفهم الخطأ الشائعة في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشروما نسب شيوعها؟

السؤال الثاني: ما أثر التدريس وفق استراتيجية بوسنرفي تعديل الفهم الخطأ في الكيمياء الشائعة لدى طالبات الصف العاشر؟

أهمية الدراسة ومبرراتها

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في جانبين:

أولًا: الأهمية النظرية:

- تقدم الدراسة إطارًا نظريًا عن استراتيجية بوسنر، مع التأكيد على الإجراءات والخطوات الخاصة بالاستراتيجية، لما لها من أهمية في الإسهام في مساعدة الباحثين من الإفادة منها مستقبلًا.
- تعد هذه الدراسة إضافة نظرية في مجال الكيمياء لدى التربويين في المدارس والجامعات.
- تقدم الدراسة رؤية واضحة حول العلاقة بين استراتيجيات التدريس وتعديل الفهم الخطأ، وهذا قد يسهم في مساعدة معلمي الكيمياء في تطوير طرق تعليم الكيمياء.

ثانيًا: الأهمية العملية

- الإفادة من اختبار الفهم الخطأ المُكون من شقين من قِبَل باحثين ومُهتمين آخرين.
- يمكن الإفادة من استراتيجية بوسنر في تعديل المفاهيم الكيميائية الخطأ لدى طلبة الصف العاشر.
- لفت أنظار المعلمين إلى ضرورة التركيز على المفاهيم الكيميائية الخطأ لدى طلبة الصف العاشر وتشخيصها وتعديلها.

حدود الدراسة: ستحدد تعميم نتائج الدراسة في ضوء الآتي:

- تطبيق الدراسة على طالبات الصف العاشر في مدرستي خولة بنت الأزور وأسماء بنت أبي بكر الثانوية التابعتين للواء بني عبيد وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي 2020/2019.
- دقة إجابات الطالبات عن اختبار المفاهيم الكيميائية.
- ثبات أدوات الدراسة وصدقها.

التعريفات الإجرائية:

- **استراتيجية بوسنر:** هي استراتيجية تدريسية تتضمن أربع خطوات متتابعة وهي التكامل، والتمييز، والتبديل المفهومي، وتثبيت المفهوم وتعزيزه. من أجل استبدال المفهوم الخطأ بالمفهوم الصحيح

(Posner, Strike, Hewson, and Gertzog, 1982)؛ إذ يجرى فيه استبدال مفهوم كيميائي خطأ لدى طالبات الصف العاشر، بالمفهوم الكيميائي السليمالذي يتفق مع المفاهيم العلمية.

المفهوم الكيميائي: هو مجموعة من المعلومات والحقائق العلمية المتضمنة في مادة الكيمياء تربطها علاقة منطقية وصفات مشتركة، ولها تصور ذهني خاص لدى طالبات الصف العاشر (الحافظ وحسين، 2016)، ويجرى قياسه إجرائيًا من خلال اختبار المفاهيم الكيميائية الذي أُعد لهذا الغرض.

الفهم الكيميائي الخطأ: هي تصورات ومعارف ومعلومات في البنية المعرفية لدى طالبات الصف العاشر لا تتفق مع المعرفة الكيميائية السليمة، تقاس إجرائيًا من خلال أداء الطالبات على اختبار المفاهيم الكيميائية القبلي؛ إذ يعطي المتعلم تفسير مخالفًا للتفسير العلمي للمفهوم، وغير منسجم مع المعرفة العلمية السليمة التي اصطلح عليها علماء الكيمياء.

تعديل الفهم الخطأ: هي عملية استبدال التصور الخطأ للمفهوم الكيميائي لدى العينة المختارة من طالبات الصف العاشر بفهم سليم بالتكامل أو التبديل أو الإضافة. وتقاس إجرائيًا من خلال الإجابة الصحيحة عن أسئلة المفاهيم الكيميائية التي جرى إعدادها.

منهجية الدراسة: اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وذلك بُغية جمع البيانات واستخلاص النتائج.

عينة الدراسة

بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (60) طالبة من طالبات الصف العاشر، جرى اختيارها بالطريقة المُتيسِّرة، وقد جرى اختيار الصف العاشر لأنه أول مرحلة ثانوية؛ إذ يجري تدريس الكيمياء بمعزل عن مواد العلوم الأخرى (الفيزياء، الأحياء، علوم الأرض والبيئة). ويبين الجدول (1) توزيع مجموعات الدراسة حسب المتغيرات (استراتيجية (بوسنر)، والطريقة الاعتيادية)

الجدول (1) توزيع عينة الدراسة وفقًا لاستراتيجية التدريس

المدرسة	المجموعة	استراتيجية التدريس	الصف والشعبة	العدد
مدرسة خولة بنت الأزور الأساسية المختلطة	الضابطة	الطريقة الاعتيادية	العاشر (أ)	30
مدرسة أسماء بنت أبي بكر الثانوية	التجريبية	استراتيجية بوسنر	العاشر (ب)	30

أدوات الدراسة

أولًا: اختبار المفاهيم

أُعِدَّ اختبار المفاهيم الكيميائية بعد العودة إلى عدد من الدراسات والأبحاث ذات الصلة، وقد تكون الاختبار بصورته الأولية من (23) فقرة، حُذفت منه ثلاث فقرات، وعُدلت فقرتان، وأصبح -بصورته النهائية- مكونا من (20) فقرة بصورة الاختيار من متعدد؛ إذ اشتمل كل سؤال على شقين: الشق الأول يتناول المفهوم، ويتبعه أربعة بدائل، تأخذ الرموز(أ، ب، ج، د)، أما الشق الثاني، فيتناول السبب أو التفسير في اختيارك لرمز الإجابة الصحيحة في الشق الأول؛ إذ توجد أربعة بدائل تأخذ الأرقام (1، 2، 3، 4).

صدق اختبار المفاهيم: جرى التحقق من صدق اختبار المفاهيم؛ وذلك بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص والخبرة، للتأكد من صلاحيته كأداة قياس في هذه الدراسة؛ إذ من السلامة اللغوية، والصحة من الناحية العلمية، والوضوح، وتمثيل المفاهيم المراد قياسها، وشموليتها لما وضعت لقياسه، ومناسبتها لطالبات الصف العاشر، وبعد إجراء التعديلات المناسبة؛ جرى اعتماد الاختبار بصورته النهائية.

ثبات اختبار المفاهيم الكيميائية: جرى التأكد من ثبات اختبار المفاهيم عن طريق التجزئة النصفية ومعادلة (كرونباخ ألفا)؛ إذ بلغت قيمة الثبات (0.809)، وهذا مناسب لأغراض الدراسة الحالية.

تجريب الاختبار: جرى تجريب الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، ومن خارج عينة الدراسة، ولها نفس خصائص عينة الدراسة، مكونة من (30) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي؛ لتحديد معاملات الصعوبة والتمييز، ولتحديد صدق الاختبار وثباته، والزمن اللازم له؛ إذ يجري حساب الزمن اللازم للاختبار من خلال حساب الزمن الذي استغرقته أول طالبة في الإجابة والزمن الذي استغرقته آخر طالبة.

حساب معاملات الصعوبة لاختبار المفاهيم

جرى حساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار، وقد جرى اعتماد مبدأ أن الفقرة التي يكون معامل الصعوبة لها أقل من (0.2) تكون عالية الصعوبة، وأن الفقرة التي يكون معامل الصعوبة لها أكبر من (0.8) تكون عالية السهولة، وبهذا يجري قبول الفقرات التي يقع معامل صعوبتها بين (0.2-0.8) (عودة، 2010).

حساب معاملات التمييز لاختبار المفاهيم

معامل التمييز والصعوبة مرتبطان ببعضهما، ومعامل التمييز يُميز بين الطلبة ذوي القدرات المرتفعة والطلبة ذوي القدرات المنخفضة، وقد حسبت الباحثة معاملات التمييز لفقرات الاختبار، فكما أشار عودة (2010) فقد قبلت الفقرات التي كان معامل تمييزها بين (0.2-0.8). ويُظهر الجدول (2) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار.

يبين الجدول (2) أن معاملات الصعوبة للفقرات تراوحت بين (0.20-0.63)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.27-0.67)، وبناء على ما أشار إليه عودة (2010) المدى المقبول لصعوبة الفقرة الذي يتراوح بين (0.2-0.8) وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة؛ إذ إن الفقرة تعدُّ جيدة إذا كان معامل تمييزها أعلى من (0.39)، ومقبولة وينصح بتحسينها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (0.2-0.39)، وضعيفة وينصح بحذفها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (صفر-0.19)، وبناء على معامل الصعوبة ومعامل التمييز جرى قبول الاختبار.

تصحيح الاختبار: بناء على ملاحظات المحكمين وتوجيهاتهم، جرى إجراء التعديلات المناسبة على بعض فقرات الاختبار، وذلك بإعادة الصياغة اللغوية والعلمية؛ فجاء الاختبار بصورته النهائية بالسمات التالية:

الجدول (2) معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار المفاهيم

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.63	270.
2	250.	0.50
3	0.43	0.33
4	0.57	0.33
5	0.37	0.33
6	350.	450.
7	0.27	00.4
8	0.37	0.67
9	0.35	0.50
10	0.27	0.53
11	00.4	0.67
12	00.4	0.53
13	00.2	0.38
14	00.2	0.27
15	400.	570.
16	0.25	0.55
17	0.37	00.6
18	0.33	0.61
19	00.2	0.27
20	0.37	0.27

بلغ عدد فقرات الاختبار (20) فقرة، جميعها من نوع الاختيار من متعدد، وحددت مدة الاختبار بـ (45) دقيقة، وتراوحت قيمة الدرجات على الاختبار صفر ككل كحد أدنى، و(40) علامة كحد أعلى؛ إذ تحصل الطالبة على درجتين للسؤال الواحد إذا أجابت إجابة صحيحة عن الشقين الأول والشق الثاني، ودرجة واحدة إذا أجابت إجابة صحيحة عن الشق الأول، وإجابة خطأ عن الشق الثاني، وكذلك إذا أجابت إجابة خطأ عن الشق الأول، وإجابة صحيحة عن الشق الثاني، فتحصل على درجة واحدة، وإذا أجابت إجابة خطأ عن كل من الشقين الأول والثاني فلا تحصل على أي درجة.

ثانيًا: المادة التعليمية

أ- إعداد دليل المعلم ودليل الطالب للمادة التعليمية باستخدام استراتيجية (بوسنر).

جرى إعداد المادة التعليمية بعد الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة التي تناولت استراتيجية (بوسنر)، في وحدة الجدول الدوري، ووحدة الروابط الكيميائية من كتاب الكيمياء المقرر لطلبة الصف العاشر في الأردن، بناء على استراتيجية من استراتيجيات التدريس البنائي كدليل للمعلم والطالب، استخدمت فيه استراتيجية (بوسنر). وجرى تطبيقه في الفصل الدراسي الأول 2020/2019. وتضمنت الوحدة الدراسية ما يلي: الجدول الدوري للعناصر، والخصائص الكيميائية للعناصر، والدورية في صفات العناصر، والرابطة الأيونية، والرابطة التساهمية، والرابطة الفلزية؛ وذلك بهدف معرفة تأثير استراتيجية (بوسنر) في تعديل الفهم الخطأ لدى طالبات الصف العاشر.

ب- جرى تحديد الموضوعات المراد تعليمها في الوحدتين الثانية والثالثة من كتاب الكيمياء للصف العاشر. كما جرى تحديد النتاجات التعليمية لكل درس، والمفاهيم العلمية لكل درس، والمحتوى والنشاطات المناسبة لكل درس، والمواد والأدوات اللازمة، وتحديد الزمن اللازم لكل موضوع، ووصف طريقة التدريس حسب استراتيجية (بوسنر)، وجرى التقيد بمحتوى الكتاب المقرر.

ج- عُرضت المادة التعليمية على مجموعة من ذوي الاختصاص والتربويين، وطلب إليهم إبداء آرائهم حول المادة التعليمية من جهة سلامة اللغة، وصحة المادة العلمية، والدقة والوضوح، ومناسبتها لطالبات الصف العاشر، ومدى مطابقة النماذج التدريسية لطريقة التدريس المعتمدة، وسهولة تطبيقها بالنسبة للطالبات، وجرى الأخذ بآراء المحكمين وأرآئهم، وأُجريت التعديلات المقترحة على دليل المعلم ودليل الطالب، وجرى التأكد من صدق الدليل، وإخراجه بصورته النهائية؛ إذ اشتمل على:

- النتاجات التعليمية العامة والخاصة في كل وحدة.
- عدد الحصص اللازمة لتدريس الموضوع.
- المفاهيم العلمية.
- الطريقة والإجراءات حسب استراتيجية (بوسنر).
- الأنشطة.
- الأدوات والمواد اللازمة.
- دور المعلم والطالب في كل مرحلة.
- التقويم.

وعُرِض الدليل على مجموعة من المحكمين وأجروا التعديلات اللازمة، وأُخذت تعديلاتهم بعين الاعتبار، وجرى طباعة الدليل بصورته النهائية، وتدريب المعلمة على كيفية تطبيق استراتيجية التدريس وفق استراتيجية (بوسنر).

د- التنسيق مع المعلمة للاتفاق على آلية التطبيق، واستخدام الاستراتيجية التدريسية في الصف.

هـ- جرى لقاء معلمة الكيمياء عدة مرات، للاتفاق على كيفية تطبيق الاستراتيجية، وكيفية استخدام دليل المعلم ودليل الطالب الذي جرى إعداده، للتأكد من فهمها الاستراتيجية والإجابة عن استفساراتها حول الاستراتيجيات، كما جرى حضور الحصة للإشراف على المعلمة وتوجيهها.

متغيرات الدراسة

أولًا: تمثلت المتغيرات المستقلة بمتغير واحد، وهو طريقة التدريس، وله فئتان:

- استراتيجية بوسنر ورفاقه.
- الطريقة الاعتيادية.

ثانيًا: المتغير التابع: تعديل الفهم الخطأ.

اجراءات الدراسة

جرى تنفيذ إجراءات الدراسة باتباع الخطوات الآتية:

1- الحصول على خطاب تسهيل مهمة من كلية التربية بجامعة اليرموك، وخطاب تسهيل مهمة من مديرية التربية والتعليم للواء بني عبيد.

2- إعداد المادة التعليمية (دليل المعلم) وفق استراتيجية (بوسنر)؛ وذلك لتوضيح خطوات التدريس للمعلمة، للموضوعات التي جرى اختيارها من كتاب الكيمياء الجزء الأول للصف العاشر، وحدة (الجدول الدوري للعناصر) ووحدة (الروابط الكيميائية).

3- اختيار المدارس التي ستُطبق عليها الدراسة.

4- تطبيق اختبار المفاهيم على العينة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة.

5- تطبيق اختبار المفاهيم القبلي على مجموعات الدراسة للتأكد من تكافؤ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

6- تدريب معلمة الكيمياء على كيفية تدريس المادة التعليمية وفق استراتيجية (بوسنر)، ثم طُلب منها تدريس مجموعة الدراسة وفق الاستراتيجية.

- طُبِق بعد الانتهاء من تدريس مجموعة الدراسة وفق استراتيجية (بوسنر)، والمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية، اختبار المفاهيم الكيميائية البعدي على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.
- صُحّح اختبار المفاهيم للحصول على درجات الاختبار، كما جُمعت البيانات وجرى إجراء المعالجات الإحصائية باستخدام (SPSS) لإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة، ومناقشة النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات المناسبة وفقًا للنتائج.

نتائج الدراسة ومناقشتها

السؤال الأول: ما أنماط الفهم الخطأ الشائعة في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر وما نسب شيوعها؟

للإجابة عن السؤال أجريَ اختبار المفاهيم القبلي، وتحليل إجابات الطالبات لمعرفة أنماط الفهم الخطأ، كما حسبت النسبة المئوية لشيوع الفهم الخطأ بين الطالبات، كما يبينه الجدول (3).

الجدول (3) أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية ونسبة شيوعها لدى المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبار القبلي

رقم	أنماط الفهم الخطأ	نسبة الشيوع في الاختبار القبلي	
		الضابطة	التجريبية
1	العدد الذري هو عدد الإلكترونات أو عدد البروتونات في العنصر.	89.1%	92.0%
2	العنصر الخامل هو العنصر الذي يحتوي غلافه الأخير على ثمان إلكترونات.	72.3%	76.5%
3	جميع العناصر التي تحتوي على نفس عدد إلكترونات تكافؤ تنتمي غلى نفس المجموعة وتتشابه في صفاتها.	71.2%	68.2%
4	يُحدد نشاط العنصر بأنواع وعدد المركبات التي يُكونها.	71.7%	74.6%
5	يزداد حجم الذرة بزيادة العدد الذري والعدد الكتلي لها.	83.3%	85.3%
6	يعتمد قابلية الذرة لكسب الإلكترونات أو فقدها على بُعد إلكترونات الغلاف الأخير من النواة الموجبة.	88.3%	79.4%
7	المركبات الأيونية موصلة للتيار الكهربائي دائمًا لأنها تحتوي على أيونات موجبة وسالبة.	71.7%	72.3%
8	العنصر الانتقالي هو العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني في الفلك d.	66.7%	78.4%
9	تعتمد قوة الرابطة التساهمية على عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة بغض النظر عن نوع الذرة والأفلاك.	76.7%	77.2%
10	نوع الروابط الكيميائية بين الفلزات واللافلزات هي دائماً روابط أيونية.	73.3%	72.8%
الإجمالي		**%76.4**	**77.7%**

يتبين من الجدول (3) أن هناك نسبة مئوية عالية من أنماط الفهم الخطأ في عدد من المفاهيم الكيميائية في اختبار المفاهيم القبلي لدى كل من طالبات الصف العاشر في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية؛ حيث بلغت نسبة شيوع الخطأ في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية 76.4% و77.7% على التوالي، وبلغت نسبة شيوع الفهم الخطأ ككل في العينة 77.1%، وقد تُعزى هذه النتيجة إلى أن الطريقة التي تُدَرَّس فيها المفاهيم الكيميائية هي طريقة تقليدية، تعتمد على المتعلم كمتلق سلبي، كما أن طبيعة هذه المفاهيم هي مفاهيم مجردة يصعب على الطالب تعلمها، وقد تُسهم صعوبة هذه المفاهيم في انخفاض دافعية الطلبة نحو تعلم الكيمياء، فكانت هذه الأسباب وراء الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية، ولا بد من الوقوف على هذه الأخطاء المفاهيمية ومحاولة معالجتها، وذلك باتباع الطرائق والاستراتيجيات التدريسية البنائية الملائمة.

نتيجة السؤال الثاني: ما أثر التدريس وفق استراتيجية بوسنر في تعديل الفهم الخطأ في الكيمياء الشائعة لدى طالبات الصف العاشر؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف العاشر على اختبار المفاهيم في القياسين القبلي والبعدي تبعًا إلى استراتيجية التدريس بوسنر، والطريقة الاعتيادية، وذلك كما يتضح في الجدول (4):

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات الصف العاشر على اختبار المفاهيم في القياسين القبلي والبعدي وفقا لاستراتيجية التدريس بوسنر، والطريقة الاعتيادية، ولمعرفة إن كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، جرى استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لاختبار المفاهيم وفقا لاستراتيجية التدريس بوسنر، والطريقة الاعتيادية بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وفي ما يلي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (5):

الجدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف العاشر على اختبار المفاهيم للقياسين القبلي والبعدي تبعًا إلى استراتيجية التدريس بوسنر، والطريقة الاعتيادية

		القياس القبلي		القياس البعدي	
استراتيجية التدريس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاعتيادية	30	9.33	3.407	13.400	3.775
بوسنر	30	8.50	3.192	25.600	4.651
المجموع	60	8.92	3.300	19.500	7.448

الجدول (5) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات طالبات الصف العاشر على اختبار المفاهيم وفقا لاستراتيجية التدريس (بوسنر)، والطريقة الاعتيادية بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
القياس القبلي	343.511	1	343.511	28.096	.000	.330
استراتيجية التدريس	2423.162	1	2423.162	198.195	.000	.777
الخطأ	696.889	57	12.226			
الكلي	3273.000	59				

يتضح من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) في درجات طالبات الصف العاشر على اختبار المفاهيم وفقًا لاستراتيجية التدريس بوسنر، والطريقة الاعتيادية، فقد بلغت قيمة (ف) (198.195) بدلالة إحصائية مقدارها (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائيًا، مما يعني وجود أثر لاستراتيجية التدريس.

كما يتضح من الجدول (5) أن حجم أثر استراتيجية التدريس كان كبيرًا؛ فقد فَسرت قيمة مربع أيتا (η^2) ما نسبته (77.7%) من التباين المُفسر (المُتَنبأ به) في المتغير التابع وهو اختبار المفاهيم. أي أن 77.7% من أداء الطالبات يعود لاستراتيجية التدريس.

ولمعرفة أثر استراتيجية بوسنر في تعديل الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية، حللت إجابات الطالبات عن الاختبار البعدي، كما حسبت نسبة شيوع الفهم الخطأ قبل وبعد تطبيق الاستراتيجية التدريسية (بوسنر، والطريقة الاعتيادية)، ويوضح الجدول (6) ذلك.

الجدول (6) نسبة شيوع الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية لدى طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

الرقم	أنماط الفهم الخطأ	نسبة الشيوع في المجموعة الضابطة		نسبة الشيوع في المجموعة التجريبية	
		الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي
1	العدد الذري هو عدد الإلكترونات أو عدد البروتونات في العنصر.	89.1%	73.3%	92.0%	%18.7
2	العنصر الخامل هو العنصر الذي يحتوي غلافه الأخير على ثمان إلكترونات.	72.3%	58.2%	76.5%	41.7%
3	جميع العناصر التي تحتوي على نفس عدد إلكترونات تكافؤ تنتمي الى نفس المجموعة وتتشابه في صفاتها.	71.2%	65.0%	68.2%	%31.7
4	يُحدد نشاط العنصر بأنواع وعدد المركبات التي يُكونها.	71.7%	70.0%	74.6%	%38.3
5	يزداد حجم الذرة بزيادة العدد الذري والعدد الكتلي لها.	83.3%	63.1%	85.3%	30.0%
6	يعتمد قابلية الذرة لكسب الإلكترونات أو فقدها على بُعد إلكترونات الغلاف الأخير من النواة الموجبة.	88.3%	61.7%	79.4%	30.0%
7	المركبات الأيونية موصلة للتيار الكهربائي دائمًا لأنها تحتوي على أيونات موجبة وسالبة.	71.7%	64.0%	72.300%	%31.7
8	العنصر الانتقالي هو العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني في الفلك d.	66.7%	62.1%	78.4%	35.0%
9	تعتمد قوة الرابطة التساهمية على عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة بغض النظر عن نوع الذرة والأفلاك.	76.7%	63.3%	77.2%	%41.7
10	نوع الروابط الكيميائية بين الفلزات واللافلزات هي دائماً روابط أيونية.	73.3%	68.1%	72.8%	45.0%
الإجمالي		**76.4%**	**64.9%**	**77.7%**	**9%.31**

يتضح من الجدول (6) انخفاضًا واضحًا في الفهم الخطأ للمفاهيم الكيميائية في الاختبار البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية اللواتي دُرسن وفق استراتيجية بوسنر بنسبة 45.8% مقارنة مع تقريبًا 11.5% في المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية. وقد تُفَسَّر هذه النتيجة بكفاءة استراتيجية بوسنر في تعديل الفهم الخطأ لدى الطالبات، لأن هذه الاستراتيجية قائمة على البنائية؛ أي أن الطالب يبني معرفته بناء على المعرفة السابقة لديه، ويكاملها مع الحالية، وإذا صادفت تناقضًا أدى إلى عدم التوازن المعرفي لدى المتعلم، مما يدفع المتعلم لإعادة التوازن، وذلك

من خلال التبديل المفهومي الذي يحدث بين المفهوم الخطأ والمفهوم السليم، ويؤكد المفهوم الجديد من خلال استخدامه وتطبيقه في مواقف أخرى جديدة.

وقد يُعزى سبب تفوق المجموعة التجريبية التي دُرست وفق استراتيجية بوسنر على المجموعة الضابطة التي دُرست وفق الطريقة الاعتيادية إلى أن استخدام استراتيجية بوسنر يُسهم في زيادة الدافعية للتعلم لدى الطالبات، وهذا أدى إلى تعديل الفهم الخطأ لديهن، لأن هذه الاستراتيجية قائمة على معرفة المفاهيم القبلية وتكاملها مع المعرفة الحالية لدى الطلبة والتأكد من مدى سلامتها، والعمل على تصحيح الخطأ في هذه المفاهيم، وتحفيز الطالبات وزيادة رغبتهن من خلال إثارة الأسئلة، ومتابعة إتقانهن للمفهوم. كما أن اتباع استراتيجية بوسنر التعليمية- والخروج عن النمط المألوف في الطريقة الاعتيادية- قد زاد من رغبة الطالبات في التعلم، وإشراك الطالبات في العمل ضمن مجموعات، وهذا -بدوره- ساعد على إيجاد بيئة من الإثارة والدافعية للتعلم، وزاد الشعور بالثقة بالنفس والمسؤولية في التعلم، كما تُوجِد استراتيجية بوسنر الجو التفاعلي بين المعلم والمجموعات التعاونية، وتُقَدَّم التغذية الراجعة مباشرة، الأمر الذي يُسهم في زيادة فرص التعديل المفاهيمي لدى الطالبات. وهذا يتفق مع الدراسات التي تناولت استراتيجية بوسنر أو استراتيجيات بنائية في تعديل الفهم الخطأ، كدراسة (العباجي، 2005؛ العليمات، 2008؛ راجي وعلي، 2016؛ همام، 2016؛ البياري، 2012؛ السويلمين، 2016؛ الزعانين، 2010؛ الد ولات والدوجان والمومني، 2011).

التوصيـات

في ضوء نتائج الدراسة، فإن الباحثة توصي بالآتي:

- توظيف استراتيجية (بوسنر) في تدريس العلوم، نظرًا إلى فاعليتها في تعديل الفهم الخطأ لدى الطالبات.
- إجراء مزيد من البحوث والدراسات على استقصاء أثر استراتيجية (بوسنر) في زيادة الدافعية للتعلم.
- ضرورة إعداد دورات تدريبية لمعلمي العلوم في كيفية تطبيق استراتيجية (بوسنر).
- ضرورة الكشف عن الفهم الخطأ لدى الطلبة قبل البدء بالدرس.

المصادروالمراجع

أبو مصطفى، ب. (2017). التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وتصور مقترح لعلاجها، *رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة*.

الأسمر، ر. (2008). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدي طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها، *رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة*.

أمبو سعيدي، ع. (2004). تعرُّف الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة مسقط في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية. *مجلة مركز البحوث التربوية، جامعة قطر*، (2)، 31-65.

البياري، آ. (2012). أثر استخدام استراتيجية (بوسنر) في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي، *رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة*.

الحافظ، م.، وحسين، م.(2016). أثر التدريس وفق الخريطة العنكبوتية في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الرابع العلمي وتنمية تفكيرهم الاستدلالي. *دراسات: العلوم التربوية*، (43)5، 2085-2103.

خطايبه، عبد الله والخليل، حسين. (2001). الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء (المحاليل) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة إربد في شمال الأردن، *مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس*، 25(1)، 179-206.

خطايبه، عبدالله. (2011). *تعليم العلوم للجميع*. (ط3). الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الخليلي، خ. وعبد اللطيف، ح. ومحمد، ج. (1996). *تدريس العلوم في مراحل التعلم العام*. (ط1). الإمارات العربية المتحدة: دار العلم للنشر والتوزيع.

الدولات، ع. والدوجان، م. والمومني، م. (2011). فاعلية استراتيجية بنائية في تعديل المفاهيم البديلة لدى طلبة معلم الصف في موضوع بنية المادة. *دراسات: العلوم التربوية*، 38(5)، 1780-1790.

راجي، ز. وعلي، س. (2016). أثر أنموذجي درايفر و(بوسنر) في تصحيح التصورات البديلة في مادة علم النفس التربوي لدى طلاب معهد الفنون الجميلة. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، (51)، 109-141.

الزعانين، ج. (2010). فعالية نموذج (بوسنر) في إحداث التغير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس الابتدائي بقطاع غزة واحتفاظهم بها. *مجلة مؤتة للعلوم الإنسانية، فلسطين، غزة*.

زيتون. ع. (2004). *أساليب تدريس العلوم*. (ط3). عمان: دار الشروق للطباعة والنشر.

زيتون. ع. (2007). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للطباعة والنشر.

زيتون، ع. (1996). *أساليب تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السليم، م. (2003). فعالية نموذج مقترح لتعليم البنائية في تنمية ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات العلوم وأثرها في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية والجيوكيميائية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض، *جامعة الملك سعود*.

السويلمين، م. (2016). فاعلية تدريس العلوم باستخدام خارطة الشكل Vوأنموذج (بوسنر) في تعديل المفاهيم الخطأ والتحصيل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. *دراسات: العلوم التربوية*، 43(2)، 579-595.

العباجي، أ. (2005). أثر استخدام التعليم المبرمج وأنموذج (بوسنر) البنائي في تغيير المفاهيم وتنمية استراتيجيات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الخامس العلمي في محافظة نينوى في مادة الأحياء، *أطروحة دكتوراة، العراق، جامعة الموصل*.

العليمات، ع. (2008). أثر التدريس باستخدام نموذج (بوسنر) في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية الأساسية واحتفاظهم بهذا التغيير في الفهم. *مجلة الشارقة للعلوم الإنسانية والإجتماعية*، (20)، 77-107.

العمري، ع. وبواعنة، ع. (2019). المفاهيم الخاطئة لدى طلبة تخصص الفيزياء في موضوع القوة والحركة. *دراسات: العلوم التربوية*، 46(3)، 1-18.

عودة، أ. (2010). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. (ط4). عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع.

النجدي، أ. وعبدالهادي، م. وراشد، ع. (2003). *طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم*. (ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

همام، ع. (2016). أثر استخدام نموذج (بوسنر) من خلال الكمبيوتر في تصويب بعض المفاهيم العلمية الخاطئة والتفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (78)، 107-130.

References

Abu Mustafa, B. (2017). Misconceptions among chemistry department students at Al-Aqsa university of Gaza and a suggested framework for treating them, *Master Thesis, Islamic University, Gaza*.

Al-Abaji, A. (2005). *The Effect of using programmed teaching and Posner constructive model in the change of concepts and developing scientific thinking strategies for fifth secondary class female student-scientific division in biology* (Doctoral dissertation, PhD Dissertation, Mosel University, Iraq).

Al-Asmar, R. (2008). *The effect of the learning cycle on modifying alternative perceptions of scientific concepts among students of the sixth thousand and their attitudes towards it* (Doctoral dissertation, Master Thesis, Islamic University, Gaza).

Al-Doulat, A., Al-Dojan, M., & Al-Momani, M. (2011). The effectiveness of a constructive strategy in the modification of alternative concepts regarding the structure of material held by class-room teacher students. *Dirasat: Science Education*, 38(5). 1780-1790.

Al-Hafidh, M., & Hussein, M. (2016). The Impact of teaching according to the spider map in modifying the alternative conceptions of some chemical concepts among the scientific fourth grade students and the development of their inferential thinking. *Dirasat: Science Education*, *43*(5), 2085-2103.

Al-Khaleeli, K., Abdulatif, H., & Mohammad, J. (1996). *Teaching science in different learning Stages*. (1st ed.). UAE: Dar Al-Elm for Publishing and Distribution.

Al-Najdi, A., Abdulhadi, M., & Rashid, A. (2003). *Modern methods and strategies in teaching science*. Cairo: Dar Alfikr Alarabi.

Al-Omari, A., & Al-Bawaa'neh, A. (2019). Misconceptions among physiscs students in the subject of force and motion. *Dirasat: Science Education*, 46(3), 1-18.

Al-Soleem, M. (2003). Effectiveness of suggested model to teach constructivism in development of constructivist teaching practices for science teachers and in accommodative alternative conceptions about chemical and biochemical concepts for the first year intermediate students in Riyadh, *King Sauod University*.

Alswelmeen, M. (2016). The impacting of science teaching by vee diagrams and Posner model in changing misconceptions and achievement for the eighth grader students. *Dirasat: Educational Science*, 43(2), 579-595.

Al-zaanin, J. (2010). The effectiveness of Posner's model in effecting the change of concepts for some physical concepts among sixth grade students in the Gaza strip and keeping them. *Palstine, Gaza, Published Article at Mota Journal for Human Sciences*.

Ambusaidi, A. (2004). Identify first secondary students misconceptions in biology using structural communication grids. *ERC Journal, Qatar University,(2)*, 31-65.

Basili, P. A., & Sanford, J. P. (1991). Conceptual change strategies and cooperative group work in chemistry. Journal of research in science teaching, 28(4), 293-304.

El-Bayyari, A. (2012). *Impact of using Posner strategy in the modification of mathematical misconceptions of fourth basic grade female students* (Doctoral dissertation, Master Thesis, Islamic University, Gaza).

Garnett, P. J., Garnett, P. J., & Hackling, M. W. (1995). Refocusing the chemistry lab: a case for laboratory-based investigations. *Australian Science Teachers Journal*, *41*(2), 26-32.

Hameed, H., Hackling, M. W., & Garnett, P. J. (1993). Facilitating conceptual change in chemical equilibrium using a CAI strategy. *International Journal of Science Education*, *15*(2), 221-230.

Hammam, A. (2016). The Impact of using a Posner model through computer to correct some misconception, scientific thinking in the tenth grade's students in the kingdom of Saudi Arabia. *ASEP,(78)*, 107-130.

Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, *20*(8), 731-743.

Khataibeh, A. (2011). *Teaching science for all*. (3rd ed.). Amman: Dar Almassira for Publishing and Distribution.

Khataibeh, A., & Alkhaleel, H. (2001). Misconceptions in chemistry (solutions) for first-year secondary school students in Irbid Governorate, in northern Jordan. *Education College Journal, Ain Shams University*, *25*(1), 179-209.

Morgil, İ., & Yörük, N. (2006). Cross-age study of the understanding of some concepts in chemistry subjects in science curriculum. *Journal of Turkish Science Education*, *3*(1), 53-65.

Odeh, A. (2010). *Measurement and evaluation in the teaching process*. Amman: Dar Al-Amal for Publication and Distribution.

Olaimat, A. (2008). The fundamental and difficult chemical concept in the science curriculum at the Basic stage in Jordan. *Sharjah Journal for Human and Social Sciences*, *20*, 77-107.

Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 221-227.

Raji, Z., & Ali, S. (2016). The Effect of Driver and Posner Models in correcting Alternative Perceptions in Educational Psychology Material for the Students at the Institute of Fine Arts. *Journal Of Educational and Psychological Researches*, *13*(51)

Uzuntiryaki, E., & Geban, Ö. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *Instructional science*, *33*(4), 311-339.

Zytoon, A. (1996). *Science teaching methods*. Amman: Dar Alshorouq for Publishing and Distribution.

Zytoon, A. (2004). *Science teaching methods*. (3rd ed.). Amman: Dar Alshorouq for Publishing and Distribution.

Zytoon, A. (2007). *Structural theory and science teaching strategies*. Amman: Dar Alshorouq for Publishing and Distribution.