An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)

Volume 29 | Issue 3 Article 2

2015

Effectiveness of Using a Meta-Cognitive Strategy in Changing Tenth Grade Students' Alternative Conceptions in Atomic Structure

Hashimiyah Al-Rawi
The Hashemite University, Jordan, o_hashmiyahamod@yaho.co.uk

Mahmoud Al-Weher
The Hashemite University, Jordan

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b

Recommended Citation
Al-Rawi, Hashimiyah and Al-Weher, Mahmoud (2015) "Effectiveness of Using a Meta-Cognitive Strategy in Changing Tenth Grade Students' Alternative Conceptions in Atomic Structure," *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities)*: Vol. 29 : Iss. 3 , Article 2.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol29/iss3/2

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in An-Najah University Journal for Research - B (Humanities) by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, dr_ahmad@aaru.edu.jo.

مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية) المجلد 29 (3)، 2015

فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء معرفية في تغيير المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع البناء الذري*

Effectiveness of Using a Meta-Cognitive Strategy in Changing Tenth Grade Students' Alternative Conceptions in Atomic Structure

هاشمية الراوي*، ومحمود الوهر

Hashimiyah Al-Rawi & Mahmoud Al-Weher

قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الهاشمية، الأردن

*الباحث المراسل: بريد الكتروني: o_hashmiyahamod@yaho.co.uk

تاريخ التسليم: (2013/6/20)، تاريخ القبول: (2014/6/25)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع البناء الذري، وتحديد فاعلية استراتيجية تدريس ما وراء معرفية في تغييرها. وقد تكون أفراد الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في أربع شعب من مدارس وكالة الغوث في حي النزهة بعمان، اثنتان منها للذكور (تجريبية وضابطة)، واثنتان للإناث (تجريبية وضابطة)، وقد تم تطبيق استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية على المجموعة التجريبية، في حين استخدمت طريقة التدريس الاعتيادية لتدريس المجموعة الضابطة. استخدم في الدراسة اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة للطلبة تم التحقق من صدقه وثباته حسب الأصول، وأوضحت النتائج أن لدى الطلبة عددا كبيرا من المفاهيم البديلة التي تتعلق بالذرة ومكوناتها، كما بينت وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي عدد المفاهيم الصحيحة لدى المجموعتين في الاختبار البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية؛ مما يشير إلى فاعلية استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية في تغيير المفاهيم البديلة للطلبة، مقارنة بالطريقة التقليدية. في حين لم يظهر وجود فرق دال إحصائيا يعزى لجنس الطالب وألتفاعل بين متغيري الطريقة والجنس. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحثان بتنظيم محتوى المواد الدراسية بشكل يتناسب واستراتيجيات ما وراء المعرفية، وتدريب المعلمين على توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفية في تدريس مواد العلوم.

* دراسة مستلة من رسالة ماجستير للطالبة هاشمية الراوي أنجزت في كلية العلوم التربوية بالجامعة الهاشمية.

Abstract

This study aimed at detecting the alternative conceptions that the tenth-grade students have regarding the topic “Atomic Structure” and the effectiveness of a Meta-Cognitive Strategy on changing their alternative concepts. The subjects of the study consisted of tenth-grade students at the Basic Cycle, intentionally chosen from two schools located in Al-Nuzha neighborhood in North Amman District, Jordan, affiliated to the UNRWA, one for boys and the other for girls. Two classes from each school were chosen and distributed randomly into experimental and control groups. The meta-cognitive instructional strategy was applied to the experimental group, where the conventional teaching strategy was applied to the control group. In order to determine students’ alternative conceptions, a test instrument was developed by the researchers to reveal these concepts. The validity of the test was established by asking a group experts and specialized educators to evaluate it, and their comments were taken into consideration. The results revealed that the students have many alternative conceptions related to atomic structure. It also revealed that there is a significant difference (α =0.05) between the experimental and control groups in the number of correct conceptions at the end of the study in favor of the experimental group, which indicates the effectiveness of the meta-cognitive instructional strategy in changing students' alternative concepts. On the other hand, there were no significant differences that can be attributed to gender or the interaction between methodology and gender. According to the results of the study, the researchers recommended organizing the content of science textbooks in accordance with the meta-cognition strategies, and training teachers to apply the meta-cognitive strategy in teaching science.

مقدمة

ازداد اهتمام المدرسة في السنوات الأخيرة بتعليم المفاهيم العلمية، كونها تتصل بتنمية تفكير المتعلمين، وتشكل اللبنات الأساسية لبناء المبادئ والنظريات وعمليات التفكير العليا لديهم، ويعد تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم؛ لذا فإن بناءها يتطلب أسلوبا تدريسيا مناسباً يضمن بقاءها والاحتفاظ بها (Zaytoon, 2004)، وغالباً ما يستقر المفهوم في الذاكرة طويلة الأمد للمتعلم؛ مما يساعد على الاحتفاظ به فترة طويلة من الزمن، ويسهم في انتقال أثر تعلمه (Abo Jadu, 2003). كما

يساعد تعلم المفاهيم على مواجهة تحديات الانفجار المعرفي المتسارع، كونه يختزل المعرفة في عناوين قليلة تخفف العبء عن الذاكرة (Salameh, 2004). ولأن تعلم المفاهيم العلمية الصحيحة يتيح للطالب فرصةً تبين العلاقات بين العناصر المختلفة في الموقف التعليمي؛ فإنه يُمكّنه من التعرف على أوجه التشابه بين التعليم السابق والتعليم اللاحق، فإذا تعلم الشيء الخطأ سيكون تعلمه اللاحق مبنيا على ذلك الخطأ؛ وبالتالي تصبح مفاهيمه مشوشة.

وقد أوضحت بعض الدراسات أن هناك تصورات لدى الطلبة عن بعض المفاهيم المتعلقة بالعلوم مخالفة لما هو متعارف عليه علميا، فقد أظهرت دراسة جارنيت وتريجيست (Garnett & Treagust, 1992) مثلا أن هناك أخطاء مفاهيمية لدى الطلبة في فهم حركة الإلكترونات، وأنهم يلجأون إلى التعميم في بعض الحالات. وقد أدى انتشار مثل هذه التصورات الخطأ (البديلة) عند الطلبة إلى اهتمام المختصين في تدريس العلوم بتعرف دور هذه المفاهيم في إعاقة اكتساب الطلبة المفاهيم العلمية الصحيحة (Al-Ani, 1989). ومع أن هذه التصورات والتفسيرات تكون خطأ لكونها غير متفقة مع ما توصل إليه العلماء، إلا أنها تكون بالنسبة إلى المتعلم نفسه منطقية؛ لأنها تتفق مع تصوره المعرفي عن العالم من حوله (Obeidat, 2000)، ومن هنا جاءت تسميتها بالبديلة. وقد تصبح هذه التصورات ثابتة في ذهن الطالب ومقاومة لأي نوع من التغيير، وبالتالي تقف عائقاً أمام بناء معرفة ذات معنى عنده (Al-Rashid, 2002).

ونظراً لكون عملية التعلم ناتجة عن التفاعلات بين المفاهيم الموجودة لدى المتعلم والخبرات الجديدة التي يمر بها، فإنه يمكن النظر إليها على أنها إعادة بناء للمعاني الموجودة لدى المتعلم بدلا من اكتسابها (Johnson & Gott, 1996) وعليه، فقد أصبحت النظريات التربوية الحديثة والاستراتيجيات التعليمية المرتبطة بها تهتم ببناء الطالب لمعرفته بنفسه، وتركز على التعلم السابق لديه؛ لما لذلك من أثر في التعلم اللاحق، ومن بين هذه النظريات، النظرية البنائية (Constructivism) التي تؤكد على التعلم ذي المعنى، وترى أن الفرد هو الذي يبني معرفته بنفسه من خلال مروره بخبرات كثيرة تساعده على بناء المعرفة الذاتية (Mahmoud, 2000). وأمام هذه الأهمية التي تحتلها المفاهيم العلمية، وضرورة تكونها بطريقة صحيحة، فقد اتجه الباحثون التربويون إلى استقصاء حقيقة المفاهيم، وواقعها الفعلي، وأساليب تعلمها، وتوصلت هذه الجهود إلى أن الصورة الذهنية التي يشكلها التلاميذ للمفهوم الواحد تختلف باختلاف الخبرات التي يمرون بها، وطريقة تفكيرهم فيه، وتصورهم له، وعملية تكوينه، وينتج ذلك عن انطباع أو تصور فردي يختلف باختلاف الأفراد أنفسهم (Saadeh & Al- Yusuf ,1988).

وُتعد المفاهيم البديلة (Altenrative conceptions) من المعوقات الأساسية لتعلم العلوم، مما يتطلب وجود دراسات وبحوث لتحديد نسبة شيوعها في كافة المجالات، وتحديد طرق تغييرها لتصبح منسجمة مع الفهم العلمي السليم. وقد تصدى لدراستها العديد من المختصين في مجال تدريس العلوم، وأجريت عليها مجموعة من الأبحاث والدراسات التي أكدت أهمية التعرف عليها، والعمل على تغييرها من خلال المناهج وأساليب التدريس المختلفة، وقد أظهرت نتائج معظم الدراسات التي استخدمت استراتيجيات التغيير المفاهيمي فاعليتها مقارنة بالطريقة

الاعتيادية كدراسة كل من: (Weher,1992)؛ وأوزبورن وآخرون (Osborne et al, 1990) وهيوسن وهيوسن (Hewson & Hewson , 1988).

وبما أن غاية التعلم الفعال هي مساعدة المتعلم على اكتساب المفاهيم الصحيحة، فقد تعددت وجهات نظر الباحثين بشان تغيير المفاهيم البديلة أو تصويبها، ونظراً لكون عملية التغيير المفاهيمي تستدعي أن يعيد الطالب التفكير في المفاهيم التي يحملها، ويحاكمها لعله يقتنع بضرورة تغييرها إذا اكتشف خللا فيها، فإنه يمكن تبين وجود علاقة ما بين عملية التغيير المفاهيمي هذه وبين عملية التفكير في التفكير، أو ما اصطلح على تسميته "ما وراء المعرفة" (Metacognition)، والتفكير ما وراء المعرفي عبارة عن إدراك الفرد لطبيعة تفكيره أثناء قيامه بالمهمات المطلوبة منه. وقد كان للأبحاث التي قام بها فلافل (Flavell) دور في تطوير مصطلح التفكير ما وراء المعرفي، إذ يرى أن عمليات تطور الذاكرة في جزء كبير منها هي نتيجة تطور بنية الذكاء، والرقابة الذكية لعمليات تخزين المعلومات واسترجاعها؛ وعليه فإن الفرد الذي لديه وعي بعملياته العقلية تصبح لديه قدرة أكبر على تنظيم أفكاره وتوجيهها لتحقيق أهداف محددة، وإنجاز مهمات معرفية معينة، أي تصبح لديه القدرة على التفكير في تفكيره، وتنمية هذه القدرة (Flavell, 1976).

يرتبط ما توصل إليه فلافل (Flavell, 1976) بنظرية التطور العقلي لبياجيه التي خلصت إلى أن الطفل بعد السنة السابعة يتمكن من ممارسة نشاطات التفكير في التفكير، والتي ورد في يورك وآخرون (Yuruk et al, 2003) أن براون (Brown, 1987) أسمتها "الضبط التنفيذي" (Executive control)، والذي يمكّن الفرد من تجهيز معلوماته ومعالجتها، والتحكم في تتابع تدفقها لتشمل الوعي والإدراك والتحكم والسيطرة الشعورية الواعية على تعلم الفرد، لما يحققه من ممارسة للمهارات العقلية العليا، وتنشيط للعقل باستخدام المعرفة السابقة، وهو يلعب دوراً مهماً في الاتصال اللفظي، والاستيعاب القرائي، واكتساب اللغة، والانتباه والذاكرة، وحل المشكلات (Babbs & Moe, 1983). وقد اجمع التربويون على أن استخدام الطلبة لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في مواقف التعليم المختلفة يساعد على توفير بيئة تعلمية تبعث على التفكير، وتسهم في تحقيق زيادة قدرة المتعلم على استخدام المعلومات وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة (Jason, 1998).

يتضح مما سبق أن التفكير ما وراء المعرفي يمكّن الفرد من إصدار الأحكام فضلا عن تمكينه من القيام بأنشطة أخرى تساعده على ملاحظة القرارات التي يتخذها، وتجعله أكثر إدراكا للمهمات التي يقوم بها (Perkins, 1992).

ويرى بلاكي وآخرون (Blakey et al, 1990) أن ما وراء المعرفة هو التفكير في التفكير، ومعرفة "ما نعرفه" "وما لا نعرف". وأن وظيفة المفكر هي إدارة التفكير، وان الاستراتيجيات الأساسية لما وراء المعرفة هي: ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة، وتحديد استراتيجيات التفكير بدقة، والتخطيط، ومراقبة عمليات التفكير وتقويمها. ولكي تتم المواءمة بين مكونات ما وراء المعرفة (معرفة ما وراء المعرفة، وخبرات ما وراء المعرفة)

عند الفرد المفكر لا بد أن يكون مسؤولاً عن تصرفه، وأن يحدد بنفسه متى يستخدم استراتيجيات ما وراء المعرفة، وأن يخطط ويراقب ويتحكم بوعي في تفكيره للوصول إلى حلول بديلة مقنعة للموضوعات التي يتناولها. إن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة يُحسِّن التعلم، ويزيد من قدرة المتعلم على استخدام المعلومات وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة. كما ويحدد بلاكي وزملاؤه اهتمام استراتيجيات تطوير السلوك ما وراء المعرفي بالجوانب الآتية:

1. تحديد ما يعرفه (الطالب) و"ما لا يعرفه": يحتاج الطلبة في بداية أنشطتهم البحثية إلى اتخاذ قرارات واعية حول معرفتهم. ففي البداية يطلب منهم أن يكتبوا ما يعرفونه وما يريدون أن يعرفوه عن الموضوع.
2. الحديث عن التفكير: وهو مهم جدا لان الطلبة يحتاجون إلى مفردات لممارسة عملية التفكير، ويجب على المعلمين التفكير بصوت عال أمامهم ليتمكنوا من متابعة مخرجات عمليات تفكيرهم. كما يعد حل المشكلة مع الأقران استراتيجية مساعدة، فمن خلال المناقشة في المجموعات يصف كل منهم عمليات تفكيره، ويستمع بعضهم إلى بعض، فيتعلمون مهارات التفكير ما وراء المعرفي.
3. الاحتفاظ بسجل للتفكير: من العناصر المهمة التي تساعد في تطوير ما وراء المعرفة استخدام سجل أو مفكرة يسجل فيها الطلبة طريقة تفكيرهم وتأملاتهم أثناء معالجة المشكلة أو السؤال المطروح، وكتابة ملاحظات حول الغموض والصعوبات التي تواجههم، وتحديد استراتيجيات التفكير الناجحة، وإهمال غير الناجحة، والبحث عن بدائل لها.
4. التخطيط والتنظيم الذاتي: على الطلبة تحمل مسؤولية تخطيط تعلمهم وتنظيمه؛ لأنه من الصعب على المتعلم أن يكون منظما ذاتيا عندما يخطط له ويراقب من قبل شخص آخر، ومن الممكن تعليم الطلبة طريقة التخطيط للأنشطة التعليمية، بما في ذلك تقدير الوقت والإجراءات اللازمة لجدولة الأنشطة.
5. استخلاص المعلومات عن عملية التفكير: وهنا يقوم الطلبة بمناقشة استراتيجيات التفكير التي استخدموها أثناء معالجتهم للمهمة الموكلة إليهم؛ من أجل تنمية وعيهم بهذه الاستراتيجيات، ودفعهم إلى تطبيقها في مواقف تعليمية لاحقة.
6. التقييم الذاتي: من الضروري تشجيع الطلبة على الوعي بعمليات تفكيرهم، ومناقشة استراتيجيات التفكيرالتي يتبعونها، ويقومون بالتقييم المستمر لعملهم وتفكيرهم.

في ضوء ما تقدم، فإن هذه الدراسة حاولت الكشف عن المفاهيم البديلة عند الطلبة في موضوع البناء الذري وتعرف أثر استخدام استراتيجية قائمة على الأساليب المذكورة أعلاه في إحداث التغيير المفاهيمي لديهم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تتضمن مادة الكيمياء عدداً من المفاهيم والتعميمات العلمية التي يواجه الطلبة صعوبات في فهمها، مثل الذرات والجزيئات والتأثيرات المتبادلة بينها؛ وبالتالي لا يستطيعون استيعاب المفاهيم الكيميائية المرتبطة بها (Nakhleh, 1992). كما يحمل الطلبة عدداً من التصورات أو المفاهيم المخالفة لتصورات المجتمع العلمي، والتي يأتون بها معهم إلى غرفة الصف. وقد وجد أن هذه المفاهيم شديدة المقاومة للتغيير، وذات آثار ضارة جداً على العملية التعليمية التعلمية، تعيق التقدم العلمي للطلبة الذين يحملونها؛ الأمر الذي يمكن أن ينعكس على مستويات أدائهم بعد التخرج (Jaber, 1998).

وتعد هذه الظاهرة مشكلة تربوية لا بد من الوقوف عليها ومعالجتها بطرق علمية سليمة، ومما يزيد من صعوبة هذه المشكلة أن هناك عدداً محدوداً من استراتيجيات التدريس التي صممت لإحداث التغيير المفاهيمي، والتي تقوم في معظمها على نموذج سترايك وبوسنر ونموذج هيوسن وغيرتزوغ (Scott et al, 1991)، وبما أن التعليم المرتبط بالتغيير المفاهيمي له علاقة بالتعليم "ما وراء معرفي"، كونهما يتعلقان بعمليات التفكير في التفكير؛ فإن من المناسب دراسة أثر نموذج ما وراء معرفي في إحداث التغيير المفاهيمي لطلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع البناء الذري. ومن المُؤمّل أن تساعد نتائج هذه الدراسة واضعي المناهج والمدرسين في توظيف هذه الإستراتيجية مستقبلا لتغيير المفاهيم البديلة الموجودة عند طلبتهم. وبالتحديد، فإن الدراسة تحاول الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما المفاهيم البديلة الموجودة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع البناء الذري؟
2. هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط أداء أداء طلبة الصف العاشر الأساسي على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة باختلاف طريقة التدريس؟
3. هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط أداء طلبة الصف العاشر الأساسي على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة باختلاف الجنس؟
4. هل هناك أثر للتفاعل بين الطريقة والجنس في أداء طلبة الصف العاشر الأساسي على الاختبار البعدي للكشف عن المفاهيم البديلة؟

هدف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن المفاهيم البديلة في الكيمياء، والتي يكونها الطلبة في موضوع البناء الذري وعلاقته بخواص المادة، وبيان فاعلية استخدام استراتيجية تدريس ما وراء معرفية في إحداث التغيير المفاهيمي للمفاهيم البديلة التي يحملها الطلبة في هذا المجال.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تحاول استكشاف أثر طريقة فريدة في التغيير المفاهيمي لم يسبق لأحد أن استخدمها بالتسلسل المتبع في هذه الدراسة؛ إذ ان هناك توصيات باستخدام طرق عديدة في الأدب التربوي مثل: تسجيل الطلبة ما يعرفونه وما يريدون معرفته عن الموضوع، أو إجابة الأسئلة بشكل فردي، ورسم تصوراتهم عن الإجابة باستخدام المنظمات البصرية، مثل: الخرائط المفاهيمية، والخرائط الذهنية، والخرائط العنكبوتية، أو العمل في مجموعات، وعرض ما تتوصل إليه كل مجموعة على الصف، ومناقشته معا، والتفكير في نشاط أو تجربة لاختبار الأفكار التي تنتج عن المناقشة، أو التأمل في الطريقة التي فكروا بها للتوصل إلى الحل، وتحديد استراتيجيات التفكير الناجحة وتبنيها، وإهمال غير الناجحة، والبحث عن بدائل لها. وهذا يعطي الدراسة بعدا نظريا؛ لما تقدمه من طريقة متماسكة ومتسلسلة في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة. ومن جهة أخرى فإن لهذه الدراسة أهمية عملية تتمثل في قابليتها للتطبيق وإحداث عملية التغيير المفاهيمي عمليا. كما أن هناك أهمية بحثية للدراسة تتمثل في كونها تقدم نموذجا تدريسيا لإحداث التغيير المفاهيمي يمكن أن يستخدم في تغيير المفاهيم البديلة في موضوعات علمية أخرى ودراسة قدرته على إحداث مثل هذا التغيير.

حدود الدراسة ومحدداتها

تتحدد نتائج هذه الدراسة في ضوء العوامل التالية

1. اقتصرت عينة الدراسة على طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس وكالة الغوث: مدرسة إناث النزهة الإعدادية الثالثة، ومدرسة ذكور النزهة الإعدادية الثانية التابعة لمنطقة تعليم شمال عمان.
2. اقتصرت الدراسة على الوحدة الأولى "تركيب الذرة"، والوحدة الثانية "الدورية في سلوك العناصر والمركبات" من كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي للعام الدراسي 2010 - 2011م (Ministry of education, 2010) الذي يدرس في المدارس الاردنية.

التعريفات الإجرائية والمصطلحات

المفاهيم البديلة: وهي الأفكار التي يحملها طلبة الصف العاشر الأساسي عن مفاهيم وحدة البناء الذري والدورية في سلوك العناصر من كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي، والتي تخالف بشكل كلي أو جزئي المعنى العلمي الذي يتفق مع النظريات العلمية.

التغيير المفاهيمي: عملية تغيير في البنية المفاهيمية للمتعلم، يتم من خلالها استبدال أنماط الفهم البديل الموجودة لديه بمفاهيم علمية سليمة، ويقاس في هذه الدراسة من خلال التغير في أداء الطلبة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة في الكيمياء نتيجة تنفيذ إجراءات الدراسة.

ما وراء المعرفة: هو التفكير في التفكير، أو المعرفة حول المعرفة، وهو المعرفة التي يمتلكها الفرد حول نظامه المعرفي، وتتضمن تفكيره فيما يعرف وما لا يعرف، ومراقبة كيف تسير عملية تعلمه وتفكيره (Huitt, 1997). وهي القدرة على التفكير في التعلم وضبطه (Scheid, 1993). أما في هذه الدراسة فيعرف بأنه وعي الطالب بتفكيره خلال إنجاز المهمة التعليمية المقدمة له في هذه الدراسة، وقدرته على التحكم في نشاطه التعليمي والسيطرة عليه، من خلال مهارات ما وراء المعرفة المختلفة كالتخطيط والمراقبة والتقييم.

استراتيجية تدريس ما وراء معرفية: استراتيجية تدريسية تهدف إلى تحسين تعلم الطلبة من خلال تحديد نتاجات التعلم والتخطيط وكتابة المذكرات والتكرار والتدريب وتقوية الذاكرة والمقارنة والاستدلال والتنبؤ (Stipek, 1998). وهي في هذه الدراسة طريقة تدريسية تسهم في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى الطلبة من خلال توليد الأسئلة، وربط المعرفة الجديدة بالسابقة، وإعادة تنظيمها، ومساعدة الطلبة على التذكر والتخطيط وحل المشكلات المعرفية أثناء التعلم وبعده؛ بهدف تغيير المفاهيم البديلة لديهم عن البنية الذرية.

الطريقة الاعتيادية: هي الطريقة التي اعتاد المعلم اتباعها في التدريس، وتتمثل في مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المعلم داخل الصف أو المختبر لتقديم المادة التعليمية عن طريق الشرح، والمحاضرة، والتلقين، مع أنشطة محددة في محتوى الكتاب المدرسي، ويكون الدور الرئيس فيها للمعلم، في حين يكون الطالب مستمعا.

الدراسات السابقة

من خلال الاطلاع على الأدب السابق في هذا المجال، فانه يمكن تصنيفه في محورين هما:

الأول: دراسات تناولت الكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وأثر بعض العوامل في تغييرها.

هناك عدد من الدراسات التي تناولت الكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة من بينها:

هدفت دراسة أندرسون (Andersson, 1990) الواردة في واندرسي وآخرون (Wandersee et al, 1994)، إلى الكشف عن الصعوبات التي تتعلق بفهم الطلبة لموضوع الذرات والجزيئات في مادة الكيمياء في احدى مدارس السويد. أشارت نتائج الدراسة الى أن بعض الطلبة يعتقدون أن الذرات تتباين في الشكل (مربع، مستطيل)، وأن ذرات الفسفور صفراء، وجزيئات النفثالين لها رائحة، وجزيئات الماء مكونة من قطرات صغيرة. كما وجد أن الطلبة اخترعوا أنظمة كيميائية لتجنب شرح ظواهر لا يفهمونها مثل: تصورهم للذرات بأنها مرصوصة بأشكال متعددة، وعدم وجود فراغ بينها.

ودراسة الوهر (Al- Weher, 1992) التي هدفت إلى معرفة فاعلية استراتيجية خاصة للتغيير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في موضوع المركبات الكيميائية، كما هدفت إلى معرفة أثر عدد من المتغيرات المرافقة ذات العلاقة بخصائص المتعلم في تغيير مفاهيمه البديلة مثل: النمط التعلمي للطالب، وسمات شخصيته، واتجاهاته العلمية، وقدرته على الاستدلال العلمي. تألفت عينة الدراسة من (303) طالباً وطالبة

موزعين على ثماني شعب في أربع مدارس في منطقتي إسكان أبو نصير وصويلح بعمان، بواقع شعبتين لكل مدرسة، احداهما تجريبية والأخرى ضابطة. واستخدمت في الدراسة ست أدوات هي: اختبار كولب (Kolb) المعدل للنمط التعلمي، واختبار كاتل للشخصية، واختبار الاتجاهات العلمية، واختبار الاستدلال العلمي، واختبار المفاهيم البديلة في موضوع المركبات الكيميائية، واختبار تماسك البنية المفاهيمية. أظهرت نتائج الدراسة فاعلية الاستراتيجية الخاصة للتغيير المفاهيمي مقارنة مع طريقة التدريس الصفية الاعتيادية، كما توصلت الدراسة إلى أن الذين غيروا مفاهيمهم البديلة أكثر قدرة على الاستدلال العلمي، وأكثر شكاً، وأقل حبا للسيطرة (أكثر مسايرة)، وأقل تخيلا (أكثر عملية)، بالمقارنة مع أولئك الطلبة الذين لم يغيروا مفاهيمهم البديلة.

وفي دراسة قام بها جريفثز وبريستون (Griffiths & Preston, 1992) على عينة تكونت من (30) طالباً وطالبة من طلبة الصفوف العليا في المرحلة الثانوية في مقاطعة نيوفاوندلاند في كندا، استخدم الباحثان طريقة المقابلة للكشف عن الأخطاء المفاهيمية عند الطلبة في موضوع الجزيئات والذرات. أظهرت النتائج أن هناك اثنين وخمسين خطأ مفاهيميا لدى الطلبة صنفت في إحدى عشرة مجموعة؛ ست منها أخطاء مفاهيمية عن الجزيئات وصفاتها الأساسية، وخمس عن الذرات وصفاتها الأساسية. كما أظهرت النتائج أن بعضا من هذه الأخطاء كانت تتفق مع الأخطاء التي ظهرت تاريخياً أثناء حركة التطور العلمي، مثل: جزيء الماء ليس له شكل محدد، جزيء الماء مسطح، جميع الذرات لها نفس الوزن، الذرات لها صفة الحياة لأنها تتحرك.

وقام نيكول (Nicol, 2001) بدراسة هدفت إلى استقصاء المفاهيم البديلة عن الروابط الكيميائية والإلكترونات والتركيب الجزيئي والكهروسلبية لدى عينة تكونت من (56) طالباً من طلبة إحدى الجامعات الأمريكية، واستخدم الباحث أسلوب المقابلة لتشخيص المفاهيم البديلة لدى الطلبة في هذه الموضوعات. أظهرت نتائج الدراسة أن هناك مفاهيم خطأ لدى أفراد العينة، وعند كل واحد منهم مفهوم خطأ واحد على الأقل له علاقة بمفهوم "الروابط الكيميائية".

أما دراسة نياز(Niaze, 2004)، والتي تناولت أثر استراتيجية تعليمية في إحداث عملية التغيير المفاهيمي في موضوع الكيمياء الكهربائية، فقد طبقت على مجموعتين، إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وقد اعتمدت الدراسة على إجراء التجارب ووضع الطلبة في مواقف متناقضة بهدف تزويدهم بالمفهوم العلمي الصحيح، وتمييزه عن المفهوم البديل. أظهرت نتائج الدراسة فاعلية التدريس باستخدام التجارب في إحداث التغيير المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى تيكو (Tickoo, 2012) دراسة بعنوان: ما وراء المعرفة كمتنبئ بالتغيير المفاهيمي، فحص فيها قدرة اختبار التأمل المعرفي (Cognitive reflection test) على التنبؤ بحدوث التغيير المفاهيمي لدى الطلبة، وهو اختبار مكون من خمس فقرات يقيس القدرة ما وراء المعرفية للطلبة. طبق الاختبار على 103 من طلبة البكالوريوس في جامعة ماسوشتس – بوسطن في الولايات المتحدة قبل دراستهم مساقا في البيولوجيا يتعلق بنظرية دارون في التطور

وبعدها، ومن ثم قيس التغير في المفاهيم البديلة التي يحملها هؤلاء الطلبة حول موضوع التطور، ووجد أن دراسة المساق مفيدة في إحداث التغيير المفاهيمي؛ إذ بلغ الفرق بين علامات الطلبة على الاختبار القبلي والبعدي 3.43 في المتوسط. كما تبين أن القدرة ما وراء المعرفية للطلبة كما يقيسها الاختبار متنبئ متوسط بالتغيير المفاهيمي.

وقام ميسات (Mesut, 2010) بدراسة بعنوان: دور المتغيرات المعرفية وما وراء المعرفية والعاطفية في إحداث التغيير المفاهيمي. أجريت الدراسة على 16 طالبا معلما يدرسون ليصبحوا معلمين في مرحلة الطفولة المبكرة، وقد اختيروا عشوائيا من بين 52 طالبا معلما في جامعة أوهايو بناء على مستوى القدرة ما وراء المعرفية لديهم. استخدم في الدراسة مقابلات شبه مقننة لقياس استخدام المشاركين للاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية، في حين استخدم استبيان خاص (استبيان استراتيجيات الدافعية) لقياس المتغيرات العاطفية لديهم. كما قيس فهم المشاركين لأوجه القمر باستخدام مقابلات شبه مقننة قبل التجربة وبعدها، وأظهرت النتائج أن الطلبة الذين يستخدمون استراتيجيات التوسيع والتنظيم كثيرا هم أكثر قابلية للانخراط في التغيير المفاهيمي، وبناء فهم علمي لحدوث ظاهرة أوجه القمر. كما ساهم استخدام استراتيجيات ما وراء معرفية في إحداث التغيير المفاهيمي لدى الطلبة المعلمين وزيادة فهمهم لسبب حدوث أوجه القمر. ومن جهة أخرى، فقد كان للمعتقدات العاطفية تأثيرات مباشرة على استخدام المشاركين لاستراتيجيات معرفية وما وراء معرفية؛ وبالتالي على قابليتهم للانخراط في التغيير المفاهيمي.

ثانياً : دراسات تناولت استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة

أجرى (Attalla, 1992) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر طريقتين في التدريس هما: التدريس المعرفي والتدريس فوق المعرفي في تحصيل طلبة الصف الخامس للمفاهيم العلمية وتفكيرهم العلمي، مقارنة بطريقة التدريس الصفي الاعتيادية في مجموعة من مدارس عمان. تكونت عينة الدراسة من (1156) طالباً وطالبة. وقد تم اختيار وحدة الحركة والقوة من منهاج العلوم، واستخدمت الدراسة اختبارين: الأول لقياس التفكير العلمي للطلبة، والثاني لقياس تحصيلهم لمفاهيم الوحدة، وتوصلت الدراسة إلى تفوق طريقتي التدريس المعرفي وفوق المعرفي على طريقة التدريس الصفي الاعتيادية في كل من تحصيل الطلبة للمفاهيم العلمية وتفكيرهم العلمي.

وأجرى (Radwan, 1995) دراسة هدفت إلى مقارنة أثر استخدام استراتيجية ما وراء معرفية وطريقة العرض لأوزوبل في تحصيل طلبة الصف السابع في العلوم في احدى مدارس عمان، وقدرتهم على اكتساب المفاهيم العلمية الواردة في وحدة الضغط الجوي. تكونت عينة الدراسة من (126) طالباً مقسمين إلى مجموعتين، وكل مجموعة تتكون من شعبتين. تم تدريس الأولى بطريقة العرض المباشر لأوزوبل، والثانية باستخدام استراتيجيات ما وراء معرفية، وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التي استخدمت استراتيجية ما وراء المعرفة، سواء بالنسبة لمجموع الطلبة بشكل عام، أو بالنسبة للطلبة مرتفعي التحصيل أو متدني التحصيل في العلوم.

كما أجرى (Alnamroti, 2001) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجيه ما وراء معرفية في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي واتجاهاتهم العلمية ومدى اكتسابهم لمهارات عمليات العلم مقارنة بطريقة التدريس الاعتيادية، وقد تكونت عينة الدراسة من (58) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي في إحدى المدارس الخاصة التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في عمان، موزعين في شعبتين اعتبر إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. تم اختيار وحدة الحرارة في مادة العلوم لتدريسها للمجموعتين، وأظهرت النتائج تفوق طريقة تدريس ما وراء المعرفة على الطريقة الإعتيادية. كما كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل، وفي تفسير سبب اختيار الجواب الصحيح عند طلبة الصف السابع الأساسي بين المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى (Olaimat, 2007) دراسة هدفت إلى قياس أثر إستراتيجية تدريس قائمة على ما وراء المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير العلمي. تكونت عينة الدراسة من (70) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في إحدى مدارس المفرق، قسموا إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام استراتيجية ما وراء معرفية، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أداء المجموعتين على اختباري المفاهيم العلمية والتفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

الطريقة والإجراءات

أفراد الدراسة

تكوّن أفراد الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس وكالة الغوث في حي النزهة التابعة لمنطقة عمان الشمالية، حيث تم اختيار مَدْرَستين بطريقة قصديه نتيجة لاستعداد المسؤلين فيهما للتعاون في تنفيذ الدراسة، وهاتان المدرستان هما: مدرسة ذكور النزهة الاعدادية الثانية ومدرسة إناث النزهة الإعدادية الثالثة. وقد بلغ عدد الذكور في المدرسة الأولى (80) طالباً موزعين في شعبتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، كما بلغ عدد الإناث في المدرسة الثانية (77) طالبة موزعات في شعبتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. ويوضح الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس والمدرسة وطريقة التدريس.

جدول (1): توزيع أفراد الدراسة حسب الجنس وطريقة التدريس.

المجموعة / الجنس	تجريبية	ضابطة	المجموع
ذكور	42	38	80
اناث	39	38	77
المجموع	**81**	**76**	**157**

أدوات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها، تم إعداد الأدوات التالية:

1. اختبار المفاهيم البديلة في موضوع التركيب الذري

تم إعداد هذا الاختبار بهدف الكشف عن المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في وحدة البناء الذري، وقد أُعد الاختبار وفق الخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من الاختبار، وهو الكشف عن المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة في موضوع البناء الذري.
2. تحليل الوحدتين الأولى والثانية من كتاب الكيمياء للصف العاشر للسنة (2010 -2011)، واستخراج المفاهيم الأساسية المتضمنة في هاتين الوحدتين.

الرجوع إلى الأدب التربوي المتعلق بطرق الكشف عن المفاهيم البديلة للطلبة، وللأدوات التي استخدمت في هذا المجال، ومن بينها: دراسة الوهر (Weher, 1992)، وكتاب Children's Idias in Science (Driver, Guesne & Tiberghien, 1989).

3. إعداد فقرات الاختبار بصورة أولية، وقد تكونت من (14) سؤالاً لكل منها ثلاثة بدائل على شكل رسومات، واحدة منها تمثل الإجابة الصحيحة. وقد طلب من الطلبة كتابة سبب اختيار الإجابة؛ لمعرفة الطريقة التي يفكرون بها، وللتعرف على المفاهيم البديلة الموجودة لديهم.

صدق الاختبار

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على ثمانية من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعة الهاشمية والجامعة الأردنية وجامعة اليرموك؛ لمعرفة رأيهم حول مدى صلاحية الفقرات ووضوحها من الناحيتين العلمية واللغوية، وقد تم تعديل أربع فقرات بناء على آراء المحكمين، كما تم استبعاد (5) منها، وبذلك اشتمل الاختبار في صورته النهائية على تسع فقرات.

ثبـات الاختبار

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة الإعادة، حيث تم تطبيقه على عينة مكونة من 30 طالباً من طلبة الصف العاشر الأساسي من مدرسة ذكور النزهة الإعدادية الأولى، من خارج أفراد الدراسة، ثم تم بعد ذلك إعادة تطبيق الاختبار مرة ثانية على الطلبة أنفسهم بعد مضي أسبوعين من التطبيق الأول، ومن ثم حسب معامل ارتباط بيرسون بين نتائجهم في المرتين، وقد بلغ (0,81)، وهي قيمة مقبولة لأغراض هذه الدراسة. كما تم حساب ثبات الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معادلة (كرونباخ ألفا)، وبلغ معامل الثبات الكلي (0,80).

وبعد التحقق من صدق الاختبار وثباته أصبح مكوناً من (9) أسئلة، لكل منها ثلاثة بدائل، مثلت على شكل رسومات، واحدة منها هي الصحيحة. وقد خصصت علامة واحدة لكل إجابة

صحيحة، وبذلك بلغت العلامة الكلية للاختبار (9) علامات، وتم تصحيحه من قبل الباحثة الأولى. كما حسب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار فوجد أنه (18) دقيقة.

2. المادة التعليمية

بغية تحقيق أهداف الدراسة، تم اختيار وحدتي: تركيب الذرة، والدورية في سلوك العناصر والمركبات من كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي، والذي يُدّرس في المدارس الأردنية للعام الدراسي (2010-2011م).

تمت مراجعة الأدب التربوي للحصول على استراتيجية مناسبة قائمة على ما وراء المعرفة فلم يتم العثور على طريقة جاهزة لهذا الغرض، وعليه، فقد عمد الباحثان إلى استحداث طريقة خاصة بهذه الدراسة، مستعينين بعدد من المراجع والدراسات ذات العلاقة مثل: دراسة بابس ومو (Babbs & Moe, 1983)، ودراسة بلاكي وآخرين(Blakey et al, 1990)، ودراسة سكوت وآخرين (Scott, et al., 1991)، ودراسة الوهر (Al- Weher, 1992)، ودراسة عطا الله (Attalla, 1992)، ودراسة بركنز (Perkins, 1992)، ودراسة شيد (Scheid, 1993)، ودراسة رضوان (Radwan,1995)، ودراسة هويت (Huitt, 1997)، ودراسة جاسون (Jason, 1998)، ودراسة ستيبك (Stepik, 1998)، ودراسة شهاب (Shehab, 2000)، ودراسة النمروطي (Alnamroti, 2001)، ودراسة يورك وآخرون (Yuruk et al, 2003)، ودراسة نياز (Niaze, 2004)، ودراسة المزروع (Al- Mazroo, 2005)، ودراسة عليمات (Olaimat, 2007).

تضمنت هذه الاستراتيجية تقسيم الوحدتين المشار إليهما أعلاه إلى دروس، وتنظيم كل درس وفق استراتيجية ما وراء المعرفة التي اعتمدت في هذه الدراسة، والتي تقوم على الخطوات الآتية:

1. يعرض المعلم على الطلبة موضوع الدرس.
2. يطلب المعلم من الطلبة كتابة ما يعرفونه وما يريدون معرفته عن الموضوع، وينظم ذلك في جدول.
3. يطرح المعلم سؤالا، ويطلب من الطلبة إجابته بشكل منفرد، ويرسم كل منهم تصوره للإجابة منفردا.
4. يناقش الطلبة إجاباتهم ورسوماتهم في مجموعات رباعية، ويحاولون إقناع بعضهم بعضا في الأفكار التي توصلوا إليها فرديا.
5. يقوم أفراد كل مجموعة بتمثيل التصور الذي اتفقوا عليه باستخدام المنظمات البصرية، مثل: الخرائط المفاهيمية، والخرائط الذهنية، والخرائط العنكبوتية.

6. يقوم ممثل عن كل مجموعة بعرض تصور مجموعته أمام الصف، وتتم مناقشته من خلال طرح الأسئلة والتعليقات إلى أن يتفقوا على التصور الصحيح، ويستعين المعلم بمنظم بصري مناسب من إعداده أثناء المناقشة، دون أن يبدي رأيه سلفاً.
7. في حالة عدم التوصل إلى اتفاق حول إجابة السؤال، يطلب من الطلبة اقتراح نشاط أو تجربة لاختبار أفكارهم، وتتاح لهم الفرصة لتخطيط التجارب وتنفيذها بأنفسهم.
8. يقوم الطلبة بالتأمل في الطريقة التي فكروا فيها أثناء معالجة المشكلة أو السؤال المطروح، وتحديد إستراتيجيات التفكير الناجحة وتبنيها، وإهمال غير الناجحة والبحث عن بدائل لها.

وقد طُلِب من كل طالب أن يحتفظ بدفتر مذكرات يسجل فيه ملاحظاته وانطباعاته في كل درس، وبشكل خاص، عن الصعوبات والغموض وعدم الاتساق الذي يواجهونه أثناء إجابة السؤال المطروح في بداية كل درس، والتعليق على الكيفية التي تعاملوا بها مع هذه الصعوبات.

إجراءات الدراسة

بعد الحصول على موافقة المنطقة التعليمية لمكتب شمال عمان لتسهيل مهمة تطبيق الدراسة في المدارس التابعة لها، تم التنسيق مع إدارتي مدرسة الذكور ومدرسة الإناث، والالتقاء مع مدرسي الكيمياء فيهما، والاتفاق معهم حول آلية تنفيذ الدراسة، وتم تنفيذ الاختبار القبلي للمجموعتين، بإشراف أحد الباحثين، ومدرس أو مدرسة المادة. كما عقد لقاء مع المجموعة التجريبية، بحضور المدرس، لتعريف الطلبة باستراتيجيه التدريس ما وراء المعرفية، والخطوات المطلوب اتباعها من قبلهم أثناء تنفيذ خطة الدرس.

تم التدريس من قبل الباحثة الأولى للعام الدراسي (2010-2011)، وذلك من تاريخ 2010/9/25 ولغاية 2010/11/7، للمجموعتين التجريبية والضابطة، وبواقع حصتين في الأسبوع لكل شعبة، وكان معدل عدد الحصص لتدريس الوحدتين (12) حصة. أعيد تطبيق اختبار المفاهيم البديلة لأفراد الدراسة بعد الانتهاء من عملية التدريس، بالطريقة نفسها التي أجري بها الاختبار القبلي. ومن ثم صحح الاختباران القبلي والبعدي ورصدت علامات الطلبة فيهما.

تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية

تقوم هذه الدراسة على استخدام تصميم شبه تجريبي، إذ شملت الدراسة مجموعتين تم اختيارهما قصديا، إحداهما تجريبية (مكونة من شعبتين واحدة للذكور وأخرى للإناث) تم تدريسها باستخدام استراتيجيه ما وراء المعرفة. والثانية ضابطة (مكونة من شعبتين واحدة للذكور وأخرى للإناث) تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. كما تضمن التصميم اختبارا قبليا واختبارا بعديا لطلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية للكشف عن المفاهيم البديلة لديهم، وعليه يمكن تمثيل تصميم الدراسة بالرموز على النحو الآتي:

G1 O X O

G2 O _ O

وقد تمت معالجة البيانات التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة عن طريق حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على الاختبار، ولمعرفة فيما إذا كان الفرق في أدائهم دال إحصائيا تم إجراء تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، وقد أدخل الجنس بوصفه متغيراً تصنيفياً في هذا التحليل، وذلك لمعرفة ما إذا كانت استراتيجيه ما وراء المعرفة أكثر فاعلية في تغيير المفاهيم البديلة لدى الذكور منها لدى الإناث أو العكس.

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد فاعلية استراتيجية تدريس ما وراء معرفية في تغيير المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الكيمياء في موضوع البناء الذري.

وللإجابة عن السؤال الأول: **ما المفاهيم البديلة الموجودة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع البناء الذري؟** تم تطبيق اختبار المفاهيم البديلة في موضوع البناء الذري على مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) قبل البدء بالمعالجة، ورصدت إجابات الطلبة على كل مفهوم من المفاهيم التي تناولها الاختبار فتبين أن هناك مفاهيم بديلة عديدة لدى الطلبة، يمكن توضيحها كما يلي:

أولا: مفاهيم تتعلق بالذرة

يتصور 54,2% من الطلبة أن الذرة هي أصغر جزء من المادة، مع أن الذرة هي أصغر دقيقة للعنصر تشترك في تفاعل كيميائي. ويتصور26,75% منهم أن الذرة أصغر جزء من المركب يحمل صفاته، مع أن أصغر جزء فيه هو الجزيء، وهو يتكون من عدد من الذرات؛ مما يدل على أن هؤلاء الطلبة لا يميزون بين مفهومي الذرة والجزيء. ويتصور 50,31% منهم أن الدقائق الموجودة في الذرات ذات شحنات كهربائية، مع أن الذرة تحتوي جسيمات مشحونة وأخرى متعادلة (النيوترونات)، ويتصور 21,01% منهم أن الذرة تحتوي على الإلكترونات والبروتونات فقط، ولا وجود للنيوترونات.

ثانيا: مفاهيم تتعلق بالالكترونات والبروتونات والنيوترونات

يتصور 22,29% من الطلبة أن الإلكترون جسيم متعادل. ويتصور 35,03% منهم أن البروتونات هي التي يتم توزيعها في مستويات الطاقة، وأنها تدور حول النواة. ويتصور 58,17% منهم أن البروتونات والنيوترونات تقع خارج النواة.

ثالثا: مفاهيم تتعلق بالنواة

يتصور 32,48% من الطلبة أن الالكترونات والبروتونات معا موجودة في النواة، في حين انها تحتوي على البروتونات والنيوترونات. أما الالكترونات فانها تدور حول النواة.

رابعاً: مفاهيم تتعلق بالفلزات

يتصور 45,2% من الطلبة أن التيار الكهربائي يمر في الموصلات بسبب نشاطها الكيميائي، في حين أن التوصيل الكهربائي للعناصر الفلزية هو نتيجة حركة الإلكترونات الموجودة في الرابطة الفلزية لهذه العناصر. ويتصور 56,05% من الطلبة أن الفلز يفقد ذراته عندما يتفاعل، والأصح أنه يفقد أو يكتسب أو يشارك بالكترونات التكافؤ في التفاعلات الكيميائية.

وللإجابة عن **الأسئلة الثاني والثالث والرابع**، والمتعلقة بدلالة الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة، وهل يختلف باختلاف الجنس والتفاعل بين الجنس والمعالجة التجريبية، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة وفقا لمتغيري المجموعة والجنس في الاختبارين القبلي والبعدي، كما تم استخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين المتوسطات البعدية المعدلة للمجموعتين، ويبين الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد المفاهيم الصحيحة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي وفقا لمتغيري المجموعة والجنس.

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعدد المفاهيم الصحيحة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي وفقا لمتغيري المجموعة والجنس.

المجموعة	الجنس	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضابطة	ذكر	38	5,24	1,618	5,76	1,38
	أنثى	38	5,47	1,2678	6,11	1,03
	الكلي	76	5,36	1,45	5,93	1,23
تجريبية	ذكر	42	4,43	2,0139	8,33	0,79
	أنثى	39	5,28	1,2343	8,13	1,54
	الكلي	81	4,84	1,73	8,23	1,21
الكلي	ذكر	80	4,81	1,87	7,11	1,7
	أنثى	77	5,38	1,25	7,13	1,66
	الكلي	157	5,09	1,61	7,12	1,67

يتضح من الجدول (2) أن متوسط عدد المفاهيم الصحيحة عند المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي كان (5.36)، وهو أعلى من متوسط عددها عند المجموعة التجريبية (4.84)، لكن هذا العدد زاد بشكل أكبر عند المجموعة التجريبية منه عند المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي، إذ بلغ متوسط عدد المفاهيم الصحيحة لدى المجموعة التجريبية على الاختبار البعدي

(8,23)، في حين بلغ متوسط عدد المفاهيم الصحيحة لدى المجموعة الضابطة على الاختبار البعدي (5,93)، وبفارق لصالح المجموعة التجريبية. وللتحقق من الدلالة الإحصائية لهذا الفرق الظاهري بين المجموعتين التجريبية والضابطة تم إجراء تحليل التباين الثنائي المشترك (ANCOVA)، وفيما يلي عرض لنتائج هذا الاختبار.

جدول (3): نتائج اختبار تحليل التباين الثنائي المشترك لدلالة الفروق بين المتوسطات البعدية المعدلة لعدد المفاهيم الصحيحة بين المجموعتين التجريبية والضابطة وحجم الأثر.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر
قبلي	0,308	1	0,308	0,2073	0,6495	0,001
المجموعة	2,3.98	1	203,98	137,29	0,000	0,475
الجنس	0,107	1	0,1067	0,0718	0,7891	0,000
المجموعة* الجنس	3,094	1	3,0944	2,0827	0,151	0,014
الخطأ	225,83	152	1,4857			
الكلي	**436,7**	**156**				

يتضح من الجدول (3) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي عدد المفاهيم الصحيحة لدى طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث كانت قيمة ف (137,29)، وهي دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$)، وقد كان هذا الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية؛ مما يدل على أن استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية كانت أكثر فاعلية في تصحيح المفاهيم الخطأ لدى طلبة الصف العاشر من الطريقة الاعتيادية، كما بلغ حجم الأثر لهذه الاستراتيجية (0,475)، مما يدل على أنها فعالة في تصحيح المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وهذا يجيب عن السؤال الثاني للدراسة.

كما يتضح من الجدول (3) عدم وجود فرق دال إحصائياً بين الذكور والإناث في المتوسطات الحسابية لعدد المفاهيم الصحيحة البعدية لدى طلبة الصف العاشر، حيث كانت قيمة ف (0,0718)، وهي غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$)، أي أن أداء طلبة الصف العاشر على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة البعدي لا يختلف باختلاف الجنس، وهذا يجيب عن السؤال الثالث للدراسة.

ويتضح من الجدول (3) أيضاً عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لعدد المفاهيم الصحيحة البعدية لدى طلبة الصف العاشر تعزى للتفاعل بين متغيري المجموعة والجنس، فقد كانت قيمة ف (2,0827) وهي غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$)؛ مما يدل على أن فاعلية استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية لا تتأثر بتغيرالجنس، ومما يؤيد ذلك أن متوسط المفاهيم الصحيحة للإناث كان أعلى في الحالتين (المجموعتين) التجريبية والضابطة وبالتالي فإن الطريقة لم تغير من واقع أن عدد المفاهيم البديلة عند الإناث كان أقل مما هو عند ألذكور قبل التجربة وبعدها, وهذا يجيب عن السؤال الرابع للدراسة.

An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 29 [2015], Iss. 3, Art. 2

ويتضح من الجدول (4) فاعلية استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية في تصحيح المفاهيم البديلة لدى الطلبة.

جدول (4): التكرارات والنسب المئوية لنسبة المفاهيم للطلاب الذين يدركون المفهوم بشكل صحيح في القياس القبلي والقياس البعدي في المجموعتين التجريبية والضابطة.

رقم المفهوم	القبلي				البعدي			
	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
1	60	78,9	63	77,8	69	90,8	80	98,8
2	54	71,1	23	28,4	50	65,8	72	88,9
3	51	67,1	60	74,1	63	82,9	80	98,8
4	43	56,6	58	71,6	61	80,3	72	88,9
5	16	21,1	21	25,9	12	15,8	61	75,3
6	59	77,6	58	71,6	65	85,5	80	98,8
7	18	23,7	17	21,0	15	19,7	64	79,0
8	53	69,7	42	51,9	52	68,4	80	98,8
9	53	69,7	50	61,7	64	84,2	78	96,3

يلاحظ من الجدول 4 أن نسب إجابات الطلبة على فقرات الاختبار تراوحت بين (78,9- 80) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة الضابطة، و(77,8- 98,8) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة التجريبية للفقرة (1)، و(71,1- 65,8) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة الضابطة، و(28,4- 88,9) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة التجريبية للفقرة (2)، (67,1 - 82,9) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة التجريبية الفقرة (3)، و(56,6- 71,6) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة الضابطة، و(80,3- 88,9) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة التجريبية للفقرة (4)، و(21,1- 25,9) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة الضابطة، و(15,8- 75,3) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة التجريبية للفقرة (5)، و(77,6- 71,6) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة الضابطة، و(85,5- 98,8) في الإختبار القبلي والإختبار البعدي للمجموعة التجريبية للفقرة (6)، وأن التغير في هذه النسب كان أكبر ما يمكن في الفقرة (1) والتي تنص على (احد الإشكال التالية تمثل توزيعا صحيحا للالكترونات في أغلفة الذرات ؟) والفقرة (3) والتي تنص على (لديك العناصر (1 ,3,2) إذا علمت أن العنصرين (1 ,2) يوصلان الحرارة والكهربائية بينما لا يوصلها العنصر (3) فأي الأشكال التالية يمكن ان يعبر عن حالة هذه العناصر الثلاث في الظروف الاعتيادية ؟)، والفقرة(6) والتي تنص على (الدوائر الكهربائية الثلاث التالية يضيء المصباح عند امرار تيار

https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol29/iss3/2 18

كهربائي فيها ؟)، والفقرة(8) والتي تنص على (يعتمد اختلاف العناصرفي قابليتها للتفاعل على: أ- عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الأخير لذرات العنصر. ب- عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرات العنصر. ج-عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة في ذرات العنصر)، أي أن استراتيجية التدريس ألتي استخدمت في الدراسة ساهمت في تغير المفهوم البديل عن الذرة ومكوناتها عند الطلبة بأكبر قدر ممكن، في حين كان التغير في النسبة أقل ما يمكن للفقرة (5)، والتي تنص على (تم إحراق شريط من المغنيسوم في دورق زجاجي، وكانت كتلة الدورق وشريط المغنيسيوم قبل التفاعل 150 غم، أي الأشكال التالية يعبر عما حدث لكتلة الدورق ومحتوياته بعد انتهاء التفاعل). وبالتالي فإن تأثير استراتيجية التدريس المستخدمة في الدراسة كان أقل ما يمكن بالنسبة للمفهوم البديل (كتلة المادة بعد التفاعل) أما باقي الأسئلة فكان تأثر استراتيجية التدريس على تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بها وسطا بين الفقرتين السابقتين (1و5).

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع البناء الذري، ومدى فاعلية استراتيجية ما وراء معرفية في تغييرها، ولمعرفة ما إذا كان لطريقة التدريس أو الجنس أثر في اختلاف أداء الطلبة على الإختبار البعدي. تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها للوصول إلى النتائج المرجوة، وفيما يلي مناقشة لهذه النتائج:

أولا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما المفاهيم البديلة الموجودة لدى طلبة الصف العاشر في موضوع البناء الذري؟

تم رصد المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة من خلال إجاباتهم على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة الذي صمم خصيصا لأغراض هذه الدراسة، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن لدى طلبة الصف العاشر الأساسي كثيرا من المفاهيم البديلة التي تتعلق بالتركيب الذري، وهي نتيجة تتفق فيها مع نتائج العديد من الدراسات السابقة كدراسة جريفثز وبرستون (Griffiths & Perston, 1992)، ودراسة شيو وزملائه (Chiu et al. 2002)، ودراسة بارو (Barrow, 1990)، ودراسة أبو يمن (Abo Yaman, 1994)، ويمكن أن يعزى شيوع مثل هذه المفاهيم لدى الطلبة إلى مجموعة من الأسباب من بينها:

1. **أسباب تتعلق بالطالب وخلفيته وتصوراته**

يحفظ الطلبة في كثير من الأحيان ألفاظا دون أن يعرفوا مدلولاتها بسبب المعالجة السطحية لها عند تعلمها، وعدم التمعن في فهم معناها بدرجة تكفي لتكوين صورة واضحة عنها. كما يتشبث الطلبة عادة بمعتقداتهم السابقة عن المفاهيم العلمية، اعتماداً على أفكار بدائية كَوَّنوها من خلال خبراتهم الشخصية عن الظواهر الطبيعية, وهذا ما توصلت إليه دراسة أندرسون الواردة في واندرسي وزملائه (Wandersee et al, 2004)، إذ وجد أن الطلبة اخترعوا أنظمة كيميائية لتجنب شرح ظواهر لا يفهمونها، مثل: تصور الذرات بأنها مرصوصة بإشكال متعددة لا يوجد بينها فراغات. كما يتفق هذا الرأي مع ما توصل إليه هيس وأاندرسون

(Hess & Anderson, 1992) من أن الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة ناتجة عن تفسيرهم الخاص للتغيرات الكيميائية القائم على مشاهداتهم اليومية. ويرى فنشام الوارد في واندرسي وزملائه (Wandersee et al, 2004) أن المفاهيم المتعلقة بالبنية الذرية هي مفاهيم مجردة يصعب على الطلبة تصورها، وبالتالي لا يستطيعون استيعابها، الأمر الذي ربما َسبّبَ وجود هذه الأخطاء المفاهيمية لدى أفراد الدراسة. كما عزى جارنت وتريجست (Garnett & Treagust, 1992) وجود مثل هذه الأخطاء المفاهيمية إلى لجوء الطلبة إلى التعميم في بعض الحالات، وبالتالي تتكون الأخطاء المفاهيمية لديهم.

2. أسباب تتعلق بالمنهاج والكتاب المدرسي

في كثير من الأحيان، تكون الرسوم والصور والأشكال الموجودة في الكتاب غير واضحة، أوغير دقيقة، كما في الشكل (2-1) الذي يرسم صورة للذرة تبين أن الإلكترونات توجد في مدارات حول النواة على شكل خطوط، في حين أن الأفلاك التي توجد فيها الإلكترونات هي قطع من الفراغ المحيط بالنواة تقضي فيها الإلكترونات معظم وقتها، وليست خطوطا كخطوط سكة الحديد، كما أن اكتظاظ المعلومات الموجودة في الكتاب قد يؤدي إلى إرهاق الطالب والمعلم، وعندها يكون هَمُّ المعلم إنهاء المنهاج دون التركيز على محتواه.

3. أسباب تتعلق بالمعلم وأساليب التدريس التي يتبعها

قد يؤدي عدم معرفة المعلمين بالخلفية المعرفية للطلبة إلى اكتفائهم بتقديم المادة التعليمية حسب النص المذكور في المنهج، دون توضيح أو ضرب أمثلة، أو التنبيه إلى احتمال وجود أخطاء في الفهم لدى الطلبة؛ مما يُبقي على هذه الأخطاء ويعيق تغييرها، وقد أجمعت نتائج الدراسات السابقة على عدم فاعلية أساليب التدريس الاعتيادية في تغيير أو تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية عندالطلبة، كدراسات كل من: عطا الله (Attalla, 1992)، والوهر (Al- Weher, 1992)، ونياز (Niaze, 2004) ، وعليمات (Olaimat, 2007).

ثانيا: النتائج المتعلقة بالأسئلة الثاني والثالث والرابع

أظهرت النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني، كما ورد في الجدول (2)، أن عدد المفاهيم الصحيحة بعد تطبيق الاختبار البعدي اختلف بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وللتحقق من الدلالة الإحصائية لهذه الفروق الظاهرية بين المجموعتين التجريبية والضابطة تم إجراء اختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، ويتضح من النتائج في الجدول (3) وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في عدد المفاهيم الصحيحة لدى الطلبة، حيث كانت قيمة ف (137,29)، وهي دالة عند مستوى الدلالة (α = 0,05), وقد كانت هذه الفروق لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستراتيجية ما وراء المعرفة، حيث كان المتوسط البعدي المعدل للمجموعة التجريبية (8,24) في حين كان المتوسط الحسابي البعدي المعدل للمجموعة الضابطة (5,93). كما بلغ حجم الأثر للبرنامج في تصحيح المفاهيم البديلة (0,475)، مما يدل على أن فاعلية البرنامج كانت مناسبة، ولها أثر في تصحيح المفاهيم

البديلة لدى الطلبة. وأظهرت النتائج أيضاً أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي عدد المفاهيم الصحيحة لدى طلبة الصف العاشر الذكور والإناث، حيث كانت قيمة ف (0,0718)، وهي غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$)، أي أن أداء طلبة الصف العاشر على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لا يختلف باختلاف الجنس، مما يدل على أن الأخطاء المفاهيمية موجودة لدى الطلبة الذكور والإناث، وأن البرنامج قد ساهم في تصويب المفاهيم البديلة لدى الطرفين بنفس الطريقة. كما أظهرت النتائج أنه لا يوجد فروق دالة إحصائيا في المتوسطات الحسابية لعدد المفاهيم الصحيحة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي تعزى للتفاعل بين متغيري المجموعة والجنس، حيث كانت قيمة ف (2,0827)، وهي غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$). يستدل من هذه النتائج على أن استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية كانت أكثر فاعلية في تصحيح المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مجال تركيب الذرة والدورية في سلوك العناصر من الطريقة الاعتيادية في التدريس، ويمكن القول إن استراتيجية ما وراء المعرفة تفوقت على الطريقة الاعتيادية (التقليدية) لعدة أسباب، منها:

1. استراتيجية ما وراء المعرفة تخاطب عقل المتعلم، وتأخذه بالحجة والإقناع، وبالتالي تساعده في مراجعة مفاهيمه الخطأ، وحل التناقض بينها وبين المفاهيم العلمية التي يقدمها المعلم والكتاب المدرسي (Al- Weher, 1992)، وهي تكون عادة مدعمة بالأدلة المقنعة، والتطبيقات الفعلية على أرض الواقع (Harris, 1998).

2. استراتيجية ما وراء المعرفة التي تم استخدامها في هذه الدراسة تضمنت محاولة لزيادة وعي الطلبة وإدراكهم لأفكارهم وأفكار زملائهم، وتقبل أفكار الآخرين، من خلال الاستماع إلى وجهات نظر مختلفة، والمشاركة في المناقشات من خلال المجموعات الصغيرة والصف بأكمله؛ الأمر الذي ربما ساعد الطلبة على تغيير وجهات نظرهم وتبني وجهة النظر العلمية.

3. ربما ساعد استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في إثارة دافعية الطلبة واهتماماتهم من خلال المناقشات الفاعلة، ورسم المخططات المفاهيمية، وتحليل الأسئلة المطروحة أثناء الدرس، ورغبة الطلبة في تحسين أدائهم.

4. وقد يعزى تفوق هذه الاستراتيجية أيضا إلى أنها وظفت عددا من الأدوات والنشاطات التي ربما ساهمت في تعميق فهم الطالب للمفاهيم المتضمنة في الوحدة، مثل: الخرائط المفاهيمية، والتأمل في الكيفية التي تم التوصل من خلالها إلى النتائج في الدرس، إضافة إلى وجود بيئة تعليمية وفرت فرصا للمناقشة، والحوار، وتبادل وجهات النظر بين المعلم والطلبة من جهة، وبين الطلبة بعضهم مع بعض من جهة أخرى.

أما فيما يتعلق بعدم ظهور فرق بين الذكور والإناث وتفاعل الطريقة مع الجنس فإنه يمكن أن يعزى إلى أن كلا من الذكور والإناث يتعلمون ضمن نظام تربوي واحد تتشابه ظروفه في مدارس الطرفين، كما أن المنهاج الذي يدرسه الطرفان واحد، والمعلمون والمعلمات الذين يدرسونهم يتلقون تدريباً متشابهاً، إن لم يكونوا قد تخرجوا من المعاهد والكليات نفسها، وبالتالي

فإنه لا يُتوقع أن توجد فروق بين الطرفين يمكن أن تؤدي إلى اختلاف في الفهم أو تغيير المفاهيم لدى الطلبة والطالبات. كما أن عدم وجود أثر لتفاعل الطريقة والجنس يشير إلى أن كلا الطريقتين تعملان بمعزل عن جنس المتعلم، فتأثير أي منهما في إحداث التغيير المفاهيمي لا يتأثر بكون الطالب ذكرا أم انثى. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى سابقة مثل دراسة الوهر (Al- Weher, 1992) التي أشارت إلى أن الطلبة (ذكورا وإناثا) يمتلكون نفس الخصائص والمتغيرات المرافقة لها، كالنمط التعلمي، وسمات الشخصية، والاتجاهات العلمية، والقدرة على الاستدلال العلمي؛ مما أدى إلى عدم وجود فروق في تغيير المفاهيم البديلة لدى الطرفين. كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة النمروطي (Alnamroti, 2001) التي اظهرت تفوق طريقة التدريس ما وراء المعرفية على الطريقة الاعتيادية، ودراسة عطا الله (Attalla, 1992) التي أظهرت تفوق طريقة التدريس فوق المعرفي على الطريقة الاعتيادية في كل من تحصيل الطلبة للمفاهيم العلمية والتفكير العلمي، ودراسة عليمات (Olaimat, 2007) التي اظهرت تفوق استراتيجية تدريس قائمة على ما وراء المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير العلمي، التي اظهرت ان هناك ارتباطا دالاً بين الوعي فوق المعرفي والنجاح الاكاديمي.

وبشكل عام، فقد أظهرت هذه الدراسة وجود عدد من المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وأنه بالإمكان تغيير هذه المفاهيم باستخدام استراتيجيات تدريس ما وراء معرفية، في حين أنه لا يوجد أثر للجنس في عملية التغيير الحاصلة ولا للتفاعل بين الطريقة والجنس.

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه هذه الدراسة، يوصي الباحثان بما يلي:

- تنظيم محتوى المواد الدراسية بشكل يتناسب واستراتيجيات ما وراء المعرفة.
- تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات ما وراء معرفية في تدريس مواد العلوم. بعد أن تبين جدواها في تقليل المفاهيم الخطأ لدى الطلبة.
- إجراء بحوث على طرق ما وراء معرفية أخرى لمعرفة درجة فاعليتها في إحداث التغيير المفاهيمي لدى الطلبة في العلوم.

References (Arabic & English)

- Abo Jadu, S. (2003). *Educational psychology*, *Amman*: Dar Al-Masera for publishing and distribution.
- Abo Yaman, R.I. (1994). *Diagnosis of scientific misconceptions of seventh grade students in the capital governorate and its effect on*

their academic achievement in General sciences, Master thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.

- Al-Ani, R. (1989). *Modern trends in Science teaching,* Baghdad, Iraq: University of Baghdad.
- Alnamroti, A. (2001). *The effect of a meta-cognitive teaching strategy on the 7th grade students' achievement, their scientific attitudes and acquiring scientific processes skills*, Master thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Al-Rashid, A. A. (2002). Scientific misconceptions of the scientific section students in Riyadh Teachers College, *Journal of the College of Education*, 17, 35-67.
- Attalla, M. (1992). *The effect of using cognitive and meta-cognitive teaching methods on the secondary stage students' scientific thinking and achievement of scientific concepts*, PhD dissertation, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Al-Weher, M. (1992). Changeing alternative coneptions of students and its relation with their learning style, personality triats, and scientific attitudes, PHD thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Babbs, P. J. & Moe, A. J. (1983). Meta-Cognition: A key for independent learning for text, *The Reading Teacher*, 36, 422-426.
- Barrow, L. (1990). Elementary science text books and potential magnet misconceptions, *School Science and Mathematics*, 90, 716-721.
- Blakey, Elaine, Spence, & Sheila. (1990). *Developing Metacognition*, (ERIC Document Reproduction Service No, ED 327218).
- Chiu, M.; Chou, C. & Liu, C. (2002). Dynamic processes of conceptual change: Analysis of constructing mental models of chemical equilibrium, *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 688- 712.

An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 29 [2015], Iss. 3, Art. 2

- Driver, Guesne & Tiberghien. (1989). Children's ideas in science. Milton Keynes: Open University Press.
- Flavell, J. (1976). First discussant's comments: What is memory development, *The Development of Human*, 14, 272 –278.
- Garnett, P. & Treagust, D. (1992). Conceptual difficulties experienced by genior high school students of electro chemistry: Electric circuits and oxidation equation, *Journal of Research in Science Teaching*, 29 , 121–147.
- Griffiths, A. K. & Perston, K. R. (1992). Grade-12 student's misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules; *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 611- 628.
- Harris, D. M. (1998). Effects of metacognitive skill training upon academic performance in accounting, *D. A. I.* 59, 6, 1888.
- Hess, J. J. & Anderson, C. W. (1992). "Students conception of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 277-299.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. A'B. (1988). An appropriate conception of teaching science: A view from studies of science learning. *Science Education*, 72, 597-614.
- Huitt, W, G. (1997). Metacognition educational psychology interactive. Retrieved, January 15, 2010 from: http://www, edpsycinteractive,org/topics/cogsys/metacogn,html.
- Jaber, A. H. (1998). *Teaching and learning-theoretical foundations and effective strategies*, Cairo: Dar Al-fikr Al-Arabi.
- Jason, O. W. (1998). Measuring metacognition: Validation of the assessment of cognition monitoring effectiveness: PhD dissertation, State University of New York, *Comprehension of Physics Text Science Education*. 7, 758-768.
- Jonson, P. & Gott, R. (1996). Constructivism and evidence from children ideas. *Science Education*. 80, 561-577.
- Mahmoud, R. I. (2000). The effect of using constructivist teaching on the second medium stage students' achievement and their

https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol29/iss3/2

attitudes towards chemistry, Master thesis, University of Tikrit, Tikrit, Iraq

- Mesut, S. (2010). The role of cognitive, metacognitive, and motivational variables in conceptual change: Preservice early childhood teachers' conceptual understanding of the cause of Lunar phases. Unpuplished PhD Dissertation. Ohio State University. Columbus. USA.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don`t learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69, 191-196.
- Niaze, M. (2004). Facilitating conceptual change in students' understanding of electrochemistry. *International Journal of Science Education*, 24, 425- 439.
- Nicol, G. (2001). A Reprt of undergraduates' bonding misconceptions, *International* Journal of Science Education, 23, 707-730.
- Radwan, M. (1995). Comparison between using meta-cognitive strategies in cooperative groups and Ausobel's method in the traditional class on the students' ability to generalize scientific concepts, Master thesis, University of Jordan: Amman, Jordan.
- Obeidat, H. F. (2000). The effect of using cooperative learning strategy and concept map on the conceptual understanding of seventh grade students in Science, MA thesis, University of Jordan: Amman, Jordan.
- Olaimat, S. M. (2007). *The effect of a meta-cognitive teaching strategy on acquiring chemical concepts and scientific thinking skills among secondary stage students in Jordan*, PhD dissertation, Amman Arabic University for Higher studies, Amman, Jordan.
- Osborne, J. Black, P. Smith, M. & Mendow, J. (1990). Light, *Primary SPACE Project, Research Reports.* Liverpool University Press.
- Perkins, D. (1992). *Smart schools from training memories to educate minds*, New York, Mcmillan, Inc.

An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 29 [2015], Iss. 3, Art. 2

- Saadeh, J. & Jamal, Al-Yusuf. (1988). teaching concepts of Arabic language, mathematics, science and social education, Beirut: Dar Al-Jeel.
- Salameh, Adel Abu El Ezz. (2004). *Developing scientific concepts and skills*, Amman, Jordan: Dar Al-fikr for printing, publishing and distribution.
- Scheid, K. (1993). *Helping students become strategic learners: Guidelines for teaching.* Cambridge, MA: Brookline Books.
- Scott, P.; Asoko, H. & Driver, R. (1991). Teaching for conceptual change: A review of strategies. In: Tiberghien, A.; Jossem, E. & Barojas, J. (Eds.). *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education*, ICPE.
- Shehab, M. M. (2000). The effect of using meta-cognitive strategies on Science achievement, developing science processes skills and creative thinking of the third grade pupils, *Journal of science education*, 3, 1: 40
- Stipek, D. (1998). Motivation to learn from theory to practice. London: Allyn and bacon.
- Wandersee, J. H.; Mintzes, J. J. & Novak, J. D. (1994). *Research on alternative conceptions in Science,* In: Gable, I. D. (Ed.). Handbook of research on science teaching and learing, New York, 177-203.
- Tickoo, S. (2012). Metacognition as a predictor of conceptual change. Unpuplished PhD Dissertation. University of Massachusetts. Boston. USA.
- Yuruk, N; Ozdemir, O. & Beeth, M. (2003). The Role of metacognition in facilitaing conceptual change, *Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, Philadelphia, PA, USA.
- Zaytoon, A. (2004). *Methods of teaching science*, Amman, Jordan: Dar El Shorouk for publishing and distribution.
- Ministry of education, (2010). Chemistry for tenth grade, Amman: Ministry of Education.

https://digitalcommons.aaru.edu.jo/anujr_b/vol29/iss3/2