المفاهيم الكيميائية الأساسية والصعبة في مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية في الأردن

تاريخ تسلم البحث: ١٧/٥/٢٠٠٤م تاريخ قبوله للنشر: ٧/١٠/٢٠٠٤م

علي مقبل العليمات*

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية والصعبة في منهاج علوم المرحلة الأساسية في الأردن، ولقد أجابت الدراسة عن الأسئلة الآتية:

١- ما المفاهيم الكيميائية الأساسية الواردة في منهاج العلوم للمرحلة الأساسية الأردنية؟

٢- ما المفاهيم الكيميائية الأساسية الصعبة في منهاج العلوم للمرحلة الأساسية الأردنية؟

تكون مجتمع البحث من طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة المفرق مع نهاية العام الدراسي ٢٠٠٢/ ٢٠٠٣، وتألفت العينة من (٣٠٠) طالب وطالبة اختيرت بطريقة عشوائية، وقد استخدم الباحث اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية المكون من (٤٠) فقرة لتحديد المفاهيم الكيميائية الصعبة، والذي بني على أساس تحليل محتوى منهاج العلوم للمرحلة الأساسية الذي قام به الباحث مع محللين يعملان مشرفين للعلوم في المرحلة الأساسية، وقد تم حساب معامل الاتفاق على تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية، كما تم التأكد من صدق الاختبار، وقد أسفر البحث عن النتائج التالية:

١- حصر (٤٠) مفهوماً كيميائياً أساسياً لتعلم مادة الكيمياء في منهاج علوم المرحلة الأساسية.

٢- تبين أن هناك (١١) مفهوماً كيميائياً أساسياً تعدّ صعبة.

وقد خلص البحث إلى عدد من التوصيات في ضوء النتائج.

Abstract

This Study aims at identifying the fundamental and difficult chemical concepts in the science curriculum, at the Basic stage in Jordan. The study, therefore, answered the following questions:

1- What are the Fundamental chemical concepts in the science curriculum of

* أستاذ مساعد، قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

the Basic stage in Jordan?
2- What are the fundamental and difficult chemical concepts in the science curriculum of the Basic stage in Jordan?

The Study covered all students in eight grade of the Basic stage, at al Mafraq for the scholastic year 2002-2003. To answer the study questions, a random cluster sample of 300 male and female students was chosen from 8th basic Grade in the government schools of Mafraq Directorate of Education.

A fundamental chemical concepts test comprising 40 items was used after analyzing the content of the science curriculum of the Basic stage. This test was tested for validity and reliability.

The result of the study were as follows:
1- fourty (40) concepts of chemistry were identified as basis for learning chemistry for the Basic stage curriculum.
2- The finding shows that there were (11) fundamental chemical concepts that were considered very difficult.

The Study has come to a number of recommendations due to its results.

المقدمة:

يجد كثير من طلبة المدارس وخاصة طلبة المرحلة الأساسية صعوبة في تعلم المفاهيم العلمية، في الوقت الذي تعد فيه هذه المفاهيم حجر الزاوية في عملية تعلم العلوم (رواقة، ١٩٨٢، خشان، ١٩٨٧). ولذلك جاء على رأس أهداف تدريس العلوم هدف فهم واستيعاب المفاهيم العلمية (وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٩)، ويعدّ هذا الهدف من الأهداف الهامة في جميع المستويات التعليمية. فالمفاهيم العلمية من أهم نتائج العلم التي بواسطتها يتم تنظيم المعرفة العلمية بصورة ذات معنى، فهي لبنات العلم وأساس بنائه، فهي تقوم على الحقائق التي ترتبط مع بعضها بروابط معينة.

ويرى بيلا (Bella ,1966) أن المفهوم "عبارة عن ملخص للخصائص الرئيسية لمجموعة من الأفكار أو مجموعة من الحقائق التي تمثل بشكل مصغر الخصائص أو العوامل المشتركة بعدد كبير من الأفكار".

ولقد تولد اهتمام المعلمين والباحثين بموضوع تعلم المفاهيم منذ القدم، فقد لخص برونر (Bruner, 1977) الدور الذي تؤديه المفاهيم فيما يلي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- تساعد المفاهيم في التعرف على البيئة مقللة من تعقدها حيث إنها تصنف الأشياء.
- تقلل المفاهيم من الحاجة إلى التعلم في مواجهة مواقف جديدة.
- تساعد المفاهيم على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط.
- تساعد المفاهيم على التنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث.

وتشير نتائج الدراسات إلى وجود صعوبات في تعلم المفاهيم العلمية، فقد لخص نوفاك وهيلم (Novak & Helem, 1983) نتائج عدد من الدراسات المتعلقة بمختلف المجالات العلمية (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، والرياضيات)، وبين الملخص أن هناك صعوبة في تعلم المفاهيم العلمية لدى عدد كبير من الطلبة، وأن أهم عامل في فشل مناهج العلوم والرياضيات في الخمسينات والستينات من هذا القرن هو عدم اهتمامها وتركيزها على تعلم المفاهيم السابقة.

ولخص فيشر (Fisher, 1985) النتائج المتعلقة بعدة دراسات في المجالات العلمية، اهتمت بصعوبة تعلم المفاهيم وقد خلصت إلى أن الصعوبة في تعلم المفهوم تتكرر لدى عدد كبير من الطلبة وأن صعوبة تعلم المفاهيم تتأثر بالخبرات السابقة المرتبطة بها لدى الطلبة، في حين أن استخدام الطرق التقليدية في التعلم يعوق عملية تعديل الفهم السابق الخاطئ للمفاهيم.

وثمة بعد آخر يؤدي دوراً بارزاً في تعلم المفاهيم هو قدرات المتعلم الفكرية، فقد أشارت الدراسات إلى أن للمستوى الفكري أثراً ذا دلالة إحصائية في استيعاب الطلبة للمفاهيم، فقد أظهرت نتائج دراسة (Billeh & Khalili, 1982) التي تقصت النمو المعرفي الفكر لدى طلبة المرحلة الثانوية أن هناك ارتباطاً قوياً بين النمو الفكري من جهة وبين استيعاب المفاهيم الفيزيائية المحسوسة، والمجردة، والتحصيل في الفيزياء من جهة أخرى، وأما دراسة المصري (١٩٨٥) فقد أكدت أن لمستوى النمو الفكري عند طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي أثراً في تحصيلهم الأكاديمي في الفيزياء.

وفي مجال الكيمياء تناولت الدراسات مفهوم المول، والحسابات الكيميائية المرتبطة بالمول، ومفهوم الاتزان، وتحديد عدد من المفاهيم الكيميائية الصعبة في المرحلة الثانوية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والجامعية. ففي دراسة رواقة (١٩٨٢) تم تقصي المفاهيم الكيميائية الصعبة في وحدة المادة النقية والمحلول – العلوم الطبيعية – الصف الأول الثانوي الأكاديمي، وتحديد المفاهيم العلمية السابقة اللازمة لتعلم تلك المفاهيم، وأظهرت نتائج البحث وجود تسعة مفاهيم كيميائية صعبة هي: ضغط البخار، والتركيز، والجزيئية، والذائبية، والمحلول فوق المشبع، والتبلور، والاستخلاص، والتقطير التجزيئي، والمحلول الغروي، وفي دراسة فنلي، ستيوارت وياروش (Finely, Stewart and Yarroch, 1982) فقد تتبع البحث تحديد أهم وأصعب المفاهيم العلمية في المواد العلمية وهي (علوم الأرض، البيولوجيا، والكيمياء، والفيزياء) من وجهة نظر معلمي المدارس الذين يدرّسون هذه المواد، وقد أمكن حصر أصعب وأهم خمسة عشر مفهوماً في كل مادة من المواد، وفي مادة الكيمياء كان ترتيب صعوبة المفاهيم على النحو التالي: الاتزان الكيميائي، المول، التأكسد والاختزال، تفاعلات الترسيب، درجة الحموضة، الأرقام الكمية، المعادلات الكيميائية، ترتيب إلكترونات الذرة، التركيب البنائي للجزيئات، ميكانيكية التفاعل، تركيب الذرة، كتابة الصيغة الكيميائية، المحاليل، طاقة التفاعل.

وأما دراسة الخشان (١٩٨٧) فقد أشارت إلى صعوبة عدد من المفاهيم الكيميائية منها: الثبات في القياس، المول، الصيغة الأولية، المادة المتفاعلة المحددة، تركيز المحاليل، وأوضحت دراسة جابل وصموئيل (Gabel & Samuel, 1986) أن السبب في عدم قدرة الطلاب على حل مشكلات الحسابات الكيميائية هو عدم إدراكهم للمفاهيم الكيميائية الأساسية، وأنهم يعتمدون في حلهم للمسائل الحسابية الكيميائية على الإجراءات الآلية بدلاً من استخدام استراتيجيات الاستدلال العقلي التي تعتمد على الفهم الجيد للأفكار والمفاهيم الكيميائية الأساسية.

وبينت دراسة خطايبة ونوافلة (٢٠٠٠) أن لطريقة استخدام دورة التعلم أثر في تحصيل الطلاب في الكيمياء واكتسابهم لمفاهيم التأكسد والاختزال، وفي ظل ما تقدم من صعوبة تعلم المفاهيم العلمية بشكل عام، والمفاهيم الكيميائية بشكل خاص ولكونها مفاهيم مجردة، مع وجود نسبة مرتفعة من الطلبة من ذوي التفكير المحسوس في مرحلة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التعليم الأساسي يثار التساؤل حول صعوبة المفاهيم العلمية وأهميتها عند تدريسها ليتمكن الطلبة من استيعابها.

مشكلة البحث وأسئلته:

من المعروف أن كتب العلوم في المرحلة الأساسية تزخر بالعديد من المفاهيم العلمية المجردة التي يصعب تعلمها، ويزداد الوضع تفاقماً حينما نعلم عن وجود نسبة عالية من الطلبة ممن هم في مستوى التفكير المحسوس في هذه المرحلة، حيث أشار بياجيه إلى أربع مراحل للنمو الفكري يمكن وصف وتحديد كل منها إذا أخذت العمليات الفكرية التي يبديها الافراد في كل مرحلة من هذه المراحل وهي باختصار: المرحلة الحسية (Sensorimotor)، ومرحلة التفكير قبل الإجرائي (Preoperational)، ومرحلة التفكير المحسوس (Concrete Operational) ومرحلة التفكير المجرد (Formal-Operational). ومن الأهمية بمكان هنا أن نظرية بياجية تلقي الضوء على مصادر الصعوبة التي قد يواجهها الطلبة في فهمهم واستيعاب المفاهيم في مراحل فكرية معينة (Renner & Grant ,1978). وهذا أمر يسترعي الاهتمام بالمفاهيم العلمية الصعبة عند تدريسها.

في ظل هذه المعطيات تبدو الحاجة ملحة للالتفات نحو تحديد المفاهيم الكيميائية المهمة والصعبة عند تعليمها. ولعل المنطق يسعفنا حينما نعلم أنه يجب النظر إلى قاعدة البناء عند إصلاحه، وبذلك تغدو الخبرة بالمفاهيم الصعبة والمهمة عند التدريس أحد أهم العوامل ذات العلاقة المباشرة بتعليم الكيمياء ولدى قاعدة السلم التعليمي وهي المرحلة الأساسية، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما المفاهيم الكيميائية الأساسية الواردة في منهاج العلوم للمرحلة الأساسية في الأردن؟

٢- ما المفاهيم الكيميائية الأساسية الصعبة في منهاج العلوم للمرحلة الأساسية في الأردن؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هدف البحث:

هدف هذا البحث إلى تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية في منهاج العلوم للمرحلة الأساسية في الأردن، ومن ثم تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية الصعبة من خلال اختبار وضع لهذه الغاية.

أهمية البحث:

يكتسب هذا البحث أهميته من أهميته تعلم المفاهيم العلمية نفسها خاصة لطلبة المرحلة الأساسية لكونها تسعى إلى تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية في منهاج العلوم لهذه المرحلة، وتحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية الصعبة في منهاج علوم المرحلة الأساسية، وقد تخدم العملية التعليمية في الجوانب التالية:

- قد تسهم في تحسن أداء المعلمين عند تدريسهم لمادة الكيمياء، خاصة وأن أغلبهم يحملون مؤهل معلم مجال علوم أو تخصصات علمية غير الكيمياء.
- قد تساعد المعلمين في التعرف إلى استراتيجيات تدريس هذه المفاهيم وبالتالي مساعدة الطلبة على تعلم هذه المفاهيم الكيميائية الأساسية.
- قد تلقي الضوء على المفاهيم الكيميائية الصعبة، مما يسهم في عملية معالجة تعلمها وتعليمها.
- قد تساعد في إجراء دراسات تربوية على مواد العلوم الأخرى.

حدود البحث:

التزم البحث بالحدود التالية:

- الاقتصار على منهاج العلوم للمرحلة الأساسية الذي قرّرته وزارة التربية والتعليم الأردنية للصفوف من الرابع الأساسي وحتى الصف الثامن الأساسي للعام ٢٠٠٢/ ٢٠٠٣.
- الاقتصار على المفاهيم الكيميائية الواردة في منهاج علوم المرحلة الأساسية، والتي تشمل الصفوف الأساسية من الرابع وحتى الثامن الأساسي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التعريفات الإجرائية:

- **المفاهيم الكيميائية الصعبة:** ويقصد بها المفاهيم الكيميائية التي يفشل ٤٠% فما فوق من الطلاب المشتركين في الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بها وهو تصنيف اعتمده الباحث كما استخدمته دراسة رواقة (١٩٨٢).
- **منهاج العلوم للمرحلة الأساسية:** هو منهاج العلوم لمرحلة التعليم الأساسي والموافق عليه من مجلس التربية والتعليم في قراره رقم ٣/ ٩١ في جلسته رقم ١ تاريخ ٩/ ١/ ١٩٩١ والمعمول به في مدارس الأردن للآن.

الدراسات السابقة:

تعد دراسة سوارتني (Swartney, 1969) من أهم الدراسات المتعلقة بتحديد المفاهيم الكيميائية الصعبة والتي تبحث في دراسة الصعوبات التي تواجه طلاب الكيمياء الذين يدرسون منهاج الـ CHEMS (Chemistry Education Material Study) وقد أسفرت النتائج عن تحديد المفاهيم الصعبة التي واجهت الطلبة في اختبارات الـ CHEMS تمثلت في التأين، والاتزان، والتأكسد والاختزال، والتغير الكيميائي والتغير الفيزيائي، والصيغ الكيميائية، والمحلول، والوزن الجزيئي، الأيون، فرضية أفوجادرو، قانون حفظ المادة، الذائبية.

وجاءت دراسة رواقة (١٩٨٢) لتحديد المفاهيم الكيميائية الصعبة في وحدة المادة النقية والمحلول – العلوم الطبيعية – للصف الأول الثانوي الأكاديمي (العاشر حالياً)، وتحديد المفاهيم الكيميائية السابقة اللازمة لتعلم تلك المفاهيم، حيث تكونت عينة البحث من (١٥٠) طالباً من طلاب محافظة أربد، وقد تم تطوير اختبارين في كل واحد منهما (٥١) فقرة، مثلت سبعة عشر مفهوماً كيميائياً، تبين من نتائج البحث أن هناك تسعة مفاهيم كيميائية صعبة وهي: ضغط البخار، والتركيز، والجزيئية، والذائبية، والمحلول فوق المشبع، والتبلور، والاستخلاص، والتقطير التجزيئي، والمحلول الغروي.

وفي دراسة قام بها فينلي وستيوارت وياروش (Finely & Stewart & Yarroch, 1982)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تم تحديد أصعب وأهم المفاهيم في كل من الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، وعلوم الأرض. وذلك من وجهة نظر معلمي هذه المواد، حيث استخدمت الاستبانة لعينة تكونت من (١٠٠) معلم في كل تخصص من معلمي ولاية وسكونسن في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد تم تحديد أصعب خمسة عشر مفهوماً في كل مادة من المواد المذكورة، حيث تمثلت في مادة الكيمياء بالمفاهيم التالية: الاتزان الكيميائي، المول، التأكسد والاختزال، تفاعلات المادة المحددة، درجة الحموضة، الأرقام الكمية، المعادلات الكيميائية، ترتيب الإلكترونات في الذرات، التأين الصيغة البنائية، ميكانيكية التفاعل، الصيغة الجزيئية، المحاليل، الذائبية، طاقة التفاعل.

وفي دراسة الخشان (١٩٨٧) تم تقصي صعوبة المفاهيم العلمية في الكيمياء العامة الواردة في الفصول الأربعة من الكتاب المقرر لدى طلبة الجامعة، وقد تم استخدام الاختبارات والاستبانات والمقابلات، بالإضافة إلى تحليل السجلات والوثائق لجميع البيانات، حيث بلغ عدد أفراد عينة البحث (٤٤) طالباً وطالبة في مختلف التخصصات في جامعة اليرموك، وأظهرت النتائج وجود صعوبة في تعلم المفاهيم الكيميائية مثل المول، وتركيز المحلول، والحسابات المبينة على المول، كما تبين من نتائج البحث أن هناك ارتباطاً إيجابياً مع بعض المتغيرات من بينها المعرفة السابقة.

وفي دراسة السليم (١٩٩٦) التي هدفت إلى إعداد قائمة بالمفاهيم الكيميائية الواردة في كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي، مع الوقوف على مدى معرفة الطالبات بهذه المفاهيم الكيميائية حيث تكونت عينة البحث من (٣٦٠) طالبة، حيث استخدم الاختبار مع نهاية الفصل الدراسي للوقوف على مدى معرفة الطالبات بالمفاهيم الكيميائية وأظهرت نتائج البحث أن المفاهيم الصعبة عند الطالبات هي: النظائر، الرابطة التساهمية، الرابطة الأيونية، المجموعة الوظيفية، الفينولات، الأحماض، التشكل، وقد عزيت الصعوبة إلى طرائق التدريس المستخدمة، وإلى النقلة المفاجئة في المحتوى المعرفي للكيمياء من المرحلة المتوسطة التي تتناول بعض المفاهيم الكيميائية البسيطة من خلال كتب العلوم العامة إلى الصف الأول الثانوي الذي نقدم به الكيمياء بشكل مستقل يشمل على العديد من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المفاهيم الكيميائية الأساسية.

وفي دراسة قام بها جوهانستون (Johnston, 2000) هدفت إلى حصر أكثر المفاهيم الكيميائية صعوبة من وجهة نظر المعلمين في ولاية كالفورنيا الأمريكية، وقد تبين أن أهم هذه المفاهيم هي: المادة، المعدن، العنصر، المركب، المحلول، المخلوط، المذاب، المذيب، التغير الطبيعي، التغير الكيميائي، وذلك عند طلبة المدارس المبتدئين بدراسة الكيمياء، وقد استخدم لذلك استبانة طلب فيها من المعلمين تحديد المفاهيم التي يرون أن تعلمها يعدّ صعباً لدى طلبتهم من خلال ملاحظاتهم أثناء تدريسهم وشملت ٦٢ معلماً ومعلمة ممن يدرسون مادة الكيمياء.

وأظهرت دراسة نيلسون (Nelson, 2003) حول أهم المفاهيم الكيميائية الأساسية عند الطلبة المبتدئين بدراسة الكيمياء، ومن خلال استخدامه للاستبانة طلب من المعلمين تحديد أهم المفاهيم الكيميائية الأساسية عند دراسة مادة الكيمياء في المرحلة الابتدائية، حيث تكون عينة البحث من ٨٠ معلماً ومعلمة ممن يدرسون الكيمياء للطلبة المبتدئين بدراسة هذه المادة في ولاية أوهايو الأمريكية، وخلص البحث إلى أن أهم هذه المفاهيم هي: المادة، الذرات، الجزيئات، النواة، العنصر، المركب، المخلوط، المحلول، الصيغ الجزيئية، المعادلة الكيميائية، التركيب الإلكتروني.

يستخلص مما سبق من الدراسات أنها تتفق جميعاً على وجود صعوبة في تعلم بعض المفاهيم الكيميائية، وفي حين تناول بعضها محتوى محدداً عند طلبة المرحلة الثانوية والجامعه (رواقة، ١٩٨٢، والخشان، ١٩٨٧)، فقد تتبع بعضها الآخر المفاهيم الكيميائية الصعبة في منهاج الكيمياء لمستوى محدد كدراسة سوارتني، والسليم (السليم، ١٩٩٦، Swartney, 1969)، بينما حدد بعضها عددا من المفاهيم الكيميائية الصعبة من وجهة نظر المعلمين (Finely and Stewart, and Yarroch, 1982, Johnston, 2000, Nelson, 2003).

وأما هذا البحث فقد حاول تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية والصعبة في مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية في الأردن، والتي تمثل قاعدة التعليم وهي بذلك تقدم تصوراً للمعلمين عن أهم المفاهيم الكيميائية الصعبة في منهاج علوم المرحلة الأساسية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأردنية على اختلاف المستويات (الصفوف)، مما قد يساعد المعلمين في بناء استراتيجيات تحدّ من صعوبة تعلم هذه المفاهيم ، وهي بذلك تتفق مع عدد من الدراسات السابقة في تحديد المفاهيم الكيميائية الصعبة ومنها: المحلول، العنصر ، العدد الكتلي ، الذرة ، الذوبانية، الايون ، الوزن الجزيئي ، الجزيئية ، التغير الطبيعي ، المعادلة الكيميائية الموزونة. وهي مفاهيم ترد في مناهج التعليم الأساسية وكذلك في مناهج التعليم الثانوي والجامعي على اعتبار أنها مفاهيم أساسية لتعلم الكيمياء الأمر الذي يتطلب إتقان تعلّمها في مرحلة التعليم الأساسية (Swartney, 1969 ، رواقة ،١٩٨٢) وكذلك كل من دراسة (Finely and Stewart, and Yarroch, 1982, Johnston, 2000, Nelson, 2003).

وينفرد هذا البحث عن غيرة في محاولتة تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية لتعلم المادة، علاوة على تحديد أي من هذه المفاهيم تعدّ صعبة التعلم وخاصة لدى طلبة المرحلة الأساسية التي تعتبر قاعدة السلم التعليمي.

مجتمع البحث:

تكوّن مجتمع البحث من طلاب الصف الثامن الأساسي والبالغ عددهم ٣٧٦٨ طالباً وطالبة في مديريات التربية والتعليم لمحافظة المفرق مع نهاية العام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠٣.

عينة البحث:

شملت عينة البحث على (٣٠٠) طالب وطالبة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من ضمن عدد من الشعب في كل مدرسة، ومن أكبر مدارس مديريات التربية والتعليم لمحافظة المفرق، حيث اختيرت المدارس أيضاً عشوائياً مع نهاية العام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠٣.

إعداد أداة البحث:

- **تحليل المحتوى المعرفي لمنهاج العلوم في المرحلة الأساسية:**

وقد تطلب ذلك اتخاذ الكلمة أساساً لعملية التحليل. وهذا يقتضي قراءة كل كلمة وردت

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في المحتوى المعرفي لكتب صفوف المرحلة الأساسية، والبحث فيما إذا كانت تمثل مفهوماً كيميائياً وفق التعريف الذي تم تحديده لمعنى المفهوم، ووضعت في جدول وبلغ عددها (٤٠) مفهوماً كيميائياً يغطي منهاج علوم المرحلة الأساسية، وتجدر الإشارة إلى أن منهاج علوم المرحلة الأساسية يتضمن مفاهيم مواد العلوم الأخرى وهي الفيزياء، والأحياء، وعلوم الأرض.

ثبات التحليل: يتضمن منهاج علوم المرحلة الأساسية مفاهيم للفيزياء وللأحياء ولعلوم الأرض إلى جانب مفاهيم الكيمياء، وكتب العلوم المدرسية متخصصة فقط في الصفين التاسع والعاشر الأساسيين، وهذا يستلزم الاستعانة بالمختصين لتحليل المحتوى، لذلك فقد لجأ الباحث للتأكد من ثبات التحليل إلى إجراء أربع محاولات للتحليل، قام الباحث بالمحاولة الأولى والثانية بفاصل زمني قدره شهرين، أما المحاولتان الثالثة والرابعة فقد قام بهما محللان يعملان مشرفين للكيمياء بشكل مستقل، وقد استخدم الباحث معادلة (هولستي) التالية لحساب معامل الثبات:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{٢ X نقاط الاتفاق بين المحللين}}{\text{نقاط المحلل الأول + نقاط المحلل الثاني}} = \frac{2C_1C_2}{C_1+C_2}$$

فكانت النتائج على النحو التالي:

- نسبة الاتفاق بين الباحث والمحلل الأولي= ٩٥.٦%
- نسبة الاتفاق بين الباحث والمحلل الثاني = ٩٤.٨%
- نسبة الاتفاق بين محاولتي المحللين = ٩٦.٢٣%
- نسبة الاتفاق بين الباحث والمحللين الاثنين= ٨٧.٣٢%

وقد تم استبعاد المفاهيم التي قلت نسبة الاتفاق عليها عن ٥٠%، ليصبح عدد المفاهيم الكيميائية في صورتها النهائية ٤٠ مفهوماً.

بناء اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية:

بعد أن تم تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية التي تضمنها منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية تبين أن عددها (٤٠) مفهوماً، فقد أعد الباحث اختباراً موضوعياً من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نوع الاختيار من متعدد وبلغت أسئلة الاختبار (٤٠) سؤالاً. انظر الملحق رقم (١)، بحيث أن لكل مفهوم سؤالاً، وقد روعي في صياغة الأسئلة ارتباطها بالمفهوم، وتجنب الغموض والجمل الطويلة مع مراعاة شروط صياغة الاختبارات الموضوعية وتعليماتها، حيث أخذت جميع الأسئلة نفس التقدير بوزن (٢.٥).

صدق الاختبار:

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على (٤) محكمين، اثنان منهم يعملان مشرفين للكيمياء للمرحلة الأساسية بوزارة التربية والتعليم، واثنان من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية في تخصصات التربية العلمية، وقد تم تعديل لبعض الفقرات في ضوء ملاحظات المحكمين.

ثبات الاختبار:

للتأكد من ثبات الاختبار تم تطبيقه على (٤٠) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة المفرق الأساسية الأولى مع نهاية العام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠٣، ومن غير عينة البحث، ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون – ٢٠ فكان (٠.٨٣) كما حسب الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار وذلك بأخذ متوسط الزمن الذي استغرقه الطالب الأول للإجابة والزمن الذي استغرقه الطالب الأخير، فكان (٤٨) دقيقة.

إجراءات البحث:

اتبع في تنفيذ البحث الخطوات الآتية:

١- تحليل المحتوى المعرفي لمنهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية من خلال كتب العلوم العامة المدرسية للصفوف من الرابع وحتى الثامن الأساسي، والذي قام به الباحث ومحللان متخصصان في الكيمياء يعملان مشرفين للعلوم في المرحلة الأساسية و بشكل مستقل، وقد استخدم الباحث معادلة (هولستي) الحساب معامل ثبات الاتفاق، وقد تم استبعاد المفاهيم التي قلت نسبة الاتفاق عليها عن ٥٠%، ليصبح عدد المفاهيم الكيميائية في صورتها النهائية ٤٠ مفهوماً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٢- بناء اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية لمرحلة التعليم الأساسي بالاعتماد على تحليل المحتوى والذي يغطي جميع المفاهيم الكيميائية وبعدد فقرات يساوي (٤٠) فقرة، وقد تم التأكد من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين كما ذكر سابقا.

٣- تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية على عينة الثبات المكونة من (٤٠) طالباً من طلبة الصف الثامن مع نهاية العام الدراسي ٢٠٠٢/ ٢٠٠٣، وقد حسب معامل الثبات بحسب معادلة كودريتشاردسون -٢٠ فكان (٠.٨٣) كما حدد زمن الاختبار.

٤- تطبيق اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية على عينة البحث المكونة من (٣٠٠) طالب وطالبة في الصف الثامن الأساسي من طلاب مديريات التربية والتعليم الثلاث في محافظة المفرق وبإشراف الباحث مع نهاية العام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠٣.

٥- تم تفريغ الاستجابات، ومن ثم أدخلت إلى ذاكرة الحاسوب لإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة.

المعالجة الإحصائية:

تم استخدام متوسط نسبة الاتفاق بالاعتماد على معادلة هولستي لحساب معامل الثبات لتحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية، كما استخدمت النسبة المئوية والتوزيع التكراري والرسم البياني، ومعامل الصعوبة والتمييز لتحديد صعوبة المفاهيم الكيميائية الأساسية التي تمثلها فقرات الاختبار.

النتائج ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على: ما المفاهيم الكيميائية الأساسية الواردة في منهاج العلوم للمرحلة التعليم الأساسية الأردنية؟

تتطلب الإجابة عن هذا السؤال تحديد المفاهيم الكيميائية في منهاج علوم المرحلة الأساسية على أساس اتخاذ الكلمة أساساً لعملية تحليل المحتوى المعرفي للكتب المدرسية من الصف الرابع وحتى الصف الثامن الأساسي، ويظهر الجدول رقم (١) هذه المفاهيم مرتبة حسب نسبة الاتفاق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (١)

المفاهيم الكيميائية الأساسية في منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية

الرقم	المفهوم	متوسط نسبة الاتفاق	الرقم	المفهوم	متوسط نسبة الاتفاق
١	المحلول	١.٠٠	٢١	الصيغة الجزيئية	٠.٩١
٢	المخلوط	٠.٩٨	٢٢	الوزن الجزيئية	٠.٩٠
٣	المركب	٠.٩٧	٢٣	الرابطة الكيميائية	٠.٩٠
٤	العنصر	٠.٩٦	٢٤	التأين	٠.٩٠
٥	الذرة	٠.٩٦	٢٥	الأيون	٠.٨٩
٦	رمز العنصر	٠.٩٥	٢٦	المصهور	٠.٨٩
٧	الإلكترون	٠.٩٤	٢٧	الحامض	٠.٨٩
٨	البروتون	٠.٩٣	٢٨	القاعدة	٠.٨٨
٩	النيوترون	٠.٩٣	٢٩	الملح	٠.٨٨
١٠	العدد الذري	٠.٩٣	٣٠	الذوبانية	٠.٨٧
١١	العدد الكتلي	٠.٩٣	٣١	التعادل	٠.٨٦
١٢	ذرية العنصر	٠.٩٢	٣٢	الكاشف	٠.٨٥
١٣	الفلز	٠.٩٢	٣٣	الأكاسيد	٠.٨٤
١٤	اللافلز	٠.٩٢	٣٤	المادة الكيميائية	٠.٨٤
١٥	شبه الفلز	٠.٩٢	٣٥	المعادلة الكيميائية	٠.٨٤
١٦	العنصر النبيل	٠.٩٢	٣٦	المعادلة الكيميائية الموزونة	٠.٨٤
١٧	العنصر القلوي	٠.٩١	٣٧	حفظ المادة	٠.٨٢
١٨	المجموعة	٠.٩١	٣٨	التغير الطبيعي	٠.٨١
١٩	الدورة	٠.٩١	٣٩	التغير الكيميائي	٠.٨٠
٢٠	الجزيء	٠.٩١	٤٠	الجدول الدوري	٠.٨٠

يظهر من الجدول رقم (١) أهم المفاهيم الكيميائية الأساسية في منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية وعدد (٤٠) مفهوماً كيميائياً مرتبة حسب نسبة الاتفاق، ووفق البنية المعرفية الكيميائية في منهاج العلوم العامة، الأمر الذي يجعل تعلم مفهوم لاحق يعتمد على تعلم ما سبقه من المفاهيم الكيميائية والتي تشكل القاعدة الأساسية للمعرفة الكيميائية، والتي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لا يحصل فهم لأي مفاهيم كيميائية دون إتقان تعلم هذه المفاهيم، ويتبين من الجدول أن نسبة الاتفاق كانت عالية ولم تقل عن ٨٠%، وقد يعود ذلك إلى أن هذه المفاهيم يعتبر تعلّمها وإتقانها أمراً أساسياً لأي تعلم لاحق وخاصة في الكيمياء، ويلاحظ أن هناك تأكيداً من عدد من الباحثين على صعوبة وأهمية هذه المفاهيم محليا وعالمياً (رواقة، ١٩٨٢، والخشان، ١٩٨٧. السليم، ١٩٩٦).

(Swartney,1969 Finely and Stewart, and Yarroch, 1982, Nelson, 2003, Johnston, 2000).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي ينص على: ما المفاهيم الكيميائية الأساسية الصعبة في منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأردنية؟

للإجابة عن هذا السؤال فقد تم تحويل العلامات على الاختبار إلى علامات من مائة (وزن الفقرة يساوي ٢,٥) من أجل تسهيل قراءتها وتمثيلها بيانياً، ويبين الجدول رقم (٢) التوزيع التكراري لنسب إعداد الطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن فقرات الاختبار مع التمثيل البياني لهذا التوزيع (شكل رقم ١).

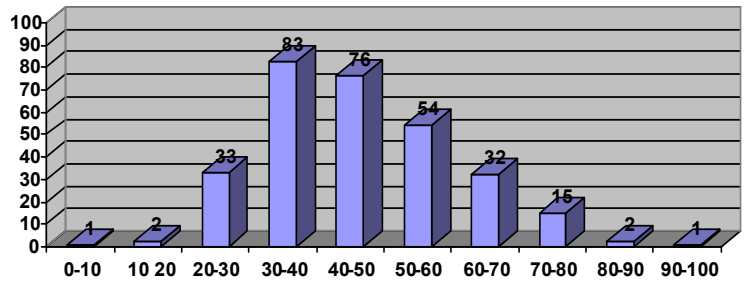
جدول رقم (٢)

التوزيع التكراري لتحصيل الطلبة على الاختبار

الفئة	العدد	النسبة المئوية
صفر – ١٠	١	%٠.٣٣
١١ – ٢٠	٣	%١
٢١ – ٣٠	٣٣	%١١
٣١ – ٤٠	٨٣	%٢٧.٦٦
٤١ – ٥٠	٧٦	%٢٥.٣٣
٥١ – ٦٠	٥٤	%١٨
٦١ – ٧٠	٣٢	%١٠.٦٦
٧١ – ٨٠	١٥	%٥
٨١ – ٩٠	٢	%٠.٦٦
٩١ – ١٠٠	١	%٠.٣٣

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (١)



التمثيل البياني لتوزيع علامات الطلبة على الاختبار

جدول رقم (٣)

معاملات صعوبة وتمييز فقرات اختبار المفاهيم الكيميائية الأساسية في مرحلة التعليم الأساسي

رقم الفقرة	المفهوم	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	المفهوم	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	المحلول	٠.٨٠	٠.٢٢	٢١	التأين	٠.٦٠	٠.٤٨
٢	رمز العنصر	٠.٧٩	٠.٣١	٢٢	المصهور	٠.٥٨	٠.٤٧
٣	العنصر	٠.٥٤	٠.٣٥	٢٣	شبه الفلز	٠.٤٩	٠.٤٦
٤	المخلوط	٠.٧٥	٠.٣٢	٢٤	العنصر النبيل	٠.٤٦	٠.٢٤
٥	الذرة	٠.٦١	٠.٤٨	٢٥	التغير الطبيعي	٠.٧٨	٠.٣٤
٦	المركب	٠.٢٥	٠.١٦	٢٦	العنصر القلوي	٠.٤٨	٠.٤٩
٧	الذوبانية	٠.٣٦	٠.١٤	٢٧	الأيون	٠.٢٨	٠.٣٤
٨	الإلكترون	٠.٨٦	٠.٣٤	٢٨	الحامض	٠.٧٢	٠.٤٣
٩	النيوترون	٠.٨٨	٠.٤٤	٢٩	القاعدة	٠.٦٩	٠.٢٠
١٠	البروتون	٠.٩٢	٠.٤٧	٣٠	الملح	٠.٦٧	٠.٣١
١١	العدد الذري	٠.٦٣	٠.٤٢	٣١	الكاشف	٠.٦٤	٠.٢٦
١٢	العدد الكتلي	٠.٥٠	٠.٢٩	٣٢	التعادل	٠.٦٤	٠.٣٧
١٣	الذرية	٠.٢٢	٠.١٦	٣٣	المعادلة الكيميائية	٠.٢٠	٠.٣٣
١٤	الفلز	٠.٥٩	٠.٤٣	٣٤	المادة الموزونة	٠.١٣	٠.٢٢
١٥	المجموعة	٠.٤١	٠.٤٤	٣٥	المادة الكهرلية	٠.٥٧	٠.٣٠
١٦	الصيغة الجزيئية	٠.١٥	٠.٢٦	٣٦	التغير الكيميائي	٠.٤٨	٠.٣٧
١٧	الدورة	٠.٤٧	٠.١٦	٣٧	حفظ المادة	٠.٢٣	٠.٢٨
١٨	الوزن الجزيئي	٠.٢٩	٠.٣٠	٣٨	الأكسيد	٠.٥٦	٠.٣٢
١٩	اللافلز	٠.٥٣	٠.٦٠	٣٩	الرابطة الكيميائية	٠.٣٥	٠.٤٨
٢٠	الجزيء	٠.٣٩	٠.١٨	٤٠	الجدول الدوري	٠.٧٨	٠.٣٦

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يستنتج من جدول التوزيع التكراري بأن مستوى أداء الطلبة على الاختبار كان متدنياً كما يشير الشكل إلى أن توزيع علامات الطلبة ملتو التواءً موجباً، الأمر الذي يشير إما إلى ضعف أداء الطلبة بسبب صعوبة فقرات الاختبار، أو أن تعلم الطلبة أساساً لم يكن بالمستوى المطلوب إذ إن ما يقارب ثلثي الطلبة لم تتجاوز علاماتهم الخمسين.

ومن خلال الجدول رقم (٣)، يمكن ملاحظة أن هناك ست فقرات (ستة مفاهيم) من فقرات الاختبار صعبة جداً، إذ تراوحت صعوبتها بين ٠.١٣ – ٠.٢٥٠ وهي للمفاهيم التالية على الترتيب: المعادلة الموزونة، الصيغة الجزيئية المعادلة الكيميائية، ذرية العنصر، حفظ المادة، المركب، وجميعها مفاهيم كيميائية أساسية يستند تعلّمها على إتقان مفاهيم كيميائية أساسية سابقة لها، الأمر الذي ربما يشير إلى عدم إتقان تعلّمها عند نسبة عالية من الطلبة، وبالتالي فهي تعدّ مفاهيم كيميائية صعبة جداً، كما أن هناك خمس فقرات (مفاهيم) من فقرات الاختبار تعد صعبة بدرجة متوسطة حيث تراوحت صعوبتها بين ٠.٢٨ – ٠.٣٩، وهي على الترتيب المفاهيم التالية: الأيون، الوزن الجزيئي، الرابطة الكيميائية، الذوبانية، الجزيء، وهي أيضاً مفاهيم كيميائية يتطلب تعلمها إتقان تعلم مفاهيم كيميائية سابقة لتعلمها، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة رواقة (١٩٨٢) والتي تؤكد أهمية تعلم المفاهيم السابقة اللازمة لتعلم المعرفة الجديدة.

كما يتبين من الجدول رقم (٣) بأن هناك سبع فقرات (مفاهيم) تراوحت صعوبتها بين ٠.٤١ – ٠.٥٠ وهذا يعني أن نصف عدد الطلبة لم يتمكنوا من تعلمها على الرغم من أنها مفاهيم كيميائية أساسية وهذه المفاهيم هي: المجموعة، العنصر النبيل، الدورة، التغير الكيميائي، العنصر القلوي، شبه الفلز، العدد الكتلي، ومثل هذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسة كل من سوارتني (Swarteny, 1969)، وكذلك نيلسون (Nelson, 2003)، وهذا يؤكد أهمية التركيز على تعلم مثل هذه المفاهيم الكيميائية الأساسية التي ينبني عليها تعلم لاحق في مبحث الكيمياء.

كما يظهر من الجدول رقم (٣) بأن جميع الفقرات ذات معامل تمييز موجب، وهناك خمس فقرات منها ذات معامل تمييز أقل من ٠.٢٠ وهي على الترتيب: المركب،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الذوبانية، الذرية، الدورة، الجزيء، وهذا يعني بأن فقرات الاختبار تميّز أو تكشف عن الفروق الفردية بين الطلاب بصورة جيدة.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث، فإن الباحث يوصي بالأمور التالية:

١- التركيز على المفاهيم الكيميائية الصعبة في عملية التدريس، وتبني استراتيجية التعلم لإتقان مثل هذه المفاهيم الهامة.

٢- تأكيد تعلم المفاهيم الكيميائية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم الجديدة.

٣- القيام بدراسات مماثلة على مواد علمية أخرى للمرحلة الأساسية، والثانوية، مع أخذ متغيرات أخرى.

المراجع:

المراجع العربية:

١- السليم، ملاك، **تقويم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض**، رسالة الخليج العربي، العدد ٥٧، السنة ١٦، مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي، الرياض، السعودية، ١٩٩٦.

٢- المصري، محمد، **أثر أربع استراتيجيات لتدريس المفهوم في تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي ذوي التفكير المجرد وذوي التفكير المحسوس في مادة الفيزياء**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن، ١٩٨٥.

٣- خشان، محمد، **دراسة صعوبة تعلم بعض المفاهيم في مساق الكيمياء العامة لدى طلبة جامعة اليرموك**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن، ١٩٨٧.

٤- خطايبة، عبد الله، ونوافلة حسين، **أثر استخدام طريقة دورة التعلم على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في الكيمياء، مجلة مؤتة**، جامعة مؤتة، الأردن، ٢٠٠٠.

٥- رواقة، غازي، المفاهيم الكيميائية الصعبة ودراسة أثر تعلم المفاهيم العلمية السابقة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

على تعلم المفاهيم العلمية الكيميائية لطلاب الصف الأول الثانوي الأكاديمي في محافظة إربد، **رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة اليرموك، اربد، الأردن، ١٩٨٢.

٦- وزارة التربية والتعليم، **مشروع مناهج العلوم لمرحلة التعليم الأساسي**، ١٩٨٩.

٧- مديرية التربية والتعليم لقصبة المفرق، **التقرير الإحصائي السنوي**، ٢٠٠٣.

٨- مديرية التربية والتعليم للواء البادية الشمالية الغربية، **التقرير الإحصائي السنوي**، ٢٠٠٣.

٩- مديرية التربية والتعليم للواء البادية الشمالية الشرقية، **التقرير الإحصائي السنوي**، ٢٠٠٣.

المراجع الأجنبية:

1- Balla , M. O., concept learning in science. *The science Teacher*, 33(9), 1966.

2- Billeh, V. & Khalili, K. Cognitive development and Comprehension of Physics Concept. *European Journal of Science Education*, 4(1), 95-104, 1982.

3- Bruner, J. *The Utilization of Positive and Negative Instances,* Bolton. N. Comcept formation, Oxford, Pergamon Press, 1977.

4- Finely , F. N. Stewart, J. Yarroch, W. L. Teacher's Perceptions of Important and difficult Science Content *Science Education,* 66(4), 531-538, 1982.

5- Fisher, K. A misconception in Biology. *Journal of Research in Science Teaching* , 22(1), 53-62, 1985.

6- Gabel, D. , Samuel. J. High School Students Ability to solve Molarity Problems and their Counterparts, *Journal of Research in Science Teaching,* 23 (2): 156-167, 1986.

7- Johnston, A. H. Teaching of Chemistry-Logical or Psychological? *Chemical Education: Research and Practice in Europe*, 1, 9-15, 2000.

8- Nelson, P.G. Teaching Chemistry Progressively**,** *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3, 215-222, 2002.

9- Nelson, P.G. Basic Chemical Concept, *Chemical Education Research and Practice in Europe*, 4 (1): 19-24, 2003

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

10- Novak, J. D., and Helem, H. Proceedings of the Misconception in Science and Mathematics: *International Seminar, June 20-22, Cornell University,* Ithaca, N. Y, U. S. A. , 467-472, 1983.
11- Renner , J. W , & Grant , R. M. Can students grasp physics concepts, *The science Teacher*, 45 (7), 30-33, 1978.
12- Swartney, I. J. *Learning Diffeculties Encountened by Students Studying the CHEM Study Program, Science Concept Learning Project,* Technical Report N. O. 77 Feb, 1969.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com