



جامعة البحرين

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

أثر استراتيجية التغيير المفهومي في تحصيل الطالبات للمفاهيم الكيميائية وتعديل الفهم الخاطئ لديهن

قدمت هذه الدراسة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية
(مناهج وطرق تدريس العلوم)

إعداد

الطالبة - نهاد ناصر رمضان لحمدة

إشراف

الأستاذ الدكتور خليل يوسف الخليلي

كلية التربية - جامعة البحرين

ربيع الأول ١٤٢٣ هـ

يونيو ٢٠٠٢ م

جامعة البحرين

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

أثر استراتيجيات التغيير المفهومي في تحصيل الطالبات للمفاهيم الكيميائية وتعديل الفهم الخاطئ لديهن

قدمت هذه الدراسة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية

(مناهج وطرق تدريس العلوم)

إعداد

الطالبة نهاد ناصر رمضان لحمة

إشراف

الأستاذ الدكتور خليل يوسف الخليفي

كلية التربية - جامعة البحرين

ربيع الأول ١٤٢٣ هـ

يونيو ٢٠٠٢ م

إهداء

إلى والدي الغالي الذي زرع في نفسي حب العلم والعمل

إلى والدتي الكريمة التي أشعلت في نفسي روح المثابرة

مع المحبة والتقدير

نهاد

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين نبينا محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين .

و بعد

أما وإن هذا العمل العلمي قد أنجز ، فلا بد من رد الفضل لأصحابه . فبعد شكر الله تعالى على أن أعانني في إنجازهِ ، فإنني أتوجه بخالص شكري وتقديري إلى أستاذي الأستاذ الدكتور الفاضل خليل يوسف الخليلي الذي لم يألُ جهداً ولم يتوان لحظة في إثراء عقلي بعلمه الغزير وتوجيهاته السديده ، فكان نعم المعلم الذي تحلى برفق الوالد ، مما أظهره من مرونة فكريه وما قدمه من مساعدة ممكنة ساعدت على إنجاز هذه الدراسة المتواضعة ، فله مني جزيل الشكر والتقدير وأجزل الله له الجزاء .

كما أتقدم بجزيل شكري وتقديري إلى أستاذي الدكتور سمير إيليا القمص الذي لم يبخل بجهد خلال سنوات الدراسة في إثرائني بالمعلومات ، فله مني الشكر والتقدير . وأقدم بطاقة شكر وتقدير إلى الأساتذة المحكمين الذين أثروا هذه الدراسة بملاحظاتهم القيمة .

وأخص بالشكر أيضاً الأستاذة الفاضلة مريم عيسى التي تعاونت بالكامل في تطبيق الاستراتيجية داخل غرفة الصف بمدرسة سار الثانوية للبنات ، فله مني كل التقدير . كما

وأقدم شكراً وافراً إلى أسرتي العزيزة ،ولا سيما أخوتي وأخواني اللذين كان لهم فضل كبير
في تذليل الصعاب أمامي مما جعلني حقاً أدين لهم بكل نجاح أحققه .

ويمتد شكري وامتناني إلى الهيئة الإدارية بمدرستي سار الثانوية للبنات ومدينة حمد
الثانوية للبنات ، لما قدموه من تسهيلات في إجراء هذه الدراسة ، فلهم مني جزيل الشكر .

فجزى الله عني الجميع خير الجزاء ، وهو الموفق والهادي إلى سواء السبيل .

الباحثة : نهاد ناصر لحمة

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استراتيجيات التغيير المفهومي في تحصيل طالبات المستوى الأول المسار العلمي لمفاهيم الروابط الكيميائية وتعديل الفهم الخاطئ لديهن .

وقد تألفت عينة الدراسة من مجموعتين : المجموعة الأولى وهي المجموعة التجريبية ، وكانت تضم ٢٨ طالبة ، وقد خضعت هذه المجموعة إلى تدريسها وحدة الروابط الكيميائية باستخدام استراتيجية التغيير المفهومي لفترة ثلاثة أسابيع بمعدل حصتين لكل أسبوع . أما المجموعة الثانية وهي المجموعة الضابطة فتألفت من ٢٩ طالبة ، وقد تم تدريسها الوحدة نفسها باستخدام الطريقة التقليدية (المحاضرة والمناقشة) لفترة أسبوعين ونصف الأسبوع . وقد اتفقت الباحثة مع معلمة كيمياء واحدة لتدريس كلتا المجموعتين مفاهيم الروابط الكيميائية وذلك لضبط أثر المعلم .

اهتمت الدراسة بمتغيرين تابعين هما التحصيل المعرفي للطالبات في الكيمياء و مدى التغيير في مستوى فهم المفاهيم الكيميائية. وقد تمثلت أدوات الدراسة في أداتين ؛ وهما الأولى و كانت اختباراً تحصيلياً يقيس مستوى إتقان المفاهيم . أما الأداة الثانية فكانت اختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية لقياس مستوى المعرفة بالمفاهيم الكيميائية المتعلقة بالروابط الكيميائية .

وقد أظهرت نتائج تحليل اختبار " ت " على الاختبارين ، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الأداء القبلي للاختبار التحصيلي بين المجموعتين لصالح المجموعة الضابطة ، في حين لم تكن توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاختبار القبلي لفهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية.

وبعد تنفيذ التجربة ، أوضحت نتائج تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات ، عند ضبط الاختبار التحصيلي القبلي ، وجود فروق ذات دلالة إحصائية على أحد متغيرات الدراسة وهو مستوى معرفة الطالبات للمفاهيم ، أما بالنسبة للمتغير الثاني وهو التحصيل فلم يكن الفارق بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة كبيراً ، وبذلك أدى إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل المجموعتين .

وقد أشارت النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية عن طالبات المجموعة الضابطة في ستة مفاهيم من أصل أحد عشرة مفهوماً ، وتساوت معرفة طالبات المجموعتين في مفهوم واحد ، بينما تفوقت طالبات المجموعة الضابطة على طالبات المجموعة التجريبية في أربعة مفاهيم . ولكن بشكل عام ارتفعت نسبة متوسط كلتا المجموعتين في اختبار مفاهيم الروابط الكيميائية بنسب مختلفة ، فيما عدا مفهوم واحد حيث تقلصت فيه نسبة طالبات المجموعة الضابطة .

واستناداً إلى النتائج التي تم التوصل إليها ، توصلت الدراسة إلى عدد من التوصيات منها استخدام استراتيجيات التغيير المفهومي في المواقف التعليمية لكي تساعد في الكشف عن

البنية المعرفية التي لدى الطلاب ، وكذلك تقديم اختبارات قبلية مقننة للتعرف على مستوى الطلاب قبل البدء في العام الدراسي.

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	رقم الفصل
ب	إهداء	
ج	شكر وتقدير	
هـ	ملخص الدراسة	
ح	المحتويات	
ك	فهرس الجداول	
ن	الملاحق	

رقم الصفحة	الموضوع	الفصل الأول
٢	المقدمة	
٤	مشكلة الدراسة	
٥	أسئلة الدراسة	
٦	أهداف الدراسة	
٦	فرضيات الدراسة	
٧	أهمية الدراسة	
٧	مصطلحات الدراسة	
٩	محددات الدراسة	

رقم الصفحة	الموضوع	الفصل الثاني
١١	المحور الأول : المنحى البنائي في تدريس العلوم	
١٣	المحور الثاني : محاولات في معالجة الفهم المغلوط في العلوم بصورة عامة والكيمياء بصورة خاصة .	
٢٠	المحور الثالث: فهم مفاهيم الكيمياء والخطأ فيها	

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

- ٢٦ الدراسات المتعلقة بالتغيير المفهومي في العلوم
- ٣١ الدراسات المتعلقة بالتغيير المفهومي في الكيمياء
- ٣٥ الدراسات المتعلقة بالنموذج الواقعي لتدريس العلوم

الفصل الرابع

الدراسة الميدانية

- ٤٠ منهجية الدراسة
- ٤٠ تصميم الدراسة
- ٤١ مجتمع الدراسة
- ٤١ عينة الدراسة
- ٤٢ ضبط متغيرات الدراسة
- ٤٣ إجراءات الدراسة التنفيذية
- ٤٥ إعداد خطط الدروس
- ٤٦ أدوات الدراسة
- ٤٦ اختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية
- ٤٧ الاختبار التحصيلي
- ٤٩ التطبيق القبلي لاختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية على أفراد العينة الممثلة للمجتمع الأصلي
- ٤٩ التطبيق القبلي لاختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية على أفراد عينة الدراسة
- ٤٩ التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي على أفراد عينة الدراسة
- ٤٩ تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة
- ٥٠ المجموعة التجريبية
- ٥٠ المجموعة الضابطة
- ٥١ تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي على أفراد عينة الدراسة
- ٥١ التطبيق البعدي لاختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية على أفراد عينة الدراسة
- ٥١ تحليل البيانات

الفصل الخامس نتائج الدراسة

- ٥٤ أولاً : نتائج تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على العينة الممثلة للمجتمع الأصلي .
- ٧٥ ثانياً : نتائج التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية والضابطة .
- ٧٦ ثالثاً : نتائج مقارنة فيما بين أداء المجموعتين التجريبية و الضابطة على اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية قبل وبعد تنفيذ التجربة.
- ٩٩ رابعاً : نتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية والضابطة .

الفصل السادس تفسير النتائج

- ١٠٣ أولاً : تفسير النتائج المتعلقة بالاختبار التحصيلي
- ١٠٥ ثانياً: تفسير النتائج المتعلقة باختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية
- ١٠٦ ثالثاً : تفسير المفاهيم الخاطئة المنتشرة بين طالبات المجموعتين قبل وبعد إجراء التجربة
- ١١٤ التوصيات والمقترحات
- ١١٧ المراجع العربية
- ١٢١ المراجع الأجنبية
- ١٢٥ الملاحق
- ١٤٩ الملخص باللغة الأجنبية

فهرس الجد اول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
٥٦	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الأول : البروتون	١
٥٧	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الثاني : الفلز	٢
٥٩	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الثالث : الإلكترون والنيوترون	٣
٦١	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الرابع : توزيع العدد الذري في مستويات الطاقة	٤
٦٣	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الخامس : اللا فلز	٥
٦٥	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم السادس : التكافؤ (ذرة مع ذرة)	٦
٦٧	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم السابع : التكافؤ (ذرة مع مجموعة ذرية)	٧
٦٩	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الثامن : الأيون السالب	٨
٧١	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم التاسع : الرابطة التساهمية	٩
٧٣	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم العاشر : الرابطة الأيونية	١٠
٧٤	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الحادي عشر : الجزيء	١١
٧٥	متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي القبلي	١٢
٧٦	متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية القبلي	١٣

١٤	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الأول : البروتون قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٧٨
١٥	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الثاني : الفلز قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٨٠
١٦	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الثالث : العدد الكتلي قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٨٢
١٧	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الرابع : توزيع العدد الذري في مستويات الطاقة قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٨٤
١٨	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الخامس : اللا فلز قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٨٦
١٩	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم السادس : التكافؤ (اتحاد ذرة مع ذرة) قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٨٨
٢٠	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم السابع : التكافؤ (اتحاد ذرة مع مجموعة ذرية) قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٩٠
٢١	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الثامن : الأيون السالب قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٩٢
٢٢	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم التاسع : الرابطة التساهمية قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٩٤
٢٣	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم العاشر : الرابطة الأيونية قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٩٦

٢٤	التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الحادي عشر : الجزئي قبل تنفيذ التجربة وبعدها	٩٨
٢٥	نتائج تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي والاختبار البعدي لفهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية مأخوذين مجتمعين	٩٩
٢٦	نتائج تحليل التباين الأحادي أحادي المتغيرات بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي والاختبار البعدي لفهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية مأخوذين منفردين	١٠٠
٢٧	دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية البعدي	١٠١

قائمة الملحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
١	نموذج لتحضير الدروس وفقاً لإستراتيجية التغيير المفهومي في المجموعة التجريبية	١٢٨
٢	اختبار فهم المفاهيم السابقة ذات الصلة بالروابط الكيميائية	١٣١
٣	قائمة بأسماء المحكمين لاختبار فهم المفاهيم السابقة ذات الصلة بالروابط الكيميائية	١٣٧
٤	الصورة النهائية للاختبار التحصيلي	١٣٩
٥	جدول مواصفات الاختبار التحصيلي	١٤٥
٦	قائمة بأسماء محكمين الاختبار التحصيلي	١٤٨

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

المقدمة

تعتبر المفاهيم العلمية الصحيحة أحد الأسس التي يستطيع الطالب من خلالها تكوين البناء المعرفي . يأتي الطالب إلى المدرسة و تكون لديه مفاهيم وحقائق راسخة في عقله ناتجة من الخبرات السابقة التي مرّ بها ومن تفاعلاته مع البيئة المحيطة به . وتكون هذه المفاهيم في بعض الأحيان خاطئة لا يستطيع المعلم استبدالها إلا عن طريق استخدام خطوات علمية سليمة يمكن من خلالها مساعدة الطالب في تكوين المفهوم بشكله الصحيح . وقد أوضح نوفاك (Novak المشار إليه في Huddle&Pillay,1996) على أن المفاهيم الخاطئة المتكونة في عقل المتعلم لا يحدث لها تعديل أو تغيير بسهولة بل بصعوبة بالغة . إذ يترتب على العملية التعليمية التغيير المعرفي الذي يستطيع الطالب من خلاله رفض أفكاره ومفاهيمه وبنائها على أساس علمي صحيح (Sneider,& Ohadi,1998) .

إن تعلم المفاهيم وإنماءها عملية مستمرة لا تتم بمجرد تقديم تعريف للمفهوم ، بل تتطلب تنظيمًا متكاملًا للمعرفة العلمية والمواقف التعليمية التي تتيح الفرصة للطلاب للتعرف إلى الأشياء والمواقف ، و المقارنة بينها ومن ثم تصنيفها للوصول إلى تكون المفهوم العلمي واكتسابه (زيتون ، ١٩٩٩) .

ويعتبر توليد الفهم الصحيح للمفاهيم أحد الأهداف التي يتطلع إليها التربويون العلميون ، وذلك عن طريق تزويد المتعلم بمعلومات يستطيع تطبيقها في مواقف مشابهة (المطوع و زملاؤه ، ١٩٩٦ ؛

The Association For Supervision and Curriculum Development
[ASCD], 1996 .

ويرى برونر (Bruner, no date) أن التعلم عملية نشطة تحدث للمتعلم عندما يستطيع نمج المعلومات والمفاهيم الجديدة مع المفاهيم السابقة التي لديه . ففي مادة العلوم عادة ما يجد الطلاب صعوبة في تعلمها ، لأن ما يمتلكه المتعلم من معرفة قد تتعارض أو قد لا تتفق مع الفهم العلمي السليم . وعلى سبيل المثال دلت دراسة فيلوس (Fellows,1994) على أن معظم طلبة الصف السادس يعتقدون أنه عند تسخين الماء فإن الفقاعات الناتجة تحتوي بداخلها على هواء ، بينما المفهوم العلمي لهذه الظاهرة هو أن الماء تحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية مما أدى إلى ظهور هذه الفقاعات. وقد أكدت دراسة القلاف (١٩٩٥) ، أنه لدى تشخيص المفاهيم الخاطئة لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمدارس مملكة البحرين ، تبين أن نسبة هذه المفاهيم التي يمتلكها الطلاب قبل الانتهاء من تدريس وحدة الكهربائية بوقت قصير تتراوح ما بين ٦٥% - ٧٨% لدى الطلاب ، بينما كانت نسبة

المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات تتراوح ما بين ٧٠% - ٨٠% وهذه نسبة عالية بالنسبة إلى طلاب تمّ تدريسهم الوحدة .

من خلال ما سبق ، يمكننا القول بأنه لابد من الوقوف على المفاهيم المتكونة في عقل المتعلم وتحديد ما لديه من فهم خاطئ لهذه المفاهيم قبل البدء في تعليم مفاهيم جديدة مرتبطة بالفهم السابق ، لكي يصبح للمتعلم بنية مفاهيمية سليمة . فقد قال أوزوبل (Ausebel) المشار إليه في الخليلي وحيدر ويونس ، (١٩٩٦) ، "إذا كان هنالك عامل حاسم واحد يؤثر في التعلم فهو مستوى معرفة المتعلم السابقة تؤكد منها وعلمه بموجبها" (ص ١٥٠).

مشكلة الدراسة

جرت محاولات عديدة لمعالجة الفهم الخاطئ . وتم اقتراح استراتيجيات (أو نماذج) متنوعة لمعالجته عند الطلبة ، وإكسابهم الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية . وينكر الخليلي (١٩٩٦ ب) ، أن من هذه النماذج نموذج بوسنر وزملائه ، نموذج ويتلي ، نموذج دورة التعلم ، نموذج بيركنز وبلايث ، نموذج وودز ، واستراتيجية تعديل الفهم الخاطئ . إلا أنه يبدو أن معلمي العلوم في مدارس مملكة البحرين لم يأخذوا في الاعتبار هذه الاستراتيجيات عند التدريس ؛ فقد أشارت دراسة المطوع (١٩٩٦) والتي شملت ستاً من المدارس للمرحلة الإعدادية إلى وجود قصور في التركيز على عمليات بناء العلم عند تدريس المادة ، و التي تؤكد على أهمية إشراك الطالب في التوصل إلى المعلومة خلال قيامه بمجموعة من العمليات العقلية أو اليدوية .

وكذلك أوضحت دراسة المؤيد (١٩٨٧) ، انتشار العديد من المفاهيم الخاطئة والشائعة بين طلاب المرحلة الجامعية السنة الأولى وطالباتها حيث أشارت هذه النتائج إلى إن ٧١% من مجموع ١١٤ طالب جامعي لديهم مفاهيم خاطئة متعلقة بمفاهيم الروابط الكيميائية وأنواعها .

مما تقدم يتضح أن الميدان بحاجة إلى تجريب استراتيجيات محددة لمعالجة الفهم الخاطئ وتغيير المفاهيم عند الطلبة بحيث تصبح منسجمة مع الفهم العلمي السليم . ومن المتوقع أن يترك ذلك أثراً في تحصيلهم في مادة العلوم ، وبشكل خاص إذا كان الموضوع يحتوي على مفاهيم تشكل قاعدة للمعرفة اللاحقة . ولعل وحدة الروابط الكيميائية التي تم اختيارها من الوحدات التي تحتوي على العديد من المفاهيم التي تعرض لها الطلبة في مراحل سابقة ، إضافة إلى اعتبارها وحدة امتدادية لما سبق تعلمه للطلبة في المرحلة الإعدادية .

وبذلك تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال التالي :

ما أثر استراتيجية التغيير المفهومي في تحصيل الطالبات للمفاهيم الكيميائية وتعديل الفهم الخاطئ لديهن ؟

أسئلة الدراسة

انطلاقاً من مشكلة الدراسة ، فستحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤالين الآتيين :

ما أثر استراتيجية التغيير المفهومي في تحصيل طالبات المستوى الأول المسار العلمي في وحدة الروابط الكيميائية ؟

ما أثر استراتيجية التغيير المفهومي في معرفة طالبات المستوى الأول المسار العلمي للمفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية ؟

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى :

١- تشخيص المفاهيم الخاطئة التي تمتلكها طالبات المستوى الأول المسار العلمي المتعلقة بالروابط الكيميائية .

٢- معرفة أثر استراتيجية التغيير المفهومي في تحصيل طالبات المستوى الأول المسار العلمي في وحدة الروابط الكيميائية .

٣ - معرفة التغيير الذي حدث في مستوى معرفة الطلبة للمفاهيم الكيميائية المتعلقة بوحدة الروابط الكيميائية .

فرضيات الدراسة

تم اختبار الفرضيات الآتية في هذه الدراسة :

الفرضية الأولى : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطالبات اللواتي درسن بطريقة التغيير المفهومي والطالبات اللواتي درسن بالطريقة التقليدية في التحصيل المعرفي في وحدة الروابط الكيميائية.

الفرضية الثانية : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطالبات اللواتي درسن بطريقة التغيير المفهومي والطالبات اللواتي درسن بالطريقة التقليدية في فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية .

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في أنها تساعد في الوقوف على مدى فاعلية استراتيجية تساعد المعلم في تشخيص المفاهيم الخاطئة التي يمتلكها الطلاب . حيث يرى أوزوبل (المشار إليه في Kyle, Family,Louis,&Shymansky,1989) أنه لحدوث التعلم ذي معنى يجب ربط المعلومات الجديدة في البناء المعرفي لدى المتعلم ودمجها معه ؛ و بذلك ينبغي الكشف عن المفاهيم والمعلومات الراسخة في عقل المتعلم لكي نساعد في تكوين بنائه المعرفي الصحيح.حيث أن المعنى لا يتكون بمجرد سرد المعلومات وحفظها لدى المتعلم و ترديدها بشكل آلي، إذ ما إن يمر وقت قصير حتى تتدرج في النسيان (الخليلي ، ١٩٩٦ب) .

ومما يضيفي أهمية إلى هذه الدراسة أنها تسهم في إثراء البحث التربوي في مجال توظيف استراتيجيات متعلقة بالتغيير المفهومي ، إذ كشفت مراجعة متواضعة من الباحثة للبحوث والدراسات في هذا المجال عن ندرة البحوث والدراسات الخاصة باستخدام استراتيجيات التغيير المفهومي على طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء بمملكة البحرين ،على الرغم من أهمية هذه المرحلة حيث إنها تعتبر الركيزة الأساسية للمرحلة الجامعية .

مصطلحات الدراسة

تتضمن الدراسة الحالية مجموعة من المصطلحات ، وفيما يأتي تعريف الباحثة الإجرائي لكل

منها :

الاستراتيجية : هي خطة عمل عامة ، توضع لتحقيق أهداف معينة ، ولتتمتع تحقيق مخرجات غير مرغوب فيها ، وتصمم الاستراتيجية في صورة خطوات إجرائية ، ويوضع لكل خطوة بدائل ، تسمح بالمرونة عند التنفيذ (كوجك ، ١٩٩٧).

التغيير المفهومي : هو عملية استبدال المفاهيم الخاطئة بمفاهيم علمية سليمة (Macbeth,2000) . ويقصد به في هذه الدراسة ، تعديل المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات المتعلقة بمفاهيم الروابط الكيميائية .

استراتيجية التغيير المفهومي : هي خطة محكمة في التدريس تتم باتباع خطوات إجرائية يقوم بها المعلم بهدف تعديل الفهم الخاطئ عند الطالب . وستعتمد الباحثة استراتيجية تعديل الفهم الخاطئ التي طورها الخليلي (١٩٩٦ أ) وهي تتألف من ثلاث مراحل ، وهي : مرحلة عدم الرضا بالفهم المغلوط ؛ مرحلة تقبل الفهم العلمي السليم ؛ مرحلة تبني الفهم العلمي السليم .

الفهم الخاطئ : وهو كما عرفه نكتل (Nachtigall المشار إليه في القلاف ، ١٩٩٥) عبارة عن مفاهيم غير صحيحة شكلها المتعلم من خلال إدراكه وفهمه لما يدور حوله . ويقصد بالفهم الخاطئ في هذه الدراسة المفاهيم والأفكار غير السليمة التي تعترض تعلم الطالب لمفاهيم الروابط الكيميائية الصحيحة .

التحصيل : لعل أشمل تعريف للتحصيل هو ما ورد في نظام التقويم المعتمد من قبل وزارة التربية والتعليم (١٩٩٥) ، حيث يعرف التحصيل بأنه مدى ما اكتسبه الطالب من مهارات ومعارف و مواقف و قيم في فترة زمنية معينة مقارنة بمجموعة المهارات والمعارف

والمواقف والقيم المطلوب اكتسابها . ويقصد بالتحصيل في هذه الدراسة مدى إتقان الطالب لمفاهيم الروابط الكيميائية ؛ ويقاس بمجموع الدرجات التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي الذي أعدته الباحثة.

محددات الدراسة

تحددت نتائج الدراسة بعدد من المحددات ، وهي الآتية :

١ - اقتصرت الدراسة على عينة من طالبات المستوى الأول في المسار العلمي من مدرسة ثانوية واحدة للبنات وهي مدرسة سار الثانوية للبنات في مملكة البحرين ، وتنطبق نتائجها على المدارس الحكومية الأخرى التي تماثلها بالإمكانات ، والتسهيلات ، والظروف ، ونوعية الطلبة .

٢- اقتصرت الدراسة على مفاهيم الروابط الكيميائية .

٣- استغرقت فترة التدريس ست حصص فقط وربما تكون هذه المدة غير كافية للتحقق من فعالية استراتيجية التغيير المفهومي في التحصيل واكتساب المفاهيم بشكل صحيح.

٤- اقتصرت الدراسة على المستويات الثلاث الدنيا وهي المعرفة الفهم والتطبيق بحسب

تصنيف بلوم للمعرفة .

٥- تتحدد نتائج الدراسة بالمعلمة التي نفذت التجربة . إذ أنها تحمل درجة البكالوريوس

في الكيمياء ودبلوم التربية ، وخبرتها في التدريس ١٢ سنة ، وربما تظهر نتائج

مختلفة فيما لو نفذت التجربة نوعيات مختلفة من المعلمات أو المعلمين.

الفصل الثاني

الإطار النظري

الفصل الثاني

الإطار النظري

يتناول هذا الفصل عرضاً موجزاً للإطار النظري للدراسة ، وذلك ضمن ثلاثة محاور هي : المنحى البنائي في تدريس العلوم ؛ استراتيجيات/أساليب/طرائق ونماذج تعديل الفهم الخطأ في العلوم بصورة عامة والكيمياء بصورة خاصة ؛ فهم مفاهيم الكيمياء والخطأ فيها.

المحور الأول : المنحى البنائي في تدريس العلوم

يعتبر المنحى البنائي من التوجهات الحديثة في أساليب تدريس العلوم الذي اتخذ أساساً لمعالجة الفهم الخاطئ عند تدريس العلوم . ووفق هذا المنحى فقد ، تحول التركيز في البحوث التربوية من العوامل الخارجية التي تؤثر على تعلم المتعلم إلى العوامل الداخلية التي تؤثر في هذا التعلم؛ أي يتم فيه التأكيد على ماذا يحدث في عقل المتعلم عندما يتعرض إلى مواقف وخبرات تعليمية ، أي التركيز على عمليتي المواءمة والتمثل اللتين تحدثان لبنية الطالب المعرفية (الخليلي ، ١٩٩٦ ب) .

وانطلاقاً من النظرية البنائية للمعرفة والتي تُعرف بأنها " ذلك الموقف الفلسفي الذي يزعم أن ما تدعى بالحقيقة ما هي إلا تصور ذهني عند الإنسان معتقداً أنه تقصاها واكتشفها " (الخليلي و حيدر ويونس ، ١٩٩٦ ، ص ٤٣٥) ، واستناداً إلى نظرية بياجيه (الكنانسي والكندري ، ١٩٩٥) والذي يعرف النمو المعرفي بالتغيرات التي تحدث للبنية المعرفية لدى

الإنسان من خلال عمليتي التمثل والمواءمة ؛ فالتمثل يقصد به هو ادماج الخبرات و الموضوعات الجديدة مع البنية المعرفية التي لدى الفرد ، أما المواءمة فهي تعديل للمفاهيم والمصطلحات التي تتضمنها بنية الفرد المعرفية لكي تتناسب وتتلاءم مع معطيات الخبرة الجديدة .

فعندما يتعرض المتعلم إلى خبرات جديدة فإنه يصبح أمام أمرين ، الأمر الأول وهو إذا اتفقت الخبرة الجديدة مع معطيات البنية المعرفية، فإن البناء المعرفي للمتعلم يكون في حالة متزنة . والأمر الثاني وهو إذا ما اختلفت معطيات الخبرة الجديدة مع بنية المتعلم ، فإن هذه البنية تصبح مضطربة وغير متزنة ، هنا يسعى عقل المتعلم نشطاً في الوصول إلى حالة الاتزان وهذا يتم من خلال أحد الاستجابات الآتية :

أ - يتجاهل المتعلم الخبرة الجديدة ، ويبقى على ما لديه من خبرات .

ب - يعدل البناء المعرفي بناءً على ما تعرض له من خبرات جديدة .

ج - ينسحب المتعلم من الموقف التعليمي ، ولا يعبأ بفهم الخبرات الجديدة .

وقد نبهت الفلسفة البنائية إلى صعوبة تغيير المفاهيم الخاطئة. وكما يذكر الخليلي (١٩٩٦ أ) أن الفلسفة البنائية تقوم على ثلاثة أعمدة حيث ينص عمودها الأول على أن "المعنى يبني ذاتياً من قبل الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه ، ولا يتم نقله من المعلم إلى المتعلم . ويتم ذلك نتيجة تفاعل حواس المتعلم مع العالم الخارجي " . وقد تكون هذه المعاني غير متفقة مع المعاني العلمية السليمة ، فيظهر عند المتعلم ما يسمى بالفهم الخاطئ . أما العمود الثاني ، فينص على أن "تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً. وهذا يعني أن البناء المعرفي

عند المتعلم يبقى متزناً ما دامت معطيات الخبرة تأتي متفقة مع التوقعات، وبخلاف ذلك ، يقع المتعلم في حيرة أو دهشة أو إحباط ، ويصبح بذلك أمام خيارات ثلاثة هي : التمسك بمعرفته السابقة ، أو إعادة تشكيل المعرفة السابقة بما يتفق ومعطيات الخبرة ، أو ألا مبالاة ". وينص العمود الثالث على أن " البنى المعرفية المتكونة لدى المتعلم تقاوم التغيير ، ويتطلب ذلك أن يتخذ المعلم من المفاهيم الخاطئة عند المتعلم خصماً حتى يتمكن من إخراج الطالب من دائرة الذي لا يعلم أنه لا يعلم ، إلى دائرة الذي يعلم أنه لا يعلم وبحاجة إلى من يعينه في التعلم السليم ، ثم يمج ما تعلمه ضمن بنيته المعرفية " (ص ١٣٩) .

وقد دلت الدراسات التجريبية التي تناولت هذا المنحى على اكتساب الطلاب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية (السويدي و الخليلي ، ١٩٩٧) عند اتباع استراتيجيات منبثقة من هذا التوجه الفكري للمنحى البنائي .

المحور الثاني : استراتيجيات/أساليب/طرائق ونماذج تعديل الفهم الخطأ في العلوم بصورة عامة والكيمياء بصورة خاصة

لقد تمت بلورة عدة استراتيجيات/أساليب/نماذج وطرق لمعالجة الفهم الخطأ عند الطلبة وتحريرهم منه وإحلال الفهم السليم للمفاهيم العلمية في موقعه . ومن بين هذه الاستراتيجيات ، استراتيجية بوسنر وزملائه (المشار إليها في Sungur,Tekkaya,&Geba,2001) ، والمتمثلة في أربع مراحل هي :

المرحلة الأولى Dissatisfaction : وهي شعور المتعلم بعدم الرضا من الفهم الذي لديه .

المرحلة الثانية **intelligibility** : أن يكون المفهوم الجديد معقولاً بالنسبة للمتعلم ، بحيث يوفر توضيحاً أفضل من المفهوم الذي لديه ، وأن يستطيع المتعلم أن يفهمه .

المرحلة الثالثة **Plausibility** : أن يكون المفهوم الجديد قادر على حل المشكلات التي يمر بها المتعلم .

المرحلة الرابعة **Fruitfulness** : أن يكون المفهوم الجديد ذا قيمة لدى المتعلم ، بحيث يستطيع توظيفه في مواقف جديدة .

وقد اهتم العديد من التربويين ببناء استراتيجيات تتعلق بالتغيير المفاهيمي الذي يحدث للمتعلم عندما يتعرض إلى حالة عدم الاتزان المعرفي . ومن بينهم استراتيجية ويست وباينز West&Pines التي أشار إليها شبر (٢٠٠٠) ، والمتمثلة في المراحل الثلاث الآتية :
مرحلة الإدراك **Awareness** : يشعر المتعلم في هذه المرحلة بأن لديه فهماً غير سليم لظاهرة معينة .

مرحلة عدم الاتزان **Disequilibrium** : تحدث هذه المرحلة عندما يقارن المتعلم الفهم السليم بالفهم الخاطئ الذي لديه ، وبذلك يصبح في حالة عدم اتزان وتناقض معرفي .
مرحلة إعادة صياغة **Reformulating** : في هذه المرحلة يتم استبدال الفهم الخاطئ لدى المتعلم بفهم علمي سليم .

كذلك ركزت استراتيجية التناقض المعرفي (المشار إليها في الروساء ، ٢٠٠٢) في الكشف عن الفهم الخاطئ الذي لدى الطالب قبل البدء في التدريس ، ومحاولة استبداله بفهم سليم . فأشارت الاستراتيجية إلى أنه لا بد أن يمر التدريس بالمراحل الآتية :

مرحلة إحداث التناقض : يتم في هذه المرحلة جذب انتباه الطلاب وزيادة دافعيتهم للدراسة ، وتشجيعهم على طرح الأسئلة حول الفهم المتناقض المطروح لهم .

مرحلة البحث عن حل التناقض : يُعرض على الطلاب مجموعة من الأنشطة للقيام بها ، وتدوين والبيانات النتائج التي تم التوصل إليها ، لحل التناقض الذي عُرض عليهم . إضافة إلى أن هذه المرحلة تسمح بالمرونة للطلاب في إجراء نشاطات أخرى جديدة متعلقة بالفهم .

مرحلة التوصل إلى حل التناقض : من خلال النتائج التي تم التوصل إليها ، يستطيع الطالب أن يستنتج الفهم العلمي السليم ، ويجيب عن الأسئلة التي أثارت له التناقض المعرفي .

ومن الاستراتيجيات التدريسية التي انبثقت من فكرة البنائية و التي اهتمت بدفع المتعلم للتفكير والمبادرة في الأنشطة من خلال تعرضه إلى مفاهيم تختلف عن المفاهيم التي يمتلكها ، وعندئذ يصبح في حالة عدم اتزان معرفي ، هي استراتيجية دورة التعلم التي أشار إليها الخليلي و زملاؤه (١٩٩٦) ، و المؤلفات من ثلاث مراحل متتالية هي :

مرحلة استكشاف المفهوم **Exploration** : يعطى المتعلم بعض من التوجيهات والتعليمات تتعلق بالمفهوم المراد دراسته ، بحيث تؤدي هذه التعليمات إلى إحداث ما يسمى بالتناقضات أو فقدان الاتزان المعرفي .

مرحلة استخلاص المفهوم **Concept Invension** : يتم تدوين النتائج التي تم التوصل إليها ، ومناقشة هذه النتائج للوصول إلى الفهم العلمي السليم .

مرحلة تطبيق المفهوم **Concept Application** : في هذه المرحلة ، يتم غرس الفهم السليم من خلال إجراء عروض عملية في الموقف التعليمي التعليمي ، أو إجراء نشاطات أخرى تتعلق بتطبيق الفهم في مواقف جديدة ، أو إعطاء واجبات يتم فيها توظيف الفهم السليم .

و من بين النماذج التي تأثرت بالفلسفة البنائية هو النموذج الواقعي لتدريس العلوم. ويستند هذا النموذج إلى عدد من المبادئ الأساسية التي أكد عليها الأدب التربوي في مجال تدريس العلوم . و يذكر الخليلي (١٩٩٦ أ) أن هذه المبادئ هي الآتية :

- ١- المختبر هو المكان الطبيعي لتدريس العلوم وخاصة الجانب العملي منه .
- ٢- البيئة الطبيعية أو المحلية بما فيها من ظواهر ومعطيات يجب أن تنصدر أية موضوعات أخرى في المحتوى العلمي .
- ٣- التقدم السليم في تعليم العلوم يتم من المحسوس إلى المجرد، ويقتضي ذلك توفير جميع الفرص الممكنة للطلبة لاستخدام الأدوات والأجهزة و المواد المخبرية وممارسة الاستقصاء العلمي بأنفسهم ما كان ذلك ممكناً .
- ٤- يتأثر ما يتعلمه الطالب بما لديه من فهم سابق للمفاهيم العلمية . ويقتضي ذلك إصلاح أية أخطاء مفاهيمية تتكشف لدى المعلم عند الطالب باتخاذ المفاهيم المغلوطة خصماً ، وتقديم الأدلة التجريبية التي ثبت خطأها ، و من ثم تيسير السبل للفهم السليم المتفق مع المعنى المتعارف عليه في الأوساط العلمية . وهذا المبدأ مستمد من الفلسفة البنائية نفسها .
- ٥- تعليم العلوم يجب أن يكون منسجماً مع طبيعة العلم باعتباره جسماً من المعرفة ، وعمليات تفكير واستقصاء علمي ، ومنظومة قيمية توجه سلوك العلماء وتنضبط

منهجيتهم في البحث والاستقصاء . و يقتضي ذلك أن ينخرط الطلبة في استقصاءات علمية مناسبة تجعلهم يعيشون متعة البحث عن المجهول ، يستخدمون عقولهم ، يفكرون في المسائل المطروحة والمعلومات المتوفرة ، ويقومون باستقصاءات علمية يجيبون من خلالها عن أسئلة حول الظواهر المألوفة من خلال تصميم التجارب والنشاطات لاختبار فرضيات يصوغونها ، ويفضل أن يتم ذلك في مجموعات تعلم متعاونة ، ويكون دور المعلم فيها هو دور المروض أو المدرب المسهل للتعلم، وليس دور العارض للمعرفة.

٦- تعليم العلوم يجب أن يتصدى لقلق العلوم والرياضيات وذلك بالتركيز على أوجه نجاح الطالب فيهما وربطهما بحياته وبيئته ، بما تتضمنه من تطبيقات العلم و التقنية التي تيسر حياة الإنسان وتعمل على التقدم الحضاري إن أحسن استخدامها ، أو تدمر المجتمعات والبيئة إن أسيء ذلك .

٧- تعليم العلوم يجب أن يلبي أهداف مناهج العلوم . ويأتي في صدارة هذه الأهداف في دولنا الإسلامية تعميق الإيمان بالله في نفوس الطلبة عن طريق التبصر في مخلوقات الله وظواهر الكون لتلمس آيات الله في دقة ما خلق ، وعظمته في إحكام التنظيم الذي يسير هذا الكون .

و يتألف النموذج الواقعي لتدريس العلوم من ثلاثة مكونات هي : الواقع ، التخطيط للدرس ، والتنفيذ للدرس ، وفيما يلي عرض لهذه المكونات .

المكون الأول : الواقع

يعتبر الواقع منطلق أساسي لهذا النموذج والذي يتمثل في إجابة المعلم عن الأسئلة

التالية :

١- ما طبيعة المحتوى العلمي للدرس الذي سأدرسه ؟

٢- ما واقعي وإمكاناتي كمعلم ؟

٣- ما واقع طلابي ؟

٤- ما واقع مدرستي ؟

٥- ما نوع البيئة التي تقع فيها مدرستي ؟

المكون الثاني : التخطيط للتدريس

في هذا المكون يتطرق النموذج إلى توضيح ما سيتم إجراؤه في داخل الفصل ، وهو

يتألف من عدة خطوات هي :

١- تحديد المدخل .

٢- تحديد المبادئ والقوانين و التعميمات التي سيتم تعلمها .

٣- إعداد الخطوات العريضة للأهداف المنشودة .

٤- إعداد الأسئلة المثيرة للتفكير والكاشفة للمعرفة السابقة .

٥- تحديد التجارب والنشاطات التي سينفذها الطلبة .

٦- إعداد أسئلة للتقويم البنائي والحوار .

٧- تحديد أوجه ربط المعرفة العلمية بحياة الطالب وبيئته وبالدين .

المكون الثالث : تنفيذ التدريس

وهي المرحلة التي توصف فيها الإجراءات التي تتم داخل الفصل أو المختبر ، وتتكون من :

١- المدخل : ويتم هنا استثارة فضول الطلاب للتعلم

٢- معالجة المفاهيم الخاطئة : يتم عن طريق اتباع استراتيجية تعديل الفهم الخاطئ ،

والتي تتألف من ثلاث مراحل وهي :

المرحلة الأولى : عدم الرضا بالفهم المغلوط

في هذه المرحلة يدخل المعلم في حوار مع المتعلم لكي يشككه في المفاهيم التي يمتلكها ، عن طريق طرح أسئلة لها علاقة بخلفية المتعلم المعرفية عن المفاهيم المقصودة وبذلك يستثير بها عقله ، و يؤدي إلى شعور المتعلم بأنه يمتلك مفهوماً لا يستطيع من خلاله الوصول إلى الحقائق العلمية السليمة والصحيحة ، ويصبح غير قادر على تفسير الظواهر ، مما يؤدي إلى زعزعة بنية الطالب المعرفية حيث يشعر بأن ما يمتلكه غير صحيح .

المرحلة الثانية : تقبل الفهم العلمي السليم

وهي مرحلة وثيقة الصلة بالمرحلة السابقة ، حيث يستطيع المتعلم هنا تقبل الفهم العلمي السليم بعد شعوره بأنه يمتلك مفهوماً خاطئاً من خلال الأسئلة التي طرحت عليه و أوضحت له بأن ما يمتلكه غير صحيح ، وبذلك تحدث عملية استبدال للمفاهيم الخاطئة .

المرحلة الثالثة : تبني الفهم العلمي السليم

في هذه المرحلة يقدم المعلم الأدلة والبراهين التي تثبت صحة المفهوم الجديد من خلال إجراء التجارب العملية التي يشترك فيها الطلاب أو عن طريق العروض العملية ، كذلك

يستطيع المعلم طرح الأسئلة التي أدت إلى إثارة الشكوك في عقل المتعلم لكي يقنع المتعلم بأن المفهوم الجديد قادر على توضيح المعلومات والظواهر بشكل أكثر دقة .

وتعتبر استراتيجية تعديل الفهم الخاطئ الواردة في النموذج الواقعي لتدريس العلوم ، إحدى الاستراتيجيات التي تمت بلورتها وفقاً للفلسفة البنائية ، لكي تساعد المعلم في تغيير المفاهيم الخاطئة التي يمتلكها الطلاب و استبدالها بمفاهيم علمية سليمة . وذلك من خلال طرح الأسئلة التي تثير الشكوك حول المفاهيم والمعرفة السابقة التي لدى المتعلم ومحاولة تصحيحها باستخدام طرق مختلفة . فاستراتيجية التغيير المفهومي عبارة عن خطة محكمة في التدريس تتم باتباع خطوات إجرائية يقوم بها المعلم بهدف تعديل الفهم الخاطئ .

٣- النشاطات : يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات تعاونية لإجراء النشاط المطلوب .

٤- جلسة الحوار : مناقشة الفصل بأكمله عن الحقائق التي تم التوصل إليها .

٥- التنظيم : يتم تنظيم استنتاجات الطلبة .

٦ - التطبيق : يربط المعلم نتائج الدرس بالواقع والحياة التي يعيش فيها المتعلم .

المحور الثالث : فهم مفاهيم الكيمياء والخطأ فيها

تعتبر مادة الكيمياء أحد الفروع الأساسية للعلوم ، و هي تتصف بأنها من المواد التي تساعد الطالب في توفير قاعدة ثقافية علمية يستطيع من خلالها التأقلم مع العصر الحالي ، المتميز بالتكنولوجيا والتقنيات الحديثة ، إضافة إلى قدرة هذه المادة في توفير أساس علمي مناسب للطلاب الذين سوف يواصلون دراستهم بعد انتهاء المرحلة الثانوية . و مما يضيف على أهمية هذه المادة أن التخصص فيها يوفر كوافر بشرية مؤهلة للمساهمة في استخدام الموارد

الطبيعية و استغلالها بصورة سليمة وصحيحة (جاسم ، ١٩٩١) . وتتميز هذه المادة كذلك باحتوائها على العديد من المفاهيم ، وبناء هذه المفاهيم التي تربط بين عدد من الحقائق وتنظيمها في نسق متكامل يعطي معنى أكثر مما تعطيه الحقائق مفردة (غزاوي وخميس ، ١٩٩١) . وكما يرى برونر (المشار إليه في الخطيب ، ١٩٨٨) ، فإن بناء المفاهيم يعتبر من العوامل الأساسية التي تؤثر في فعالية التعلم . فمعرفة المفاهيم العلمية الصحيحة وإتقانها يؤدي إلى التعلم الفعال ، حيث تعتبر المفاهيم القاعدة التي يستطيع المتعلم من خلالها تقبل الحقائق ، والمبادئ ، والنظريات العلمية بشكلها الصحيح .

ولكن تشير الدراسات (Treagust & Garneet, 1992, Hesse 1992, & Anderson, 2001, Nieswandt, ٢٠٠٠, شبر) أن الطلاب يجدون صعوبة في تعلم الكيمياء لأسباب عدة . فقد أوضح شبر (١٩٩١) ، أنه عند إجراء دراسة استطلاعية على طلبة المرحلة الثانوية وطالباتها بمملكة البحرين ، تبين وجود العديد من الصعوبات في فهم المفاهيم الكيميائية . وكان من أبرزها المفاهيم الآتية : الرموز والصيغ الكيميائية ، والجدول الدوري ، والتركيب الإلكتروني للذرات ، والروابط الكيميائية ، ووزن المعادلات الكيميائية ، والمول، والحسابات المتعلقة بالمعادلات الكيميائية .

ومن مسببات صعوبة الكيمياء هو انتشار العديد من المفاهيم الخاطئة التي تعيق تعلم الطلاب واكتسابهم الحقائق والقوانين بشكلها الصحيح . وهي بذلك لا تساعدهم في توضيح ومعرفة الحقائق والقوانين بشكلها العلمي الصحيح ، وتعرقل من قدراتهم في حل المشكلات العلمية والحياتية المرتبطة بالمفاهيم العلمية .

فقد دلت البحوث على أن هذه المفاهيم الخاطئة منتشرة بين الطلاب في جميع المراحل

التعليمية الأساسية وحتى في المرحلة الجامعية (Kyle et al,1989) .

و يطلق على هذه المفاهيم عدة مسميات كما أشار إليها سنجر وتيكا و جيبان (Sunger,Tekkya ,&Geba,2001) ومنها : المفاهيم البديلة alternative conception ، التصورات الساذجة naïve theory ، المفاهيم الخاطئة misconception . وسوف تعتمد هذه الدراسة مصطلح المفاهيم الخاطئة .

تتولد المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب من خلال تعرضهم إلى خبرات ناقصة كاعتمادهم على خاصية واحدة للشيء وتجاهل الخواص الأخرى ؛ أو من خلال الخبرات البيئية التي يعيشونها ؛ وبعض الأوقات يكون أحد الأسباب التي تؤدي إلى وجود مفاهيم خاطئة لدى المتعلمين هو المعلم ، الذي يعتبر أحد المحاور الأساسية للعملية التعليمية التعلمية ؛ وهذا ما أكدت عليه دراسة نشوان (١٩٨٩) والتي أشارت نتائجها إلى تدني مستوى معرفة معلمي الأردن لطبيعة المفاهيم العلمية وطرق تعلمها وتعليمها مما يؤثر سلباً على مخرجات هذه العملية . وفي بعض الأوقات يكون الكتاب المدرسي هو مصدر الفهم الخطأ ، حيث أوضحت نتائج دراسة شيلاند (Shiland, 1997) في الولايات المتحدة الأمريكية أن المفاهيم المتوفرة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لا تساعد على إحداث التغييرات المفاهيمية للطلاب .

وقد اهتمت إحدى الدراسات (Abraham , Grzybowski , Renner , & Marek,1992) بمعرفة المفاهيم الكيميائية الخاطئة والصحيحة التي اكتسبها الطلاب بعد تدريسهم كتابين في مبادئ العلوم . وكانت عينة الدراسة تحتوي على (٢٤٧) طالب من طلاب الصف الثامن وتم اختيارهم من ١٤ مدرسة في أوكلاهوما (Urban and Rural Oklahmoa) . وكانت أداة

الدراسة عبارة عن اختبار يقيس مستوى فهم الطلبة للمفاهيم الكيميائية الخمسة المتوافرة في الكتابين . ولت نتائج الدراسة على أن (٨٦%) من الطلبة ليس لديهم معلومات عن المفاهيم التي درسوها ، وأن لديهم مفاهيم خاطئة . ومن خلال تحليل الكتابين تبين أن المفاهيم معقولة وتأخذ التدرج الصحيح ، فتوصلت الدراسة إلى إن المستوى المنخفض للطلاب سببه مصادر متنوعة أخرى أدت إلى وجود مفاهيم خاطئة لديهم ، و هذه المصادر هي :

* عدم توضيح المفهوم بالشكل الصحيح (طريقة التدريس غير فاعلة) .

* اعتماد الطلاب على معلومات ومفاهيم سابقة صحيحة وتوظيفها في مواقف جديدة

تتطلب مفاهيم وأفكار إضافية .

* استخدام أفكار ومفاهيم صحيحة في مواقف خاطئة .

* عدم ملائمة المفاهيم لمستوى الطلبة .

وبذلك تكون المفاهيم الخاطئة بمثابة تفاعلات المتعلم مع الخبرات الناقصة التي يتعرض

لها . أو مفاهيم ومعلومات غير منسجمة ، أو تتعارض مع الإجماع العلمي الشائع ولا تعطي

تفسيراً كافياً للظواهر العلمية المشاهدة (Sangar,& Greenbow,1997) .

ومن خصائص هذه المفاهيم مقاومتها للتغيير ، فقد أوضحت دراسة تيلور (Taylor,2001) ، عند إجراء مقابلات مع ٢٩ طالباً بعد تدريسهم العجلة باستخدام استراتيجية التغيير المفهومي لبوسنر Posner ، أوضحت نتائج المقابلة أن ٢٣ طالباً تم تغيير مفاهيمهم إلى المفاهيم السليمة بينما بقي ستة منهم على فهمهم المغلوط دون أن يحدث لهم تغيير .

وتؤكد العديد من المناحي التدريسية على أهمية بدء تدريس العلوم بعلوم المتعلمين ، وذلك من خلال استخدام المتعلم لمعرفته السابقة وطرق تفكيره التي من خلالها يولد المعنى للحقائق العلمية . فالتعليم يجب أن يركز على دمج المعلومات الجديدة بحيث تتفق مع المعلومات السابقة لكي تكون المعلومات وطريقة التفكير مناسبة لتعلم العلوم (Wittrock,1985) ، وإذا لم تتفق كلتا المعلوماتين يجب إحداث ما يسمى بالتغيير المفهومي في بنية الطالب وهي عبارة عن "عملية تحدث للمتعلم عندما يكون المفهوم الجديد لا يتسق مع البنى المعرفية المتوفرة لديه ، وبذلك يتغير الإطار المرجعي المفهومي للمتعلم لكي يتكيف هذا الإطار مع المفهوم الجديد" (بوجودة ، ٢٠٠١) .

و التغيير المفهومي هو : "عملية مستمرة تحدث عندما يتعاون الطالب مع المدرس أو مع طالب آخر ، من أجل إحداث تكاملية ما بين المفاهيم اليومية والنظام المفاهيمي المتصل به ، ونقل المادة الخام للخبرة إلى نظام مترابط للمفاهيم " (Howe, 1996, p:39) . ويمكن تعريف التغيير المفهومي على أنه " عملية تطوير ونقل وتحويل فهم الطلبة لطبيعة العالم ، بحيث يتم استبدال مفاهيم الطلبة التي تأتي معهم للفصل إلى الفهم العلمي السليم " (Macbeth, 2000 , P:229) .

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل عرضاً للدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة ، وقد تم تقسيمها وفقاً للمحاور التالية :

المحور الأول : الدراسات المتعلقة بالتغيير المفهومي في العلوم.

المحور الثاني :الدراسات المتعلقة بالتغيير المفهومي في الكيمياء .

المحور الثالث : الدراسات المتعلقة بالنموذج الواقعي لتدريس العلوم .

المحور الأول: الدراسات المتعلقة بالتغيير المفهومي في العلوم

أكد العديد من الدراسات على المفاهيم الخاطئة الموجودة لدى المتعلم ، وعلى معالجة هذه المفاهيم باستخدام استراتيجيات وطرق مختلفة لإحداث التغيير المفهومي . ومن هذه الدراسات دراسة ستيننس وديش وبيسوينجر (Stepans , Dyche , Beiswenger,1988) ، التي كان هدفها معرفة أثر نموذجين تدريسيين على طلاب الصف التاسع في تمكنهم من فهم المفاهيم العلمية الصحيحة و تخليصهم من المفاهيم الخاطئة في وحدة (الطفو والغوص) . وقد تكونت عينة الدراسة من ٥٢ طالباً وطالبة ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين : المجموعة الأولى والتي تكونت من ٢٦ طالباً تم تدريسها بطريقة (المحاضرة ، العرض ، التسميع) ، بينما تألفت المجموعة الثانية من ٢٦ طالباً تم تدريسها عن طريق دورة التعلم (الشرح ، الاكتشاف ، التطبيق) . و استخدمت المقابلات الشخصية قبل تدريس الوحدة وبعدها كأداة لهذه الدراسة

لمعرفة حدوث التغير المفهومي . ولدى تحليل بيانات الدراسة ، كانت النتائج لصالح المجموعة التي تم تدريسها من خلال دورة التعلم ، ولكن أوضحت هذه الدراسة عدم قدرة النموذجين على استبدال واحد من المفاهيم المتعلق بالوحدة مما يدل على رسوخ المفهوم في أذهان الطلاب .

وقد أجرى صباريني والخطيب (١٩٩٤) دراسة هدفت إلى استقصاء فعالية استراتيجيات التغيير المفهومي الصفية في إكساب الطلاب الفهم العلمي السليم في مجال الجاذبية الأرضية . وكانت عينة الدراسة مؤلفة من (٥٧) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي في الأردن . وقُسمت هذه العينة إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية تضم (٤٠) طالباً تم تدريسهم باستخدام استراتيجيات تغيير المفهوم الصفية ، وأخرى مجموعة ضابطة تضم (٣٥) طالباً تم تدريسهم بالطريقة التقليدية . وقد اتبع الباحثان المنهج التجريبي و كانت أدوات الدراسة متمثلة في اختبار تحصيلي يتألف من ١٢ فقرة من نوع اختيار من متعدد من ثلاثة بدائل . ودلت النتائج على تفوق المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة في فهم المفاهيم العلمية .

وأجرت القلاف (١٩٩٥) دراسة هدفت إلى تشخيص المفاهيم الخاطئة في وحدة الكهرباء ، واستخدام طريقة دورة التعلم لتحرير الطلبة من هذه المفاهيم الخاطئة . وقد تكونت عينة الدراسة من ٤٩ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مملكة البحرين ، وتم استخدام المنهج التجريبي ، حيث قُسمت العينة إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وتتألف من ٢٩ طالبة ، ومجموعة أخرى ضابطة تألفت من ٣٠ طالبة . خضعت المجموعة التجريبية للتدريس عن طريق استخدام دورة التعلم وذلك من خلال إعداد برنامج تعليمي ، وتصميم أدوات كهربائية لضرورة استخدامها في البرنامج و تصميم أوراق عمل كنماذج لدوائر كهربائية . أما المجموعة الضابطة ، فتم تدريسها من خلال المحاضرة والمناقشة إضافة إلى العمل المخبري .

دلت نتائج الاختبار التشخيصي لهذه العينة على وجود فروق في تعلم هذه الوحدة لصالح المجموعة التجريبية .

وأجرى الحدابي (١٩٩٧) دراسة هدفت إلى معرفة أثر أسلوب القياس على تعديل المفاهيم الخاطئة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بمحافظة صنعاء (اليمن) ، وكانت عينة الدراسة تشتمل على ٢٦ طالباً تم تقسيمهم بحسب تحصيلهم إلى ثلاث مستويات ، وقد أجريت الدراسة على المستويين (المرتفع و المنخفض) . وقد استخدم الحدابي التصميم التجريبي على مجموعة واحدة ، وقد خضعت هذه المجموعة إلى اختبار تحصيلي قبلي - بعدي لقياس مدى التغير في فهم الطلاب للمفاهيم الكهربائية . و قد دلت نتائج الدراسة على تساوي المستويين المرتفع و المنخفض في فهم المفاهيم وتحسن في فهم العينة للمفاهيم بعد تدريسها باستخدام القياس ، على الرغم من أن الاختبار القبلي يشير إلى انخفاض نسبة المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة المرتفعي التحصيل .

وقد أشارت دراسة ويفر (Weaver,1998) ، التي كان هدفها التعرف على أثر البيئة الصفية والطرق التدريسية التي تساعد في معرفة الاستراتيجيات الفعالة التي بإمكانها مساعدة الطالب على فهم المفاهيم بشكلها الصحيح . تكونت عينة الدراسة من فئتين هما : فئة الطلاب والتي شملت (٩٤) طالباً وطالبة من جميع المراحل ، منهم : ٢٠ طالباً من الصف الثاني للمرحلة الابتدائية ، ٤٠ طالباً من الصف الثامن للمرحلة الإعدادية ، و ٣٤ طالباً من الصف العاشر من المرحلة الثانوية . والفئة الثانية هي فئة المعلمين وقد شملت (٩) من المعلمين منهم : اثنان لتدريس المرحلة الابتدائية وأربعة معلمين من المرحلة الإعدادية وسبعة معلمين ممن يدرسون المرحلة الثانوية . وقد استخدم في هذه الدراسة الأدوات التالية : المقابلات

الجماعية لجميع الطلاب بعد الانتهاء من الدرس مباشرة ، ملاحظات صفية ، و الاطلاع على ملفات (المعلمين والطلبة) . أما نتائج الدراسة فقد أكدت الآتي :

- الاستراتيجيات التي تساعد على التغير المفهومي تحتاج إلى إحداث تكاملية ما بين العمل المخبري والسياق والعمليات .

- المعلم يحتاج إلى منهج مرن ، لكي يساعده في توفير تحدي للطلبة مع العمل المخبري وجعل استراتيجيات التغير المفهومي فاعلة .

- لإحداث التغير المفهومي يجب توفير الوقت الكافي ، وإجراء مناقشة نتائج الطلبة التي يتوصلون إليها من خلال الأنشطة التي يقومون بها .

فعند استخدام استراتيجية التغير المفهومي ، فلا يُعد التعلم فقط إضافة معلومات جديدة إلى بنية الطالب المعرفية ، بل يجب إدماج المعلومات الجديدة مع الخبرات السابقة ؛ وقبل حدوث ذلك يجب التأكد من المفاهيم التي لدى الطلاب ، بحيث إذا كانت خاطئة يحتاج المتعلم إلى تعديلها أو تغييرها (Hewson , & Hewson,1983) ، لكي يتحقق التعلم الفعال .

وانسجاماً مع موجة التقدم التكنولوجي الذي يشهده العصر الحالي دخل الحاسوب كوسيلة تعليمية وجُرب في إمكانية قدرته على إحداث التغير المفهومي . فقد أجرى تاو وجوستون (Tao&Gunstone,1999) دراسة هدفت إلى التغلب على المفاهيم الخاطئة التي يمتلكها الطلاب في الفيزياء بوحدة القوة والحركة عن طريق استخدام الحاسوب كوسيلة مساندة للتدريس . وقد تكونت عينة الدراسة من ١٢ طالباً من المستوى التحصيلي المتوسط من طلاب المرحلة الثانوية في المدرسة الكاثوليكية للبنين في ملبورن (Catholic Boys High School in Melbourne) . وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي من

نوع اختيار من متعدد وفي الوقت نفسه يترك حيز للمتعلم لتفسير سبب اختيار الإجابة وتوضيحها. و قد تم إجراء ثلاث مقابلات بعد تقديم الاختبار القبلي ، وبعد تقديم الاختبار البعدي ، وبعد الانتهاء من شرح الموضوع . أوضحت نتائج الدراسة بأن مستوى تحصيل الطلبة في المادة العلمية قد ارتفع ، ولكن النتائج دلت على وجود اختلاف في نسبة المفاهيم التي حدث لها تغيير لدى الطلبة ، فبعض الطلبة حدث لهم تغيير في جميع المفاهيم ، والبعض الآخر حدث لهم تغيير في بعض المفاهيم الخاطئة .

وأجرى القادري (٢٠٠٠) دراسة ، هدفت إلى اختبار فاعلية استراتيجية الانطلاق من الفهم الخطأ لاستيعاب المفاهيم العلمية في تدريس العلوم . وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٨٩) طالباً وطالبة من مستوى الصف التاسع في تونس. و تم تقسيمهم إلى مجموعتين : واحدة تجريبية ، والأخرى ضابطة . وقد تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الانطلاق من الفهم الخطأ بينما المجموعة الضابطة بالأساليب التقليدية . وكانت أدوات الدراسة متمثلة في اختبار مستوى النمو الذهني للونجيوت ، وأربعة اختبارات تحصيلية تتعلق بالمعرفة السابقة لمفاهيم الطاقة الكهربائية ، والبيئة ، وبمستوى استيعابهم لها. وقد كانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية حيث انخفضت نسبة شيوخ (١٠) مفاهيم خاطئة من أصل (١٨) مفهوماً خاطئاً . وبالمقابل تم التغلب على ٧ مفاهيم فقط في المجموعة الضابطة . وكان تأثير الاستراتيجية على الإناث أكثر فاعلية منه على البنين.

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة في هذا المحور (محور التغير المفهومي في العلوم) ، يتضح أن المفاهيم الخاطئة منتشرة بين الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة و في مختلف مجالات العلوم ، وأن هذه المفاهيم الموجودة في بنية المتعلمين المعرفية ، و يمكن

تقسيمها إلى نوعين ، النوع الأول وهو الذي يستطيع المعلم أن يستبدله بمفاهيم علمية سليمة عن طريق استخدام طرق واستراتيجيات فعالة تجعل المتعلم مستعداً لتقبل المفاهيم الصحيحة ، أما النوع الثاني فهو المفاهيم الراسخة والتي لا يستطيع المعلم أن يغيرها من عقول طلبته. ولكن و بشكل عام ، فإن الاستراتيجيات والطرق المستخدمة تؤثر على جميع أنواع مستويات الطلبة في جميع المراحل، حتى ولو كان التغير بسيطاً . لذلك تحاول هذه الدراسة توظيف استراتيجية تعليمية محددة ، لكي يتم من خلالها تشخيص بعض المفاهيم الكيميائية التي قد تكون خاطئة ومحاولة تصحيحها وتغييرها إلى مفاهيم علمية سليمة وفق استراتيجية التغير المفهومي المقترحة في النموذج الواقعي لتدريس العلوم .

المحور الثاني : الدراسات المتعلقة بالتغير المفهومي في الكيمياء

تعتبر مادة الكيمياء أحد المجالات العلمية ، التي يعاني الطلبة من صعوبتها ، لذلك أجريت العديد من الدراسات للتعرف على أهم الصعوبات التي يواجهها الطلبة ، ومن هذه الدراسات دراسة قام بها جارنيت وتريجيست (Garneet&Treagust,1992) ، والتي كان هدفها التعرف على الصعوبات التي يواجهها الطلبة عند دراسة الكيمياء الكهربائية . وتألفت عينة الدراسة من (٣٢) طالباً من الصف الثاني عشر في مدينة بيرث في غرب استراليا (Perth,Western Australia) ، وقد تم اختيار العينة بحيث تحتوي على مستويات الطلبة المختلفة (مرتفع ، متوسط ، منخفض) . وكانت أداة الدراسة عبارة عن مقابلات أجريت مع الطلاب . وللت النتائج على أن الطلبة لديهم العديد من المفاهيم الخاطئة ، مما أدى إلى وجود صعوبات عديدة في التعلم منها : سريان الإلكترونات في الدوائر الكهربائية ، حساب عدد التأكسد ، كتابة معادلات التأكسد و الاختزال .

وقد أكدت دراسة هس وأندرسون (Hesse&Anderson,1992) ، أن الطلاب يعانون من صعوبة فهم للمفاهيم الكيميائية المتصلة بالتغيرات الكيميائية ، لذا أجريا دراسة هدفت إلى كشف فهم الطلبة لهذه المفاهيم بعد تدريسهم لها. وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالب من طلاب المرحلة الثانوية . وقد تم تقديم ثلاثة عروض توضح بعض التغيرات الكيميائية التي تحدث للمواد وهي : صدأ مسمار الحديد ، تأكسد معدن النحاس ، احتراق الخشب . لمعرفة مدى إتقان الطلبة للتغيرات الكيميائية التي حدثت للمواد الثلاثة المختلفة (الحديد ، و النحاس ، والخشب) . وكانت أدوات الدراسة عبارة عن كتابات الطلاب حول هذه العروض ، والأداة الثانية عبارة عن مقابلات تمت على (٢٥) طالباً فقط من العينة . ولت نتائج الدراسة على عدم قدرة الطلاب على توضيح التغيرات الكيميائية التي حدثت في العروض السابقة ، وإن موضوع التغيرات الكيميائية التي تحدث للمواد يعتبر من الموضوعات الصعبة ، و أوضحت النتائج أن منشأ هذه الصعوبة يتمثل بالمنهج المعتمد ، وبطرق التدريس ، وبمستوى المعلم .

وأجرى شبر (٢٠٠٠) دراسة ، هدفت إلى تشخيص المفاهيم الكيميائية الخاطئة المتعلقة بالتركيب الإلكتروني للذرة ، التي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي ومحاولة علاجها باستخدام استراتيجيات التغيير المفهومي ومعرفة أثر هذه الاستراتيجيات . وقد تكونت عينة الدراسة من (٩٨) طالباً من طلاب مدرسة مدينة حمد الثانوية للبنين بدولة البحرين . و قُسمت العينة إلى مجموعتين ، المجموعة التجريبية والتي تألفت من (٥١) طالباً مقسمين إلى صفيين دراسيين وتم تدريسهم باستخدام استراتيجيات التغيير المفهومي ؛ أما المجموعة الضابطة فكانت تضم (٤٧) طالباً مقسمين إلى صفان ، وقد تم تدريسهم وفقاً للطريقة التقليدية . وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي من نوع اختيار من متعدد يقيس مستوى معرفة الطلبة

للمفاهيم الكيميائية . وتم استخدام اختبار (t- test) لتحليل البيانات . وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة مما يدل على الأثر الذي سببته استراتيجية التغيير المفهومي في تحسين تحصيل الطلبة للمفاهيم الكيميائية .

وفي دراسة تقويمية أجريت لمناهج العلوم الموحدة في دول الخليج العربية ، أجراها المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج (٢٠٠٠) ، كان أحد أهداف الدراسة هو قياس تحصيل طلبة الصف العاشر والحادي عشر في العلوم (كيمياء ، أحياء ، فيزياء) ، وتكونت عينة الدراسة من (١٥٠٠) طالب وطالبة ، منهم (٧٥٠) طالباً و طالبة من الصف العاشر ، و (٧٥٠) طالباً و طالبة من الصف الحادي عشر . وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر في الكيمياء فوق المتوسط ، ومستوى تحصيل الصف الحادي عشر ضعيف بشكل عام ، وخلصت الدراسة إلى التوصية بإعادة النظر في المنهج بشكل عام من حيث : أساليب تدريس ، والمحتوى ، والنشاطات ، تطوير الأهداف ، و تطوير الكفايات التدريسية لمعلم العلوم) .

وفي دراسة أخرى قام بها نيسونت (Nieswandt,2001) ، كان هدفها مساعدة الطلبة في تعلم بعض المفاهيم الكيميائية من خلال استخدام استراتيجية التغيير المفهومي . وتكونت عينة الدراسة من أربعة فصول من أربع مدارس مختلفة بألمانيا وتضمنت ٨١ طالباً من طلاب الصف التاسع . وقد استخدمت الاستبانة ذات الأسئلة المفتوحة لمعرفة مدى قدرة الطلبة على تطبيق المفاهيم العلمية في مواقف أخرى مرتبطة بالواقع . وقد تم تطبيق الاستبانة على أربع فترات موزعة بالشكل التالي : بداية ونهاية الفصل الدراسي التاسع بعد تدريس المواضيع التي تم اختيارها ، وبداية الفصل العاشر .أوضحت النتائج أن أكثر من ٥٠% من الطلبة

استخدموا المفاهيم العلمية للتعبير عن التغيرات الكيميائية التي تحدث للمواد ولكن الأمر احتاج إلى بعض من الوقت . أما بالنسبة لمفهوم الاحتراق ، فلم يستخدم الطلاب المفاهيم العلمية السليمة ، و بمرور الوقت تقلصت نسبة الطلبة الذين كانوا قادرين على الإدلاء بالإجابات الصحيحة .

وقد أجرى بوجوده (٢٠٠١) دراسة هدفت إلى معرفة أثر النشاطات التي يقوم بها الطلاب في تغيير مفاهيمهم الخاطئة المرتبطة بالاحتراق ، وقد تكونت عينة الدراسة من طالبين من طلاب المرحلة الإعدادية . وكانت أدوات الدراسة مؤلفة من : رصد تفاعلات الطالبين في الفصل عن طريق التصوير بالفيديو ، تحليل كتاباتهما من خلال إجابتهما على عدد من الأسئلة الموجهة، مقابلات (قبل ، وأثناء ، و بعد) التدريس أجرى لهما، اختبار مكون من سبعة أسئلة قصيرة .أوضحت نتائج الاختبار أن الطالبين حصلوا على درجة متوسط الفصل والآخر أعلى من المتوسط ، وعند تحليل الأدوات السابقة تبين وجود تغيير في المفاهيم التي كانا يمتلكانها، وبذلك كان للنشاط الأثر في التخلص من المفاهيم الخاطئة .

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة ضمن محور التغيير المفهومي في الكيمياء ، يتضح أن الطلبة الذين يدرسون مادة الكيمياء يعانون من صعوبات في تعلمها ، وهذه الصعوبات ناتجة من عدة أسباب أهمها : طرق التدريس المتبعة ، المفاهيم المغلوطة التي لدى الطلاب ، الأنشطة المتوفرة في المدرسة ، الكتاب المدرسي ، عدم ملائمة المحتوى لسن الطلاب . ولكن عند استخدام طريقة تدريس تختلف عن الطريقة التقليدية مثل استخدام استراتيجيات التغيير المفهومي ، أو طريقة النشاطات ، يستطيع المعلم من خلالها تخليص الطلبة من المفاهيم المغلوطة التي تعتبر أحد هذه الصعوبات . وبذلك تحاول هذه الدراسة الوقوف على

أحد الصعوبات التي تواجهها الطالبات في مادة الكيمياء من خلال تشخيص مفاهيم الروابط الكيميائية قبل تدريسهن لها ومحاولة علاجها والبناء عليها بنى معرفية كيميائية سليمة .

المحور الثالث : الدراسات التي أجريت حول النموذج الواقعي لتدريس العلوم

من الدراسات التي أجريت لمعرفة فاعلية النموذج الواقعي لتدريس العلوم ودراسة أثره على تحصيل الطلبة في العلوم ومفهوم الذات منها والاتجاهات نحوها ، دراسة إسماعيل (١٩٩٨) و الذي تم فيها تطبيق النموذج الواقعي بكامل خطواته بما في ذلك استخدام استراتيجية تعديل الفهم الخاطئ . و قد تألفت عينة الدراسة من ١٢١ طالباً من طلاب الصف الأول الإعدادي في دولة البحرين ، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وتضم ٦٣ طالباً ، وأخرى ضابطة وتضم على ٥٨ طالباً . وكانت أدوات الدراسة تتمثل في اختبار تحصيلي ، و مقياس الاتجاه نحو العلوم ، و مقياس مفهوم الذات نحو العلوم ، ومقياس رأي الطالب في النموذج الواقعي . وقد تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام النموذج الواقعي ، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية المتمثلة في المحاضرة ، و العروض العملية التي يقوم بها المعلم . وقد أوضحت نتائج الدراسة وجود فروق واضحة بين أداء المجموعتين ، فقد كانت المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية لكل من التحصيل ، ومفهوم الذات ، والاتجاهات تساوي (٦٥،٧٩ - ١٢٨،٤٩ - ١١٥،١٦) بينما كانت القيم المناظرة في المجموعة الضابطة تساوي (٥٩،٢٦ - ١١٦،٥٨ - ١٠٣،٠٢) ، و بذلك تفوقت المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام النموذج الواقعي على المجموعة الضابطة في كافة المتغيرات التابعة منها تنمية مفهوم الذات في العلوم من خلال توفير الجو التعاوني ، تصحيح المفاهيم الخاطئة ، وربط واقع الطلاب ببيئتهم ، وأدى التدريس كذلك باستخدام النموذج

إلى تحسن ونمو في اتجاهات الطلبة نحو المادة العلمية ، وجعل الطلبة قادرين على تذكر المادة وفهمها وقلل مجهودهم في دراستها .

وفي دراسة أجراها الخليلي (١٩٩٨ أ) ، هدفت إلى التعرف على فاعلية النموذج الواقعي لتدريس العلوم . حيث كانت عينة الدراسة متمثلة في طالبات الصف الثالث الإعدادي بدولة الإمارات ، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين ، المجموعة التجريبية وكانت تضم ٦٣ طالبة وقُسمت إلى شعبتين وتم تدريسهن باستخدام النموذج الواقعي لتدريس العلوم ، بينما تألفت المجموعة الضابطة من ٥٨ طالبة قُسمت كذلك إلى شعبتين ، وتم تدريسهن بالطريقة المعتادة (المحاضرة والمناقشة) . وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي يقيس مستوى تحصيل الطالبات ، والأداة الثانية عبارة عن استبانة توضح مدى قدرة النموذج في إفهام الطالبات للعلوم . وقد تم استخدام اختبار " ت " للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين ، وقد دلت نتائج الدراسة على إنه بالرغم من ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي وبقاء المجموعة الضابطة في نفس مستوى التحصيل القبلي المرتفع، إلا أنه دلت نتائج التحليل الإحصائي على أنه لا توجد فروق بين متوسطات المجموعتين في التحصيل . ولكن أشارت النتائج إلى أن طالبات المجموعة التجريبية قد اكتسبن العديد من الممارسات العلمية مثل (المشاركة في التجارب العملية ، التعاون ، حب العلوم ، التذكير بعظمة الخالق ، فهم المادة وليس فقط حفظها وترديدها) .

وفي دراسة أخرى أجراها الخليلي (١٩٩٨ ب) ، هدفت إلى اختبار فاعلية النموذج الواقعي لتدريس العلوم على طلاب الصف السادس في دولة الإمارات . وقد تكونت عينة الدراسة من (١٢١) طالباً ، تم تقسيمهم إلى قسمين ، القسم الأول وهو المجموعة التجريبية

والتي تضمنت (٦١) طالباً تم تدريسهم وفق النموذج الواقعي، بينما القسم الثاني فتألف من ٦٠ طالباً وهو المجموعة الضابطة ، وتم تدريسها بالطريقة التقليدية (المحاضرة ، والحوار ، و العرض العملي) . وكانت أدوات الدراسة عبارة عن قياس تحصيل الطلبة من خلال اختبارات تحصيلية دورية وامتحان نهاية العام ، بينما الأداة الثانية عبارة عن استبانة لاستطلاع رأي الطلاب حول ماهية النموذج الواقعي . وتم استخدام اختبار " ت " t- test لتحليل البيانات وذلك من خلال مقارنة الأداء القبلي بالبعدي للمجموعة الواحدة. وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية ، بينما المجموعة الضابطة لم يكن تغير متوسطها الحسابي ذا دلالة إحصائية ، وبذلك تفوقت المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام النموذج الواقعي على المجموعة الضابطة ، وكذلك أوضحت النتائج أن الطلاب اكتسبوا اتجاهات ومهارات عديدة نحو العلوم مثل المشاركة في التجارب ، و فهم المادة العلمية ، و تخليصهم من صعوبة فهم مفاهيم العلوم ، القدرة على التفكير ، و جعل حصص العلوم تتميز بالحيوية و النشاط وبعيدة عن الملل ، و غرس الأيمان بالله في قلوبهم ، والرغبة في استمرارية دروس العلوم في نفس الاتجاه.

من خلال عرض الدراسات ، يتضح إن للنموذج الواقعي الأثر الواضح في تنمية التفاعلات التي تحدث في داخل الغرفة الصفية ، منها التعاون بين الطلبة ، النقاش بين جميع الأطراف ، إضافة إلى إكساب الطلبة اتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم مثل المشاركة في إجراء التجارب ، تقبل العلوم كمادة و تحبيبهم فيها ، جعل حصص العلوم ذا طابع حيوي ، و زرع في نفوسهم حب التعاون ، و جعلهم يتلمسون عظمة الخالق ، وكذلك يمكن القول بأن له التأثير الإيجابي في رفع مستوى تحصيل الطلاب .

ومع كل هذه النتائج التي تدعم اعتماد النموذج الواقعي في تدريس العلوم ، إلا أنه لا بد من إجراء المزيد من الدراسات العلمية حول فعاليته في مواقف علمية عديدة وفي مستويات دراسية متنوعة حتى يكون بالمقدور التوصية باعتماده في تدريس العلوم على المدى الواسع وهو ما سوف تقوم به الدراسة الحالية في اختبار استراتيجية التغيير المفاهيمي المقترحة في سياق التدريس بموجبه .

الفصل الرابع

الدراسة الميدانية

الفصل الرابع

الدراسة الميدانية

يتناول هذا الفصل توضيح منهجية الدراسة وتصميمها ، و كيفية بناء الأدوات التي تم استخدامها لقياس متغيرات الدراسة والإجراءات التي تم القيام بها ، والإجراءات التي اتبعت في تحليل بياناتها .

منهجية الدراسة

تم استخدام المنهج التجريبي في تنفيذ هذه الدراسة ، حيث تم اختبار أثر استراتيجية التغيير المفهومي على تحصيل طالبات المستوى الأول المسار العلمي في الكيمياء وتعديل المفاهيم الخاطئة لديهن للمفاهيم المرتبطة بالروابط الكيميائية.

تصميم الدراسة

تعتبر هذه الدراسة من الدراسات التجريبية ، و تصميمها شبه تجريبي من نوع قبلي - بعدي لمجموعتين والموضح بالآتي :

OX1O

OX2O

حيث أن O تعني القياس على المتغيرات التابعة ، وهما اثنان : التحصيل المعرفي لمفاهيم الروابط الكيميائية ، وتشخيص المفاهيم الخاطئة فيها .

X1 : المجموعة التجريبية .

X2 : المجموعة الضابطة .

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات المستوى الأول المسار العلمي المنتظمات في المدارس الحكومية بمملكة البحرين في السنة الدراسية ٢٠٠١-٢٠٠٢ م وعددهن ١١٤٨ طالبة .

عينة الدراسة

كانت عينة الدراسة عينة قصدية غرضية. إذ تألفت من صفين من طالبات المستوى الأول المسار العلمي تم اختيارهما بطريقة عشوائية من مدرسة سار الثانوية للبنات ، ممن سجلن مقرر أساسيات الكيمياء للعام الدراسي ٢٠٠٠ - ٢٠٠١ م ، وتم التعيين العشوائي لإحدهما لكي تكون المجموعة التجريبية والأخرى لتكون المجموعة الضابطة . وكان عدد أفراد المجموعة التجريبية يساوي (٢٨) طالبة ، في حين كان عدد أفراد المجموعة الضابطة يساوي (٢٩) طالبة .

و يعود اختيار عينة الدراسة من مدرسة سار الثانوية للأسباب التالية :

- حصول الباحثة على تسهيلات من قبل إدارة المدرسة لإجراء تجربة الدراسة فيها .
- موافقة معلمة الكيمياء على تنفيذ التجربة بنفسها، حيث تم عرض الدراسة على معلمتين ، إحدهما وافقت والأخرى اعتذرت عن القيام بالمهمة.
- استثناء مدارس البنين من التجربة .

وتعتبر هذه العينة ممثلة لمجتمع الإناث في التخصص العلمي بالمستوى الأول ،
وذلك يرجع إلى عدم وجود اختلافات جوهرية بين طالبات المدارس الحكومية من
مدرسة إلى أخرى ، وذلك بالنظر إلى أن المدرسة قد راعت تكافؤ الفصول عند توزيع
الطالبات عليها عند انتقالهن من المرحلة الإعدادية إلى المرحلة الثانوية ، بسبب
حرص المدرسة على أن يكون في كل فصل مستويات مختلفة من الطالبات
(مرتفع - متوسط - منخفض) .

ضبط متغيرات الدراسة

تم ضبط المتغيرات الآتية في الدراسة

المعلم : يعتبر المعلم المحور الأساسي في العملية التعليمية التعلمية ، والمؤثر على
مخرجات هذه العملية ، لذا قامت الباحثة بالاتفاق مع معلمة واحدة من أجل تدريس
كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الموضوعات نفسها التي تناولتها
الدراسة.

السن : تراوحت أعمار طالبات عينة الدراسة بين ١٥ - ١٦ سنة في المجموعتين .
الجنس : تم تنفيذ التجربة على الإناث في تخصص المسار العلمي ، وتم استبعاد
الذكور .

إجراءات الدراسة التنفيذية

تم أتباع الخطوات الآتية في تنفيذ هذه الدراسة :

(١) الإطلاع على كتب العلوم للمرحلة الإعدادية واستخلاص المفاهيم التي تضمنتها والمتعلقة بالروابط الكيميائية و التي تشكل الخلفية المعرفية لطالبة المرحلة الثانوية .

(٢) إعداد اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية ، لمعرفة مدى فهم الطالبات وإدراكهن للمفاهيم المرتبطة بالروابط الكيميائية السابقة التي كن قد درسنها في السابق.

(٣) عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقه .

(٤) تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على عينة استطلاعية مؤلفة من ٢٥ طالبة من طالبات المستوى الأول المسار العلمي من مدرسة مدينة حمد الثانوية للبنات و ذلك للتأكد من سلامته .

(٥) إعادة تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية بعد مضي اثني عشر يوم على التطبيق الأول على العينة السابقة ، واستخراج معامل ثبات الاستقرار له .

(٦) تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على عينة ممثلة للمجتمع الأصلي تقدر بنسبة ٢٥ % ، وتساوي ٢٨٧ طالبة من طالبات المستوى الأول المسار العلمي موزعات في مدرستين ثانويتين للإناث ، الأولى مدرسة مدينة حمد الثانوية للبنات والثانية مدرسة سار الثانوية للبنات .

(٧) تحديد المفاهيم المتضمنة في كتاب أساسيات الكيمياء و المتعلقة بالروابط

الكيميائية في الوحدة الأولى الجزء الثالث .

(٨) تجميع المفاهيم السابقة ومفاهيم الوحدة وعرضها على ثلاث مدرسات للتأكد من

أنها جميعاً مرتبطة بالروابط الكيميائية من أجل الاستفادة منها في بناء

الاختبار التحصيلي .

(٩) إعداد جدول المواصفات من أجل بناء اختبار تحصيلي متعلق بالمفاهيم الواردة

في وحدة الروابط الكيميائية .

(١٠) إعداد اختبار تحصيلي لمعرفة تحصيل الطالبات في وحدة الكيميائية

الروابط الكيميائية.

(١١) عرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من المحكمين للتأكد من

صدقه.

(١٢) تطبيق الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية مؤلفة من ٢٦ طالبة

من طالبات المستوى الأول المسار العلمي من مدرسة مدينة حمد الثانوية للبنات

للتأكد من سلامة هذا الاختبار واستخراج معامل ثبات السكون له.

(١٣) اختيار صفيين بطريقة عشوائية من مدرسة سار الثانوية للبنات ، بحيث

يمثل الصف الأول المجموعة التجريبية والصف الثاني المجموعة الضابطة .

(١٤) تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة

بالروابط الكيميائية على الصفيين للتأكد من تكافؤ المجموعتين .

(١٥) إعداد خطط الدروس للمجموعة التجريبية ، الخاصة بوحدة الروابط الكيميائية .

(١٦) الاتفاق مع إحدى المعلمات ، للقيام بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية التغيير المفهومي ، والمجموعة الضابطة بالطريقة العادية وتدريبها على كيفية اتباع الاستراتيجية المعتمدة في هذه الدراسة .

(١٧) إعادة تطبيق الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من تدريس الروابط الكيميائية .

(١٨) إعادة تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية بعد مضي أسبوعين من الانتهاء من التدريس .

(١٩) تحليل البيانات إحصائياً باستخدام SPSS وتفسير النتائج واستخلاص التوصيات من خلالها .

وفيما يلي توضيح لبعض من هذه الإجراءات

إعداد خطط الدرس

قامت الباحثة بإعداد خطط الدروس لكل درس من دروس الروابط الكيميائية ، وفقاً لاستراتيجية التغيير المفهومي التي تم تدريسها للمجموعة التجريبية ، وملحق (١) يبين إحدى هذه الخطط ، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة ، فلم تتدخل الباحثة في خطط المعلمة والتي كانت تتم وفق الطريقة التقليدية المعتمدة من قبل وزارة التربية والتعليم .

أدوات الدراسة

تتمثل أدوات الدراسة في اختبارين ، وهما : الأول ، اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية للمفاهيم السابقة التي تمتلكها الطالبات ؛ والاختبار الثاني هو اختبار تحصيلي في وحدة الروابط الكيميائية المقررة في كتاب أساسيات الكيمياء " مقرر (١٠١) " لطلبة المستوى الأول المسار العلمي .

أولاً : اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية

تعتبر هذه الدراسة من الدراسات التي تهتم قبل بدء التدريس بمعرفة الخلفية السابقة لدى الطالبة ، لذا كان من الضروري إعداد اختبار تشخيصي لمعرفة البنية المعرفية التي تمتلكها الطالبات (أنظر ملحق ٢) .

يهدف هذا الاختبار إلى معرفة المفاهيم الخاطئة أو المغلوطة التي تمتلكها طالبات المستوى الأول المسار العلمي المتصلة بمفاهيم الروابط الكيميائية . ولبناء هذا الاختبار قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات السابقة ، لمعرفة كيفية التعرف على المفاهيم الخاطئة التي لدى الطالبات ، ثم أجرت مراجعة شاملة لكتب العلوم للمرحلة الإعدادية واشتقت المفاهيم التي درستها الطالبات والمتعلقة بمفاهيم الروابط الكيميائية . وقد تم حصر أربعة عشر مفهوماً ذا صلة بالروابط الكيميائية والتي تشكل الخبرة السابقة لدى الطالبات . وعلى أثر ذلك ، تمت صياغة أربعة عشر سؤالاً من نوع اختيار من متعدد حول المفاهيم بحيث يكون لكل مفهوم أرومة تحتوي على إجابة واحدة صحيحة وثلاث إجابات خاطئة روعي أن يمثل كل منها شكلاً من أشكال الفهم الخاطئ للمفهوم . وقد ترك حيز وراء كل سؤال لكي تفسر الطالبة السبب

العلمي لاختيار إجابتها . وقد تم توزيع الدرجات على الاختبار بحيث يكون لكل إجابة صحيحة درجة واحدة ولكل إجابة خاطئة صفر ، شرط أن تكون تفسيرات الطالبات صحيحة ، وبذلك كانت العلامة الكلية تساوي أربعة عشر . وقد تم عرض الصورة المبدئية للاختبار على أربع مدرسات في الكيمياء ومناقشتهم حول ما إذا كانت البدائل تمثل تفسيرات خاطئة للمفاهيم التي لدى الطالبات ، وتم إجراء التعديلات وفقاً لآراء هؤلاء المدرسات .

صدق الاختبار

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين (أنظر ملحق ٣) من ذوي الاختصاص في مجال الكيمياء للتعرف على آرائهم . وقد تم حذف ثلاثة أسئلة من أربعة عشر سؤالاً بسبب تداخل المفاهيم مع بعضها .

ثبات الاختبار

قامت الباحثة بالتحقق من ثبات الاختبار من خلال إيجاد معامل ثبات الاستقرار ؛ إذ تم تطبيقه على عينة عشوائية من طالبات مدرسة مدينة حمد ، مكونة من ٢٥ طالبة من طالبات المستوى الأول المسار العلمي ، وبعد مضي أسبوعين تم إعادة تطبيق الاختبار على العينة نفسها ، ولدى استخراج معامل الارتباط بين القياسين وجد أن قيمته تساوي ٠,٧٦ وهو معامل ارتباط مقبول لأغراض هذه الدراسة .

ثانياً : الاختبار التحصيلي

يعتبر التحصيل أحد نواتج العملية التعليمية التعليمية ، لذا هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التغيير المفهومي في تحصيل الطالبات من خلال اختبار تحصيلي

من إعداد الباحثة (أنظر ملحق ٤) ، وقد هدف الاختبار إلى معرفة تحصيل الطالبات لمفاهيم الروابط الكيميائية ، وقد تم تحديد محتوى الاختبار بناءً على ما هو مقرر على طالبات المستوى الأول المسار العلمي في أساسيات الكيمياء " ١٠١ " ، والمتعلق بالروابط الكيميائية ، والذي يتضمن عدداً من الموضوعات منها : مقدمة عن الروابط الكيميائية ، الروابط التساهمية ، الرابطة الأيونية ، الرابطة الفلزية . وقبل بناء الاختبار تم إعداد جدول المواصفات وفقاً للأهداف المتوقعة للموضوعات السابقة ، لتحديد عدد الأسئلة التي يتضمنها الاختبار ونوعها (أنظر ملحق ٥) . وقد روعي عند وضع الأسئلة أن تقيس مستويات المجال المعرفي وفقاً لنظام بلوم في المستويات الثلاثة الدنيا للمجال المعرفي وهي : المعرفة والفهم والتطبيق ، وذلك لأن الهدف من الاختبار هو قياس قدرة الطالبة على تذكر المفاهيم وفهمها وتوظيفها في مواقف جديدة .

صدق الاختبار

تم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين (أنظر ملحق ٦) من ذوي الاختصاص والتربويين ، وقد تم تعديل الاختبار و حذف ثلاثة أسئلة من خمسة وعشرين سؤالاً ، وبذلك تضمن الاختبار اثنين وعشرين سؤالاً فقط .

ثبات الاختبار

تم التأكد من ثبات الاستقرار للاختبار عن طريق تطبيقه على عينة عشوائية من طالبات المستوى الأول المسار العلمي وعددهن ٢٦ طالبة من مدرسة مدينة حمد الثانوية للبنات، وقد تم حساب معامل الفا كرونباخ وكانت تساوي ٠,٧٥ وهو معامل ثبات مقبول لأغراض الدراسة .

تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على أفراد العينة الممثلة للمجتمع الأصلي

تم تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على عينة طالبات المستوى الأول المسار العلمي وعدد أفرادها ٢٨٧ طالبة ، واللاتي يمثلن ٢٥% من أفراد المجتمع الأصلي في يومي ١٦، ١٧-١٠-٢٠٠١ م ، وقد التزمت الباحثة بالحضور إلى المدرستين ومراقبة الطالبات أثناء جلسة الاختبار .

التطبيق القبلي لاختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على أفراد عينة الدراسة

تم تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على أفراد العينة (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) قبل البدء في التدريس ، وقد استغرق الاختبار نصف ساعة فقط ، وذلك في تاريخ ١٦ - ١٠ - ٢٠٠١ م .

التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي على أفراد عينة الدراسة

تم تطبيق الاختبار التحصيلي على أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الوقت نفسه ، وقد استغرق تطبيق هذا الاختبار (٦٠) دقيقة ، وذلك في تاريخ ٢٢ - ١٠ - ٢٠٠١ م .

تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة

تم الاتفاق مع معلمة كيمياء واحدة لتدريس الصفين الدراسيين اللذين وقع الخيار عليهما ، باعتبار الصف الأول المجموعة التجريبية والصف الآخر المجموعة الضابطة . وقد التزمت

الباحثة بالحضور أثناء تدريس المعلمة للمجموعتين للتأكد من التزامها بخطط الدراسة ، ومن عدم نقلها لما يتم في المجموعة التجريبية إلى المجموعة الضابطة ، وقد تم التدريس كالتالي :

أ) المجموعة التجريبية

قامت الباحثة بالاتفاق مع معلمة الكيمياء بتنفيذ استراتيجية التغيير المفهومي على المجموعة التجريبية ، وقد تم تزويد المعلمة بالمواد التحضيرية و الوسائل التعليمية اللازمة لتطبيق الاستراتيجية ، وقد تكفلت الباحثة بشرح كيفية تطبيق الاستراتيجية إلى المعلمة قبل تطبيق التجربة ، بالإضافة إلى الاتفاق قبل البدء في الحصة على كيفية مجريات الدرس ومناقشة الدرس بعد الانتهاء منه . وللتأكد من سلامة سيرورة الدروس ، فقد تم تصوير الدرس الثاني باستخدام كاميرا فيديو ومناقشة كيفية تطبيق الاستراتيجية مع المشرف ومن ثم إجراء مناقشة مع المعلمة والوقوف على النقاط التي يجب التركيز عليها أثناء القيام بالتدريس .

وقد بدأ التدريس بتاريخ ٢٦-١٠-٢٠٠١م وانتهى بتاريخ ١٨-١١-٢٠٠١م ، أي استغرق تطبيق الاستراتيجية فترة ثلاثة أسابيع بواقع حصتين لكل أسبوع (٦ حصص) .

ب) المجموعة الضابطة

لقد قامت المعلمة نفسها التي درست المجموعة التجريبية بتدريس المجموعة الضابطة ، بالطريقة التقليدية (الشرح والمناقشة) ، بحيث لم يؤخذ بعين الاعتبار المفهوم السابق للطالبات ، وكانت المعلمة هي قائدة الفصل في إدارة النقاش وهي التي كانت تُفعل حركة الطالبات من خلال الأسئلة التي تطرحها، وفي بعض الأوقات كانت تشرك الطالبات في مجموعات تعاونية .

وقد استمرت فترة التدريس مدة أسبوعين ونصف الأسبوع ، أي استغرق خمس حصص فقط حيث بدأ التدريس بتاريخ ٢٦-١٠-٢٠٠١م وانتهى بتاريخ ١٤-١١-٢٠٠١م .

تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي على أفراد عينة الدراسة

تم تطبيق الاختبار التحصيلي على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بعد الانتهاء من تدريس مفاهيم الروابط الكيميائية، بنفس الوقت وذلك في يوم ٢١ - ١١ - ٢٠٠١م .

تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية البعدي على أفراد عينة الدراسة

قامت الباحثة بالاتفاق مع إدارة المدرسة في إعادة اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة وذلك في يوم ٥ - ١٢ - ٢٠٠١م .

تحليل البيانات

تم تحليل بيانات الدراسة باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS ، وقد كان على النحو الآتي :

- استخدام التكرارات لمعرفة أكثر المفاهيم الخاطئة انتشاراً بين طالبات المستوى الأول المسار العلمي .

- استخدام تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات بطريقة هوتلنج " One way

"Multivairiant Analysis of Vairiance MANOVA" ، وذلك بضبط

أثر الاختبار التحصيلي القبلي ، على اعتبار أن طريقة التدريس هي المتغير

المستقل ولها مستويان ، وان الأداء على الاختبار التحصيلي البعدي والأداء على اختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية البعدي هما المتغيران التابعان .

الفصل الخامس

نتائج الدراسة

الفصل الخامس

نتائج الدراسة

يقدم هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها قبل وبعد تطبيق الدراسة ، وقد جرى تنظيمها في الفئات الآتية :

١- نتائج تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على

العينة الممثلة للمجتمع الأصلي .

٢- نتائج التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة

بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية والضابطة .

٣- نتائج المقارنة فيما بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار فهم

المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية قبل وبعد تنفيذ التجربة.

٤- نتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات

الصلة بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية والضابطة .

أولاً : نتائج تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية على العينة

الممثلة للمجتمع الأصلي

كان الهدف من إجراء اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية هو

معرفة مستوى طالبات المستوى الأول المسار العلمي لأحد عشر مفهوماً من المفاهيم الكيميائية

ذات الصلة بالروابط الكيميائية ، ومدى انتشار المفاهيم الخاطئة لديهن في هذه المفاهيم . وقد

كشف الاختبار عن وجود العديد من المفاهيم الخاطئة ، وقد تضمن هذا الاختبار العديد من

المفاهيم التي تمت دراستها في نفس وقت تقديم الاختبار. و فيما يلي تفصيل لتلك المفاهيم والنسب والمئوية لأنماط الفهم الخاطئ والشائع لدى الطالبات لكل منها .

المفهوم الأول : البروتون

تناولت الفقرة الأولى مفهوم البروتون المتواجد في نواة الذرة والذي يتساوى عددياً مع الإلكترونات التي تدور حول النواة ولكنهما مختلفان في الشحنة . ويكتب العدد الدال على البروتون أسفل رمز العنصر ويطلق عليه العدد الذري . وقد تضمنت الفقرة الفهم السليم وثلاثة بدائل مفاهيمية خاطئة ، وكان مطلوب من المستجيبات تحديد عدد البروتونات . ولدى تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ١) وجد أن أغلبية الطالبات لديهن معرفة بعدد البروتونات ، حيث أشارت النتيجة إلى أن ٢٢٢ طالبة من أصل ٢٨٧ طالبة أي بنسبة ٧٧,٤% قد أجبنّ الإجابة الصحيحة ، وهو أن عدد البروتونات يتواجد أسفل رمز العنصر ، ويرجع السبب في ذلك إلى أن المفهوم تمت دراسته في مراحل سابقة وقد كان يدرس في نفس وقت تقديم الاختبار .

في حين كان البديل الخاطئ الذي يطرح فكرة أن عدد البروتونات في نواة الذرة أكثر عددياً من الإلكترونات ، ويُستدل عليه من خلال الرقم المكتوب أعلى الرمز ، فقد كان قليل الجاذبية للطالبات ؛ إذ كانت نسبة الطالبات تقدر بـ ٩,٨% ، ٢٨ طالبة فقط قد اخترن هذا البديل .

كما كان الفهم الخاطئ الثاني الذي يوضح أن عدد البروتونات هو عبارة عن الفارق بين العددين المكتوبين أعلى وأسفل الرمز ، قليل الجاذبية فكانت نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بهذا تقدر بـ ٨,٤% .

وبالنسبة للفهم الخاطئ الثالث الذي يشير إلى أن عدد البروتونات ينتج من جمع كل من العدد السفلي و العدد العلوي المكتوبين مع الرمز فكانت نسبة الإجابات فيه منخفضة إذ كانت تساوي ٤,١ % .

جدول رقم (١)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الأول : البروتون

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	البروتون عبارة عن جسيم يحمل شحنة كهربائية موجبة ويوجد في نواة الذرة ، ويتساوى عدده مع عدد الإلكترونات ، ويكتب في أسفل رمز العنصر ويساوي ثلاثة	٢٢٢	٧٧,٤ %
خاطئ	عدد البروتونات في نواة الذرة أكبر من عدد الإلكترونات ويكتب في أعلى الرمز ومقداره سبعة	٢٨	٩,٨ %
خاطئ	ينتج عدد البروتونات من الفارق ما بين العددين العلوي والسفلي الموجودين مع الرمز ويساوي أربعة	٢٤	٨,٤ %
خاطئ	عدد البروتونات ينتج من جمع كل من الأعداد المتواجدة مع الرمز ويساوي عشرة	١٢	٤,١ %
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	١	٠,٣ %

المفهوم الثاني : الفلز

تتطرق الفقرة الثانية إلى مفهوم الفلز ، فالسؤال يحتوي على عنصر البوتاسيوم الواقع في المجموعة الأولى والذي يعتبر من العناصر الفلزية . ومن مميزات هذه العناصر إنها غير مستقرة كيميائياً ولديها القابلية لفقد الإلكترونات . فكان على المستجيبات تحليل سبب النشاط الكيميائي

الذي يتميز به البوتاسيوم وقد دلت استجاباتهم عن هذه الفقرة (أنظر جدول ٢) . أنه من بين ٢٨٧ طالبة استطاعت ٥٧ طالبة فقط التوصل إلى الإجابة الصحيحة أي بنسبة ١٩,٩ % والتي تشير إلى أن سبب نشاط عنصر البوتاسيوم هو قدرته على فقد إلكترونات مداره الخارجي .

بينما تركزت استجابات معظم الطالبات ٣٨ % ، في الفهم الخاطئ الأول الذي يشير إلى أن سبب نشاط البوتاسيوم هو وجود إلكترونات حرة في مداره الخارجي .

ويوضح البديل الخاطئ الثاني أن سبب نشاط البوتاسيوم هو قدرته على جذب واكتساب الإلكترونات أثناء التفاعل ، فكانت نسبة إجابات الطالبات لهذا النمط من الفهم تساوي ٣١,٧ % وهي ما تقارب ثلث عينة الطالبات . في حين كانت ١٩ طالبة فقط (٦,٦ %) ، يعتقدن أن سبب النشاط الكيميائي للبوتاسيوم هو اكتمال مداره الخارجي .

جدول (٢)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الثاني : الفلز

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	عنصر البوتاسيوم من العناصر الفلزية النشطة كيميائياً ، وذلك بسبب قدرته على فقد إلكترونات مداره الخارجي	٥٧	١٩,٩ %
خاطئ	سبب نشاط عنصر البوتاسيوم هو اكتمال مداره الخارجي	١٩	٦,٦ %
خاطئ	يعتبر عنصر البوتاسيوم من العناصر النشطة كيميائياً وذلك بسبب وجود إلكترونات حرة في مداره الخارجي	١٠٩	٣٨ %
خاطئ	سبب نشاط البوتاسيوم هو قدرته على اكتساب الإلكترونات أثناء التفاعل	٩١	٣١,٧ %
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	١١	٣,٨ %

المفهوم الثالث : العدد الكتلي

الفقرة الثالثة تضمنت كتابة رمز العنصر بشكله الصحيح ، ويتم فيه تحديد عدد كل من البروتونات والإلكترونات و النيوترونات . النيوترونات جسيمات عديمة الشحنة وتتواجد في نواة الذرة ، وعند جمعها مع البروتونات يطلق عليهما العدد الكتلي ويُستدل عليهما من خلال الرقم الموجود أعلى الرمز ، بينما الإلكترونات عبارة عن جسيمات صغيرة جداً تحمل شحنة سالبة و تدور حول النواة في مدارات مختلفة ويستدل عليها من خلال الرقم الموجود أسفل الرمز .

وعند تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ٣) أشارت النتائج إلى إن ما يقارب ثلثي الطالبات (٦٦,٢ %) ، كان لديهن الفهم العلمي السليم ، الذي يشير إلى أن العدد الكتلي يساوي ٢٣ ويتواجد في أعلى الرمز والعدد الذري المكتوب أسفل الرمز يساوي ١٢ .

بينما الفهم الخاطئ الأول الذي يشير إلى أن العدد الذري هو عدد الإلكترونات ويكتب أسفل الرمز والعدد الكتلي هو عدد النيوترونات فقط ، فإن نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بهذا الفهم تساوي ٢٤,٤ % ، متجاهلات بذلك الجسيم الثالث المتواجد في النواة .

والفهم الخاطئ الثاني الذي يوضح أن العدد الذري هو عدد النيوترونات ويستدل عليه من الرقم أسفل الرمز ، والعدد الكتلي هو عدد الإلكترونات ويكتب أعلى الرمز ، فكانت نسبة إجابات الطالبات تساوي ٧% . وكذلك الفهم الثالث الخاطئ الذي يوضح أن العدد الكتلي هو ناتج جمع الإلكترونات والنيوترونات ويتواجد أسفل الرمز ، والعدد الذري عبارة عن عدد الإلكترونات ويكتب أعلى الرمز ، فكانت نسبة استجابات الطالبات لهذا الفهم منخفضة وتساوي ٢,١ % .

جدول (٣)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الثالث : العدد الكتلي .

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	الإلكترونات جسيمات صغيرة ، تحمل كل منها شحنات سالبة ، وهي مساوية للبروتونات و يستدل عليها من خلال العدد الذري، بينما النيوترونات عديمة الشحنة وتتواجد في نواة الذرة وتجمع مع البروتونات وتكتب أعلى الرمز ويطلق عليها العدد الكتلي	١٩٠	٦٦,٢%
خاطئ	العدد الذري عبارة عن عدد النيوترونات ويكتب أسفل الرمز ، والعدد الكتلي عبارة عن الإلكترونات ويكتب أعلى الرمز	٢٠	٧%
خاطئ	العدد الذري يقصد به عدد الإلكترونات ويكتب أسفل الرمز، والعدد الكتلي عبارة عن عدد النيوترونات ويكتب أعلى الرمز	٧٠	٢٤,٤%
خاطئ	يكتب العدد الكتلي أسفل الرمز وهو ناتج من جمع الإلكترونات والنيوترونات بينما العدد الذري عبارة عن عدد الإلكترونات ويكتب أعلى الرمز	٦	٢,١%
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبنّ عن السؤال	١	٠,٣%

المفهوم الرابع : توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة

تناولت الفقرة الرابعة توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة ، بحيث يبتدىء توزيع الإلكترونات من مستوى الطاقة الأقل إلى المستوى الطاقة الأعلى ، ويتم التوزيع بالشكل التالي :

المستوى الفرعي الأول s يحمل إلكترونان ، والمستوى الفرعي الثاني s يحمل إلكترونان ، ويليه المستوى الفرعي الثاني p يحمل ستة إلكترونات ، وعند تحليل استجابات الطالبات لهذه الفقرة (أنظر جدول ٤) وجد أن نصف العينة تقريباً ٥٠,٢% يؤكد أن العدد الذري يتم توزيعه من المستوى الأول، وبذلك يكون مجموع العدد الذري ١٣ إلكترونات $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^1$

والفهم الخاطئ الأول الذي يوضح أن التوزيع الإلكتروني يبتدىء من المستوى الفرعي s والذي يحمل إلكترونان يليه المستوى الفرعي P والذي يحمل إلكترون واحد، يكون العدد الذري يساوي ثلاثة إلكترونات فقط ، بغض النظر عن الرقم الذي يبين مستوى الطاقة ، كانت نسبة إجابات الطالبات مرتفعة نسبياً تقدر بـ ٤١,٨% .

أما البديل الخاطئ الثاني الذي يشير إلى أن العدد الذري يساوي أحد عشرة ، اعتماداً على الإبتداء من المستوى الثاني $2s^2 2p^6, 3s^2 3p^1$ ، كانت نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بهذا الفهم قليلة جداً وتساوي ١,٧% .

وكذلك الفهم الخاطئ الثالث الذي يوضح أن التوزيع الإلكتروني يتم في مستويات الطاقة مع عدم حساب الإلكترونات الحرة وبذلك يكون العدد الذري يساوي عشرة ، فكانت نسبة الاستجابات تقدر بـ ٤,٢% فقط .

جدول (٤)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الرابع: توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	يستدل على العدد الذري من عدد الإلكترونات الموزعة في مستويات الطاقة ، ابتداءً من مستوى الطاقة الأقل إلى مستوى الطاقة الأعلى، وبذلك يكون مجموع الإلكترونات يساوي ١٣ إلكترون .	١٤٤	%٥٠,٢
خاطئ	العدد الذري هو عدد الإلكترونات الموزعة في مستويات الطاقة $3s^23p^1$ ، وبذلك مجموعهما يساوي ثلاثة .	١٢٠	%٤١,٨
خاطئ	لتوزيع العدد الذري لأي عنصر ، نبتدئ من المدار الثاني ، وبذلك تصبح عدد الإلكترونات ١١	٥	%١,٧
خاطئ	عند توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة فإن الإلكترونات الحرة لا تحسب ضمن العدد الذري ، وبذلك يكون العدد الذري ١٠	١٢	%٤,٢
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٦	٢,١

المفهوم الخامس : اللا فلز

تنقسم العناصر الموزعة في الجدول الدوري إلى عدة أقسام منها : العناصر الفلزية ، والعناصر اللا فلزية ، و أشباه الفلزات . فالفقرة الخامسة تطرقت إلى مفهوم اللا فلز ، والتي توضح أن العناصر اللا فلزية غير مستقرة كيميائياً ولديها القابلية لاكتساب إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل أو عند اتحادها مع العناصر الأخرى لكي تكمل مدارها الخارجي ، فكان على الطالبات تحديد هذه الميزة التي تتميز بها العناصر اللا فلزية . ولدى تحليل استجابات العينة وجد أن (أنظر جدول ٥) نسبة قليلة من الطالبات تقدر بـ ٨,٤ % فقط قد توصلن إلى الإجابة الصحيحة وهي أن العناصر اللا فلزية لديها القابلية لاكتساب الإلكترونات .

وتركزت استجابات نصف العينة تقريباً (٥٠,٦ %) في الفهم الخاطئ ، الذي يبين أن أحد مميزات العناصر اللا فلزية الخمول والاستقرار الكيميائي الناتج من اكتمال المدار الخارجي ، وأرجعت الكثير من الطالبات السبب في الاختيار إلى أن العناصر اللا فلزية غير قابلة للسحب والطرق وريثة التوصيل للحرارة .

في حين الفهم الخاطئ الثاني الذي يوضح أن العناصر اللا فلزية بإمكانها أن تفقد أو تكتسب حسب نوع التفاعل الداخلة فيه ، فكانت نسبة استجابات الطالبات لهذا الفهم تقدر بـ ٢٨,٩ % .

بينما الفهم الخاطئ الثالث ، الذي يبين أن العناصر اللا فلزية لديها القابلية لفقد إلكترونات مدارها الخارجي لتصل إلى حالة الاستقرار ، كانت نسبة قليلة تقدر بـ ٦,٣ % فقط .

جدول (٥)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الخامس : الالفلز

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
مليم	اللا فلز عبارة عن ذرة عنصر غير مستقرة كيميائياً ولديها قابلية لإكتساب إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل لكي تكمل مدارها الخارجي	٢٤	%٨,٤
خاطئ	تتميز العناصر اللا فلزية بنشاطها الكيميائي ، لذلك فليها القابلية لفقد إلكترون أو أكثر لكي تصل إلى حالة الاستقرار	١٨	%٦,٣
خاطئ	تتميز العناصر اللا فلزية بالخمول والاستقرار الكيميائي الناتج من اكتمال المدار الخارجي	١٤٦	%٥٠,٩
خاطئ	من مميزات العناصر اللا فلزية قدرتها على فقد أو اكتساب الإلكترونات على حسب نوعية التفاعل	٨٣	%٢٨,٩
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	١٦	%٥,٦

المفهوم السادس : التكافؤ (اتحاد ذرة مع ذرة)

تضمنت الفقرة السادسة سؤالاً عن مفهوم التكافؤ ، وكيف يتم حساب تكافؤ ذرة ما عند اتحادها بذرة الهيدروجين . فالتكافؤ يقصد به عدد ذرات الهيدروجين التي تحل محل ذرة واحدة من العنصر ، وبما أن ذرة واحدة للهيدروجين حلت محل ذرة واحدة للكلور في كلوريد الهيدروجين فإن تكافؤ الكلور أحادي . ولدى تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ٦) وجد أن ٤٤,٦% كانت لديهن المعرفة العلمية الصحيحة بكيفية إيجاد تكافؤ الكلور عند اتحادها بالهيدروجين ، وقد أدلت الطالبات تفسير آخر حول سبب اختيار الإجابة في أنه عند التوزيع الإلكتروني للعدد الذري للكلور وجد أن الكلور يحتاج إلى إلكترون واحد لتكملة مداره الخارجي ، وبذلك تم الربط بينه وبين عدد التكافؤ .

وقد تركزت إجابات الطالبات (٣٥,٥ %) في الفهم الخاطئ الذي يوضح أن عدد التكافؤ يمكن حسابه من خلال عدد الذرات المكونة للجزيء أو المركب ، وفي هذه الحالة توجد ذرتان وبذلك يكون التكافؤ ثنائي .

والفهم الخاطئ الثاني الذي يوضح أن تكافؤ الكلور ثلاثي ، كانت نسبة الاستجابات تقدر بـ ١١,٨% .

في حين كان الفهم الثالث الخاطئ الذي يبين أن تكافؤ الكلور رباعي ، كانت نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بهذا الفهم قليلة تساوي ٤,٢% ، وبعض التفسيرات التي أُلين بها

الطالبات حول هذا النمط من الفهم كانت تشير إلى أنه بما أن الكلور أحد الغازات ،
وجميع الغازات تكافؤها رباعي ، فإن تكافؤ الكلور رباعي .

جدول (٦)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم السادس:التكافؤ (ذرة مع ذرة)

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم%
سليم	التكافؤ يقدر بعدد ذرات الهيدروجين التي تتحد أو تحل محل ذرة واحدة من العنصر ، وبما أن ذرة واحدة حلت محل ذرة الكلور ، فإن تكافؤ الكلور أحادي	١٢٨	%٤٤,٦
خاطئ	يقصد بالتكافؤ هو عدد الذرات المكونة للجزيء وبما أن كلوريد الهيدروجين يتكون من ذرتين فإن تكافؤ الكلور ثنائي	١٠٢	%٣٥,٥
خاطئ	لأن الكلور يحتاج إلى ثلاثة إلكترونات لكي يكمل المدار الخارجي ويصل إلى ١٠ إلكترونات ، فإن تكافؤه ثلاثي	٣٤	%١١,٨
خاطئ	تكافؤ الكلور رباعي	١٢	%٤,٢
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	١١	%٣,٨

المفهوم السابع : التكافؤ (اتحاد ذرة مع مجموعة ذرية)

تطُرقت الفقرة السابعة إلى نفس المفهوم السابق وهو مفهوم التكافؤ وكيفية حسابه ، ولكن اختلفت هذه الفقرة عن الفقرة السابقة في أن الذرة تم اتحادها مع مجموعة ذرية وليس مع ذرة واحدة . وبذلك طلب من المستجيبات حساب تكافؤ الألمنيوم عند اتحادها مع مجموعة الفوسفات فكانت استجابتهن عن هذه الفقرة (أنظر جدول ٧) . للمفهوم السليم الذي يبين أنه عند إجراء التوزيع الإلكتروني يستوضح أن للألمنيوم ثلاثة إلكترونات في مداره الخارجي وهو بذلك بحاجة إلى ثلاثة إلكترونات آخرين قد أدليت بهذه الإجابة نسبة ١٨,٥ % من طالبات العينة فقط .

والفهم الخاطئ الأول الذي يوضح أن تكافؤ الألمنيوم أحادي ويُستدل عليه من خلال العدد الذي يُكتب إلى جانبه ، كانت نسبة المستجيبات لهذا النمط من الفهم تقدر بـ ١٧,١ % .

بينما الفهم الخاطئ الثاني الذي يبين أن تكافؤ الذرة ينتج من مجموع الذرات المكونة للمركب . وبما أنه يتواجد نوعين من الذرات في المركب (ذرة الألمنيوم ، والمجموعة الذرية) فإن تكافؤ الألمنيوم ثنائي ، كانت نسبة الطالبات في اختيارهن لهذا الفهم تساوي ١٤,٣ % .

في حين تركزت أغلبية إجابات الطالبات ٤٧ % في الفهم الخاطئ الثالث ، حيث يشير هذا الفهم إلى أن تكافؤ الألمنيوم رباعي و يُستدل عليه من خلال الرقم الذي يُكتب إلى جانب الذرة الأخرى، أي تقوم كل ذرة بتبادل تكافؤها مع الذرة الأخرى .

جدول (٧)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم السابع : التكافؤ (اتحاد ذرة مع مجموعة ذرية)

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	التكافؤ هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرة لكي تصل إلى التوزيع الإلكتروني المستقر للغاز النبيل ، وبذلك يحتاج الألمنيوم إلى ثلاثة إلكترونات لتكملة مداره الخارجي	٥٣	١٨,٥%
خاطئ	يقصد بتكافؤ الألمنيوم هو العدد الذي يكتب أسفل الذرة ، وفي هذه الحالة يكون التكافؤ أحادي	٤٩	١٧,١%
خاطئ	التكافؤ ثنائي لوجود نوعين من الذرات ، الألمنيوم والمجموعة الذرية	٤١	١٤,٣%
خاطئ	يقصد بتكافؤ الألمنيوم هو العدد الذي يكتب إلى جانب ذرة العنصر الآخر	١٣٥	٤٧%
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٩	٣,١

المفهوم الثامن : الأيون السالب

تتضمن الفقرة الثامنة مفهوم الأيون السالب ، فالسؤال يستوجب على الطالبات معرفة إلى ماذا تتحول الذرة عند اكتسابها للإلكترونات . فالذرة هي أصغر جزء في العنصر ، وتتكون من عدة جسيمات مختلفة الشحنة ولكنها متعادلة كهربياً ، فعند اكتسابها للإلكترونات تزداد الشحنة السالبة فيها مما يؤدي إلى تحويلها إلى أيون سالب ، ولدى تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ٨) وجد أن نصف عينة الطالبات تقريباً ٤٨,٨ % قد توصلن إلى الفهم السليم .

بينما كان الفهم الخاطئ الأول الذي يشير إلى أن عند اكتساب الذرة للإلكترون فإنها تتحول إلى أيون موجب ، كانت نسبة إجابات الطالبات تساوي ٢٧,٢ % حوالي أكثر بقليل من ربع العينة ، وبعض تفسيرات الطالبات لهذا الفهم تشير إلى أن بما أن الذرة اكتسبت إلكترونات وإن الإلكترون يحمل شحنة سالبة ، فإن إلكترون وإلكترون نحصل على أيون موجب .

والفهم الخاطئ الثاني الذي يبين أن الذرة تسعى دائماً إلى إكمال مدارها الخارجي عن طريق اكتساب الإلكترونات ، وبذلك تتحول إلى أقرب غاز نبيل لها ، كانت نسبة الاستجابات فيه قليلة جداً تساوي ٢,١ %.

بينما الفهم الخاطئ الثالث الذي يوضح أن الذرة تحاول أن تتساوي فيها مقدار الشحنة السالبة مع مقدار الشحنة الموجبة ، وذلك من خلال اكتسابها للإلكترونات لكي تصبح ذرة متعادلة ، كانت نسبة الاستجابات تساوي ٢٠,٢ % .

جدول (٨)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الثامن : الأيون السالب

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	أي ذرة أو مجموعة ذرية تحمل شحنات سالبة	١٤٠	٤٨,٨%
خاطئ	عند اكتساب ذرة عنصر إلكترونات فإنها تتحول من ذرة متعادلة الشحنة إلى أيون موجب	٧٨	٢٧,٢%
خاطئ	تكتسب الذرة إلكترونات لتكملة مدارها الخارجي والوصول إلى أقرب غاز نبيل لها	٦	٢,١%
خاطئ	تحاول الذرة اكتساب إلكترونات لكي تساوي عدد البروتونات مع عدد الإلكترونات وتصبح متعادلة كهربياً	٥٨	٢٠,٢%
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٥	١,٧%

المفهوم التاسع : الرابطة التساهمية

تتضمن الفقرة التاسعة مفهوم الرابطة التساهمية ، وكيفية تكوينها ، ونوعها. فالرابطة التساهمية عبارة عن رابطة تنشأ بين ذرتي عنصرين لا فلزين ، تسهم كل ذرة منها بعدد متساو من الإلكترونات لتكوين زوج أو أكثر منها ، حتى تصل إلى حالة الاستقرار. فالسؤال الموجه

إلى الطالبات ، كان يطلب منهن تحديد نوع الرابطة المتكونة بين ذرة النتروجين وذرة الهيدروجين فالفهم السليم يبين أن لدى ذرة النتروجين ثلاثة إلكترونات حرة ، وهي بذلك بحاجة إلى ثلاثة إلكترونات آخرين لكي تصل إلى حالة الاستقرار ، لذلك تشترك وتساهم ثلاث ذرات من الهيدروجين بإلكترونها الخارجي مع ذرة النتروجين مكونتان ثلاث روابط تساهمية أحادية وعند تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ٩) وجد أن نسبة قليلة ١٧,١ % قد استطعن التوصل إلى الفهم الصحيح .

في حين كان الفهم الخاطئ الأول الذي يطرح فكرة أن ذرة النتروجين تسهم بثلاث إلكترونات وثلاث ذرات للهيدروجين تسهم بثلاث إلكترونات ، وبذلك تتكون رابطة تساهمية ثلاثية، كانت نسبة إجابات الطالبات فيه تقدر بـ ٣٠,٣ %.

والفهم الخاطئ الثاني الذي يشير إلى أن عند اتحاد الهيدروجين مع النتروجين ، فإن ذرة النتروجين تفقد ثلاثة إلكترونات بحيث تكتسبها ثلاث ذرات للهيدروجين ، وبذلك تتكون رابطة أيونية ثلاثية ، كانت نسبة الاستجابات فيه تقدر بـ ٢٥,٤ % أي بمقدار ربع العينة تقريباً .

والفهم الثالث الخاطئ الذي يشير إلى أن ثلاث ذرات من الهيدروجين فقدت كل منها إلكترون واحد ، بحيث تساعد ذرة النتروجين في تكملة مدارها الخارجي ، وبذلك تتكون رابطة أيونية أحادية ، كانت نسبة الاستجابات تساوي ٢٣,٣ % .

نلاحظ من خلال نتائج الفقرة السابقة أن اختيارات العينة للبدائل الأربعة كانت نسبتها متساوية تقريباً ، مما يدل على انتشار أنواع مختلفة للفهم الخاطئ تتعلق بمفهوم واحد .

جدول (٩)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم التاسع : رابطة تساهمية

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللاتي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	لذرة النتروجين ثلاثة إلكترونات في المدار الخارجي ، ولكي يكمل هذا المدار يحتاج إلى ثلاثة آخرين ، وهي في نفس الوقت لا تستطيع أن تفقد هذه الإلكترونات ، لذلك تشارك هذه الذرة مع ثلاث ذرات من الهيدروجين مكونتان ثلاث روابط تساهمية أحادية	٤٩	١٧,١ %
خاطئ	تساهم كل من ذرة النتروجين بثلاث إلكترونات وثلاث ذرات الهيدروجين بثلاثة إلكترونات مما يؤدي إلى تكوين رابطة تساهمية ثلاثية	٨٧	٣٠,٣ %
خاطئ	عند اتحاد ذرة الهيدروجين مع ذرة النتروجين تفقد ذرة النتروجين ثلاثة إلكتروناتها الموجودين في مستوى الطاقة الخارجي للهيدروجين ، مكونة ثلاث روابط أيونية	٧٣	٢٥,٤ %
خاطئ	تفقد ثلاث ذرات من الهيدروجين إلكترون المدار الخارجي وتكتسبها ذرة النتروجين وبذلك تتكون رابطة أيونية أحادية بينهما	٥٨	٢٣,٢ %
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٢٠	٧ %

المفهوم العاشر : رابطة أيونية

تطرقت الفقرة العاشرة إلى الرابطة الأيونية وكيفية تكوينها بين الذرات ، فالرابطة الأيونية عبارة عن رابطة تتكون نتيجة انتقال إلكترون أو أكثر من ذرة عنصر فلز إلى آخر لا فلز ، فعند اتحاد ذرة الأكسجين (اللا فلز) مع ذرة الكالسيوم (الفلز) ، فإن ذرة الكالسيوم لها القدرة على فقد إلكترونان في حين ذرة الأكسجين سوف تكتسب هذان الإلكترونان ، وبذلك تتكون رابطة أيونية بين الذرتين . وعند تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ١٠) وجد أن ٢٤ % تقريباً ربع العينة لديهن الخلفية المعرفية الصحيحة .

في حين تركزت أغلبية إجابات الطالبات ٤٥,٣ % في اختيار الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن كل من ذرة الأكسجين والكالسيوم تسهمان بالإلكتروناتها الخارجية بحيث كل ذرة تحاول تكمل الذرة الأخرى من خلال المساهمة ، وبذلك تتكون رابطة تساهمية .

والفهم الخاطئ الثاني الذي يطرح فكرة أن الرابطة المتكونة بين الأكسجين والكالسيوم رابطة فلزية ، كانت نسبة المستجيبات تقدر بـ ١٦,٧ % .

بينما الفهم الثالث الخاطئ ، الذي يشير إلى أن الرابطة المتكونة بين الأكسجين والكالسيوم رابطة تناسقية كان أقل جاذبية للطالبات مقارنةً لبقية البدائل ، إذ كانت نسبته تساوي ٧,٧ % .

جدول (١٠)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم العاشر : رابطة أيونية

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللائي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	عند اتحاد ذرة الأكسجين مع ذرة الكالسيوم تفقد ذرة الكالسيوم إلكترونين ، وتكسبها ذرة الأكسجين وتبعاً لذلك تتكون رابطة أيونية بين الأيونين	٦٩	٢٤%
خاطئ	تشارك ذرة الكالسيوم بإلكتروناتها الخارجية لكي تكمل المدار الخارجي لها مع ذرة الأكسجين مكونتان رابطة تساهمية	١٣٠	٤٥,٣%
خاطئ	يعتبر كل من الأكسجين والكالسيوم عناصر فلزية ، فلذلك الرابطة المتكونة بينهما رابطة فلزية	٤٨	١٦,٧%
خاطئ	تنشأ رابطة تناسقية بين العنصرين عند اتحادهما مع بعض	٢٢	٧,٧%
محايد	الطالبات اللائي لم يجبن عن السؤال	١٨	٦,٣%

المفهوم الحادي عشر : الجزيء

من خلال هذه الفقرة ، تستطيع الباحثة معرفة الخلفية المعرفية التي لدى الطالبات ، من خلال معرفتهن عن كيفية تواجد الأكسجين في الهواء الجوي ، هل يتواجد في صورة ذرة والتي تعتبر أصغر جزء في العنصر ولا تنقسم أثناء تفاعلاتها ؟ أم هل في صورة جزيء الناتج من اتحاد ذرتين بحيث تصل كل ذرة إلى حالة الاستقرار والثبات ؟ أم يتواجد الأكسجين في هيئة غاز نبيل يتميز بالخمول والاستقرار ؟ أم في صورة أيون ؟.

فبعد تحليل استجابات الطالبات (أنظر جدول ١١) ، وجد أن نسبة اختيار الطالبات للفهم السليم الذي يشير إلى أن الأكسجين يتواجد في حالته المستقرة في صورة جزيء كانت ٥٣ % ، أي تقريباً نصف العينة.

في حين كانت نسبة الاستجابات تقدر بـ ٢٤ % للبديل الخاطئ الأول الذي يشير إلى أن الأكسجين يتواجد في صورة غاز نبيل حيث أنه لا يتفاعل مع مكونات الهواء الجوي ، وفسرت بعض الطالبات سبب الاختيار بأنه الغاز الذي نتنفسه لذلك هو غاز نبيل .

والبديل الخاطئ الثاني الذي يبين أن الأكسجين يتواجد في صورة ذرات كانت نسبة استجابات الطالبات فيه تساوي ٢٠,٦ % .

والبديل الأخير الذي يوضح أن الأكسجين يتواجد على شكل أيون كانت نسبة الاستجابات فيه قليلة تساوي ٢,٤ %.

جدول (١١)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات الطالبات عن المفهوم الحادي عشر : الجزيء

نوع الفهم	المفهوم	التكرارات	نسبة الطالبات اللائي يعتقدن بنوع الفهم %
سليم	يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي في حالته المستقرة في صورة جزيئات	١٥٢	٥٣%
خاطئ	يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي في صورة غاز نبيل ، حيث يستطيع الإنسان أن يتنفسه	٦٩	٢٤%
خاطئ	لأن الأكسجين عنصر غير نشط لذلك فإنه يتواجد في الصورة الذرية	٥٩	٢٠,٦%
خاطئ	يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي بصورة أيون	٧	٢,٤%

ثانياً : نتائج التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي و اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة
بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية والضابطة

تم تطبيق كل من الاختبار التحصيلي و اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية قبل تدريس عينة الدراسة مفاهيم الروابط الكيميائية ، للتأكد من تكافؤ المجموعتين ، وقد طبق كل اختبار للمجموعتين على حده في الوقت نفسه . ولدى استخدام اختبار " ت " للتأكد من تكافؤ المجموعتين على كل من المتغيرين التابعين (الاختبار التحصيلي ، واختبار تشخيصي لفهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية) على أفراد (أنظر جدول ١٢) وجد أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي يساوي (٧,٦٧) بانحراف معياري وقدره (٢,٣) ، وكان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة يساوي (٩,٣) بانحراف معياري (١,٨) ، وكانت قيمة " ت " تساوي (٣,٠٩) وهي دالة إحصائية ، أي كانت الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ذات دلالة إحصائية ولصالح المجموعة الضابطة .

جدول رقم (١٢)

متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٨	٧,٦٧	٢,٣	٣,٠٩	دال إحصائياً
الضابطة	٢٩	٩,٣	١,٨		

في حين دلت المقارنة فيما بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في أدائهما القبلي على اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية (أنظر جدول ١٣) ، وجد أن

المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية يساوي (٤,٠٣) بانحراف معياري قدره (١,٤٢) ،
وأن المتوسط الحسابي

للمجموعة الضابطة يساوي (٣,٨٦) بانحراف معياري (١,٦٦) . وكانت قيمة
ت تقدر بـ (٠,٤٢٢) وهي ليست ذات دلالة إحصائية ، وبذلك يمكن القول بأنه لا توجد
فروق دالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين في الأداء القبلي لفهم المفاهيم ذات الصلة
بالروابط الكيميائية .

جدول رقم (١٣)

متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة للاختبار التشخيصي القبلي لفهم المفاهيم
العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٨	٤,٠٣	١,٤٢	٠,٤٢٢	غير دال
الضابطة	٢٩	٣,٨٦	١,٦٦		احصائياً

ثالثاً : مقارنة فيما بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار فهم المفاهيم ذات
الصلة بالروابط الكيميائية قبل وبعد تنفيذ التجربة

تم تطبيق اختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية
والضابطة في نفس الوقت قبل تنفيذ التجربة وبعدها ، للتعرف على ما طرأ في بنية الطالبات

المعرفية المتعلقة بمفاهيم الروابط الكيميائية من تغيرات ، وما إذا كان لاستراتيجية التغيير المفهومي أثر في هذه البنية المعرفية ، وفيما يلي توضيح لتلك النتائج :

المفهوم الأول : البروتون

لدى تحليل استجابات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة عل فقرة الاختبار الأولى (أنظر جدول ١٤) وجد أن نسبة طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يمتلكن فهماً علمياً سليماً قبل تنفيذ التجربة تقدر بـ ٦٧,٩ % ، ونسبة شيوخه لدى طالبات المجموعة الضابطة كانت تقدر بـ ٨٦,٢ % ، ولكن بعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة انتشار هذا الفهم بين طالبات المجموعة التجريبية إلى ٨٩,٣ % ، في حين انخفضت نسبته بين طالبات المجموعة الأخرى إلى ٨٢,٨ % . وهذه نتيجة ملفتة للانتباه تكشف الأثر الواضح لاستراتيجية التغيير المفهومي من أهمية في تحرير الطالبات من الفهم الخاطئ لهذه المفاهيم .

في حين تلاشى الفهم الخاطئ الأول الذي يشير إلى وجود سبعة بروتونات في نواة الذرة من بين طالبات المجموعة التجريبية ، بينما ارتفعت نسبة هذا الفهم بين طالبات المجموعة الضابطة . وانخفضت نسبة الفهم الخاطئ الثاني الذي يوضح أن عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة يساوي أربعة بروتونات بين طالبات المجموعة التجريبية ، في حين ارتفعت نسبة انتشار هذا المفهوم بعد التدريس بين طالبات المجموعة الضابطة.

وعليه فإن النتيجتين السابقتين تؤكدان على فعالية الإستراتيجية في تخليص الطالبات من

المفاهيم الخاطئة .

جدول (١٤)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الأول : البروتون قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	البروتون عبارة عن جسيم يحمل شحنة موجبة ويوجد في نواة الذرة ، ويتساوى عدده مع عدد الإلكترونات ، وتكتب في أسفل رمز العنصر	١٩ %٦٧,٩	٢٥ %٨٩,٣	٢٥ %٨٦,٢	٢٤ %٨٢,٨
خاطئ	عدد البروتونات في نواة الذرة أكبر من عدد الإلكترونات ، ويكتب في أعلى الرمز ومقداره سبعة	٣ %١٠,٧	- -	١ %٣,٤	٣ %١٠,٣
خاطئ	ينتج عدد البروتونات من الفارق ما بين العددين العلوي والسفلي الموجودين مع الرمز	٥ %١٧,٩	٢ %٧,١	١ %٣,٤	٢ %٦,٩
خاطئ	عدد البروتونات ينتج من جمع كل من الأعداد المتواجدة مع الرمز	- %٢	١ %٣,٦	٢ %٦,٩	- -
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	١ %٣,٦	-	-	-

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم الثاني : الفلز

لدى تحليل استجابات المجموعتين على الفقرة ذات الصلة بمفهوم الفلز ، (أنظر جدول ١٥) تبين ما يأتي : فقبل تنفيذ التجربة كانت نسبة انتشار الفهم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية أعلى بقليل من نسبته بين طالبات المجموعة الضابطة ، ولكن بعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة شيوعه في المجموعتين إلا أن هذا الارتفاع كان أكثر في المجموعة الضابطة ٦٩ % منه في المجموعة التجريبية ٥٠ % .

وأشارت النتائج أيضا إلى انخفاض نسبة شيوع الفهم الخاطئ الأول فيما بين أداء المجموعة التجريبية والذي يعتبر أن نشاط البوتاسيوم سببه اكتمال مداره الخارجي حيث انخفضت النسبة من ٧,١ % إلى ٣,٦ % .

بينما الفهم الخاطئ الثاني الذي يعزو سبب نشاط البوتاسيوم إلى وجود إلكترونات حرة في مداره الخارجي ، انخفضت نسبة انتشاره بين كل من طالبات المجموعة التجريبية من ٥٠ % إلى ٣٢,١ % ، وبين طالبات المجموعة الضابطة من ٥١,٧ % إلى ٢٠,٧ % .

كذلك انخفضت نسبة الفهم الخاطئ الثالث الذي يعزو سبب نشاط البوتاسيوم إلى قدرته على اكتساب الإلكترونات بين كل من طالبات المجموعة التجريبية من ٢١,٤ % إلى ١٤,٣ % ، وبين طالبات المجموعة الضابطة من ٣٤,٥ % إلى ١٠,٣ % .

جدول (١٥)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم

الثاني : الفلز قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	عنصر البوتاسيوم من العناصر الفلزية النشط كيميائياً ، وذلك بسبب قدرته على فقد إلكترونات مداره الخارجي	٦ %٢١,٤	١٤ %٥٠	٤ %١٣,٨	٢٠ %٦٩
خاطئ	سبب نشاط عنصر البوتاسيوم هو اكتمال مداره الخارجي	٢ %٧,١	١ %٣,٦	-	-
خاطئ	يعتبر عنصر البوتاسيوم من العناصر النشط كيميائياً وذلك بسبب وجود إلكترونات حرة في مداره الخارجي	١٤ %٥٠	٩ %٣٢,١	١٥ %٥١,٧	٦ %٢٠,٧
خاطئ	سبب نشاط البوتاسيوم هو قدرته على اكتساب الإلكترونات أثناء التفاعل	٦ %٢١,٤	٤ %١٤,٣	١٠ %٣٤,٥	٣ %١٠,٣

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم الثالث : العدد الكتلي

لدى تحليل استجابات طالبات عينة الدراسة على الفقرة الثالثة وجد أن (أنظر جدول ١٦) نسبة انتشار المفهوم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية والضابطة أعلى من نصف العينة ، وبعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة الفهم السليم في المجموعة التجريبية من ٦٧,٩% إلى ٧٨,٦% ، وفي المجموعة الضابطة من ٦٥,٥% إلى ٨٦,٢% .

وأشارت النتائج إلى انخفاض نسبة الفهم الخاطئ الأول الذي يشير إلى أن العدد الذري هو عدد النيوترونات ويكتب أسفل الرمز ، والعدد الكتلي عبارة عن عدد الإلكترونات ويكتب أعلى الرمز في مجموعتي الدراسة بعد تنفيذ التجربة . ففي المجموعة التجريبية انخفضت نسبة شيوعه من ١٠,٧% إلى ٣,٦% ، وفي المجموعة الضابطة من ١٠,٣% إلى ٦,٩% .

وتوضح نتائج الفهم الخاطئ الثاني الذي يبين أن العدد الذري يكتب أسفل الرمز ويشير إلى عدد الإلكترونات ، والعدد الكتلي يكتب أعلى الرمز ويشير إلى عدد النيوترونات ، انخفاض نسبة انتشار الفهم بدرجة قليلة جداً بعد تنفيذ التجربة بين طالبات المجموعة التجريبية من ٢١,٤% إلى ١٧,٩% ، في حين انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس من ٢٠,٧% إلى ٦,٩% .

جدول (١٦)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم

الثالث : العدد الكتلي قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	العدد الذري عبارة عن عدد الإلكترونات المساوي لعدد البروتونات ويكتب أسفل رمز العنصر ، بينما العدد الكتلي عبارة عن عدد البروتونات والنيوترونات ويكتب أعلى الرمز	١٩	٢٢	١٩	٢٥
		%٦٧,٩	%٧٨,٦	%٦٥,٥	%٨٦,٢
خاطئ	العدد الذري عبارة عن عدد النيوترونات ويكتب أسفل الرمز ، والعدد الكتلي عبارة عن عدد الإلكترونات ويكتب أعلى الرمز	٣	١	٣	٢
		%١٠,٧	%٣,٦	%١٠,٣	%٦,٩
خاطئ	العدد الذري يقصده عدد الإلكترونات ويكتب أسفل الرمز ، والعدد الكتلي عبارة عن عدد النيوترونات ويكتب أعلى الرمز	٦	٥	٦	٢
		%٢١,٤	%١٧,٩	%٢٠,٧	%٦,٩
خاطئ	يكتب العدد الكتلي أسفل الرمز وهو ناتج من جمع الإلكترونات والبروتونات بينما العدد الذري عبارة عن عدد النيوترونات ويكتب أعلى الرمز	-	-	١	-
		-	-	%٣,٤	-

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم الرابع : توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة

لدى تحليل استجابات طالبات المجموعتين عن الفقرة ذات الصلة بتوزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة (أنظر جدول ١٧) ، وجد أن نسبة انتشار الفهم السليم قبل تنفيذ التجربة بين طالبات المجموعة التجريبية تساوي ٤٢,٩% ونسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة تساوي ٣٧,٩% ، وبعد تنفيذ التجربة ارتفعت هذه النسبة في كل من المجموعتين ، حيث ارتفعت نسبة الشيوع في المجموعة التجريبية إلى ٩٢,٩% والمجموعة الضابطة إلى ٧٩,٣% .

وقد انخفضت نسبة شيوع الفهم الخاطئ الأول الذي يوضح أن العدد الذري يساوي ثلاثة بشكل كبير في المجموعة التجريبية ، حيث انخفضت النسبة من ٥٠% إلى ٧,١% في حين المجموعة الضابطة انخفضت من ٥٨,٦% إلى ١٣,٨% .

في حين تم تلاشي الفهم الخاطئ الثاني الذي يشير إلى أن العدد الذري يساوي أحد عشر من بين طالبات المجموعة التجريبية ، وفي الوقت نفسه ارتفعت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس .

وأشارت النتائج كذلك إلى تلاشي الفهم الثالث الذي يوضح أن العدد الذري يساوي عشرة من بين طالبات المجموعة التجريبية بعد تنفيذ التجربة ، في حين ظلت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة ثابتة بعد التدريس .

جدول (١٧)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الرابع : توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	العدد الذري عبارة من عدد الإلكترونات ويتوزعه في مستويات الطاقة ، ابتداءً من مستوى الطاقة الأقل إلى مستوى الطاقة الأعلى، وبذلك يكون مجموع الإلكترونات يساوي ١٣ إلكترون	١٢	٢٦	١١	٢٣
		%٤٢,٩	%٩٢,٩	%٣٧,٩	%٧٩,٣
خاطئ	العدد الذري هو عدد الإلكترونات الموزعة في مستويات الطاقة $3s^23p^1$ ، وبذلك مجموعهم يساوي ثلاثة .	١٤	٢	١٧	٤
		%٥٠	%٧,١	%٥٨,٦	%١٣,٨
خاطئ	لتوزيع العدد الذري لأي عنصر ، نبتدئ من المدار الثاني ، وبذلك تصبح عدد الإلكترونات ١١	١	-	-	١
		%٣,٦	-	-	%٣,٤
خاطئ	عند توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة فإن الإلكترونات الحرة لا تحسب ضمن العدد الذري ، وبذلك يكون العدد الذري ١٠	١	-	١	١
		%٣,٦	-	%٣,٤	%٣,٤

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم الخامس : اللا فلز

لدى تحليل استجابات المجموعتين التجريبية والضابطة على الفقرة الخاصة بمفهوم اللا فلز (أنظر جدول ١٨) وجد أن نسبة شيوع الفهم السليم في المجموعة التجريبية قبل تنفيذ التجربة كان قليلاً نسبياً ويساوي ٧,١% ، بينما في المجموعة الضابطة يساوي ١٣,٨% . وبعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة انتشار الفهم السليم بين طالبات المجموعتين فأصبحت نسبته في المجموعة التجريبية تساوي ٧٥% ، وفي المجموعة الضابطة تساوي ٧٥,٩% .

وأشارت النتائج إلى أن نسبة شيوع الفهم الخاطئ الأول الذي يوضح أن العناصر اللا فلزية تتميز بقابليتها لفقد الإلكترونات ، قد انخفضت بين طالبات المجموعة التجريبية بعد تنفيذ التجربة من ١٤,٣% إلى ٧,١% ، في حين ازدادت نسبة انتشار هذا الفهم الخاطئ بين طالبات المجموعة الضابطة إلى ١٠,٣% .

وقد تلاشت نسبة انتشار الفهم الخاطئ الثاني الذي يشير إلى أن من مميزات العناصر اللا فلزية استقرارها الكيميائي بين طالبات المجموعة التجريبية بنسبة كبيرة إذ انخفضت من نصف العينة تقريباً إلى ٠% ، وكذلك انخفضت نسبة انتشاره بعد التدريس بين طالبات المجموعة الضابطة من ٥٨,٦% إلى ٦,٩% .

ولكن بقيت نسبة انتشار الفهم الخاطئ الثالث الذي يوضح أن ميزة العناصر اللا فلزية القدرة على الفقد والاكتساب حسب نوع التفاعل الداخلة فيه في المجموعة التجريبية هي نفسها (١٧,٩%) ، في حين انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة من ٢٠,٧% إلى ٦,٩% .

جدول (١٨)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم الخامس : اللا فلز قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	اللا فلز عبارة عن ذرة عنصر لديها القابلية لاكتساب إلكترون أو أكثر أثناء التفاعل لكي تكمل مدارها الخارجي	٢ %٧,١	٢١ %٧٥	٤ %١٣,٨	٢٢ %٧٥,٩
خاطئ	تتميز العناصر اللا فلزية بنشاطها الكيميائي لذلك فليديها القابلية لفقد إلكترون أو أكثر لكي تصل إلى حالة الاستقرار	٤ %١٤,٣	٢ %٧,١	— —	٣ %١٠,٣
خاطئ	تتميز العناصر اللا فلزية بالخمول والاستقرار الكيميائي ، بسبب اكتمال مدارها الخارجي	١٤ %٥٠	— —	١٧ %٥٨,٦	٢ %٦,٩
خاطئ	من مميزات العناصر اللا فلزية قدرتها على فقد أو اكتساب الإلكترونات على حسب نوع التفاعل	٥ %١٧,٩	٥ %١٧,٩	٦ %٢٠,٧	٢ %٦,٩
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٣ %١٠,٧	— —	٢ %٦,٩	— —

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم السادس : التكافؤ (اتحاد ذرة مع ذرة أخرى)

لدى تحليل استجابات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة عن الفقرة ذات الصلة بمفهوم التكافؤ عند اتحاد ذرة مع ذرة هيدروجين وجد أن (أنظر جدول ١٩) ، نسبة انتشار الفهم السليم قبل تنفيذ التجربة لدى طالبات المجموعة التجريبية كان مرتفعاً ٥٣% ، في حين كانت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة كانت ٣١% ، وبعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة شيوعه بين طالبات المجموعتين فكانت في المجموعة التجريبية تساوي ٩٦,٤% ، وكانت في المجموعة الضابطة تساوي ٨٦,٢% .

وبلت النتائج إلى انخفاض نسبة شيوع الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن تكافؤ الكلور ثنائي بين طالبات المجموعة التجريبية من ٣٩,٣% إلى ٣,٦% ، وكذلك في المجموعة الضابطة من ٤١,٤% إلى ٦,٩% .

وتلاشى الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن تكافؤ الكلور ثلاثي من بين طالبات المجموعة التجريبية ، في حين انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة وأصبح ٣,٤% فقط بعد تنفيذ التجربة .

جدول (١٩)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم

السادس : التكافؤ (اتحاد ذرة مع ذرة) قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	التكافؤ يقدر بعدد ذرات الهيدروجين التي تتحد أو تحل محل ذرة واحدة من العنصر ، وبما أن ذرة واحدة حلت محل ذرة الكلور ، فإن تكافؤ الكلور أحادي	١٥	٢٧	٩	٢٥
		%٥٣,٦	%٩٦,٤	%٣١	%٨٦,٢
خاطئ	يقصد بالتكافؤ هو عدد الذرات المكونة للجزيء وبما أن كلوريد الهيدروجين يتكون من ذرتين فأثر تكافؤ الكلور ثنائي	١١	١	١٢	٢
		%٣٩,٣	%٣,٦	%٤١,٤	%٦,٩
خاطئ	لأن الكلور يحتاج إلى ثلاثة إلكترونات لكي يكمل المدار الخارجي ويصل إلى ١٠ إلكترونات ، فإن تكافؤه ثلاثي	٢	-	٣	١
		%٧,١	-	%١٠,٣	%٣,٤
خاطئ	تكافؤ الكلور رباعي	-	-	٥	١
		-	-	%١٧,٢	%٣,٤

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم السابع : تكافؤ (اتحاد ذرة مع مجموعة ذرية)

عند تحليل استجابات طالبات المجموعتين عن الفقرة السابعة التي توضح مفهوم التكافؤ عند اتحاد ذرة مع مجموعة ذرية (أنظر جدول ٢٠) وجد أنه ، قبل تنفيذ التجربة كانت نسبة انتشار الفهم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية تساوي ١٧,٩ % ، في حين كانت النسبة في المجموعة الضابطة تساوي ٢٧,٦ % . وبعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة انتشار هذا الفهم بين طالبات المجموعة التجريبية بشكل كبير لتصل إلى ٦٠,٧ % ، في حين ارتفعت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة إلى ٤١,٤ % فقط .

والفهم الخاطئ الأول الذي يوضح أن تكافؤ الألمنيوم أحادي ، تبين ارتفاع ملحوظ وكبير بين طالبات المجموعة التجريبية بعد تنفيذ التجربة حيث تغيرت نسبة انتشاره من ٧,١ % إلى ٣٢,١ % ، وكذلك ارتفعت النسبة بين طالبات المجموعة الضابطة من ربع العينة إلى ٣٧,٩ % .

و تلاشى الفهم الخاطئ الثاني الذي يشير إلى أن تكافؤ الألمنيوم ثنائي بين طالبات المجموعة التجريبية ، في حين انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس انخفاضاً ضئيلاً من ١٣,٨ % إلى ١٠,٣ % .

أما الفهم الخاطئ الثالث الذي يوضح أن تكافؤ الألمنيوم رباعي ، فكانت نصف عينة المجموعة التجريبية تعتقد به قبل التدريس ، ولكن بعد تنفيذ التجربة انخفضت نسبة انتشاره إلى ٧,١ % فقط ، كذلك انخفضت نسبة الانتشار بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس من ٣٤,٥ % إلى ١٠,٣ % .

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم السابع : التكافؤ (اتحاد ذرة مع مجموعة ذرية) قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	التكافؤ هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرة لكي تصل إلى التوزيع الإلكتروني المستقر للغاز النبيل ، وبذلك يحتاج الألمنيوم إلى ثلاثة إلكترونات لتكملة مداره الخارجي	٥	١٧	٨	١٢
		%١٧,٩	%٦٠,٧	%٢٧,٦	%٤١,٤
خاطئ	يقصد بتكافؤ الألمنيوم هو العدد الذي يكتب أسفل الذرة ، وفي هذه الحالة يكون التكافؤ أحادي	٢	٩	٧	١١
		%٧,١	%٣٢,١	%٢٤,١	%٣٧,٩
خاطئ	التكافؤ ثنائي لوجود نوعين من الذرات الألمنيوم والمجموعة الذرية	٥	-	٤	٣
		%١٧,٩	-	%١٣,٨	%١٠,٣
خاطئ	يقصد بتكافؤ الألمنيوم هو العدد الذي يكتب إلى جانب ذرة العنصر الآخر (تكافؤ رباعي)	١٤	٢	١٠	٣
		%٥٠	%٧,١	%٣٤,٥	%١٠,٣
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٢	-	-	-
		%٧,١	-	-	-

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم الثامن : الأيون السالب

لدى تحليل استجابات الطالبات على الفقرة ذات الصلة بمفهوم الأيون السالب (أنظر جدول ٢١) وجد أن نسبة شيوع الفهم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية قبل تنفيذ التجربة ٥٣,٦% ، وارتفعت نسبة الانتشار بعد تنفيذ التجربة إلى ٨٢,١% . في حين كانت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة قبل التدريس ٤٤,٨% وارتفعت بعد التدريس إلى ٦٢,١% .

كما أوضحت النتائج تلاشي الفهم الخاطئ الذي يعتبر أن الذرة تتحول إلى أيون موجب بين طالبات المجموعة التجريبية بالرغم من انتشاره قبل التجربة بنسبة ٢١,٤% ، وانخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس من ٢٧,٦% إلى ٦,٩% .

وظلت نسبة انتشار الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن الذرة تتحول إلى غاز نبيل بين طالبات المجموعة التجريبية حتى بعد تنفيذ التجربة ، وارتفعت نسبة شيوعه بين طالبات المجموعة الضابطة بشكل كبير بعد التدريس حيث تغيرت النسبة من ٣,٤% إلى ٢٠,٧% .

وقد انخفضت نسبة انتشار الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن الذرة تتحول إلى ذرة متعادلة في كل من المجموعة التجريبية والضابطة ، ففي المجموعة التجريبية انخفضت نسبة الانتشار من ٢١,٤% إلى ١٤,٣% ، وفي المجموعة الضابطة من ٢٤,١% إلى ١٠,٣% .

جدول (٢١)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم

الثامن : الأيون السالب قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	أي ذرة أو مجموعة ذرية تحمل شحنات سالبة	١٥	٢٣	١٣	١٨
		%٥٣,٦	%٨٢,١	%٤٤,٨	%٦٢,١
خاطئ	عند اكتساب ذرة عنصر إلكترونات فإنها تتحول من ذرة متعادلة الشحنة إلى أيون موجب	٦	—	٨	٢
		%٢١,٤	—	%٢٧,٦	%٦,٩
خاطئ	تكتسب الذرة إلكترونات لتكتمل مدارها الخارجي والوصول إلى أقرب غاز نبيل	١	١	١	٦
		%٣,٦	%٣,٦	%٣,٤	%٢٠,٧
خاطئ	تحاول الذرة اكتساب إلكترونات لكي تساوي عدد البروتونات مع عدد الإلكترونات وتصبح متعادلة كهربياً	٦	٤	٧	٣
		%٢١,٤	%١٤,٣	%٢٤,١	%١٠,٣

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم التاسع : الرابطة التساهمية

تطُرقت الفقرة التاسعة إلى مفهوم الرابطة التساهمية ، ولدى تحليل استجابات الطالبات عليها وجد (أنظر جدول ٢٢) أن نسبة انتشار الفهم السليم قبل تنفيذ التجربة بين طالبات المجموعة التجريبية كانت تساوي ٢٥% وبين طالبات المجموعة الضابطة كانت تساوي ٣٤,٥ % . وبعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة التجريبية إلى ٥٧,١% وبين طالبات المجموعة الضابطة ٥٥,٢% .

في حين ظلت النسبة كما هي (تقدر بربع العينة) للفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن الذرتين كونتا رابطة تساهمية ثلاثية بين طالبات المجموعة التجريبية ، بينما انخفضت نسبة انتشاره بعد التدريس بين طالبات المجموعة الضابطة قليلاً إذ كانت ٢٧,٦% فأصبحت ٢٤,١% .

والفهم الخاطئ الثاني الذي يشير إلى تكوين ثلاث روابط أيونية ، انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعتين بعد تنفيذ التجربة ، ففي المجموعة التجريبية انخفضت نسبته من ٣٩,٣% إلى ٧,١% ، وكذلك المجموعة الضابطة انخفضت من ٣١% إلى ١٣,٨% .

جدول (٢٢)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم التاسع : رابطة تساهمة قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	لذرة النتروجين ثلاثة إلكترونات في المدار الخارجي ، ولكي يكمل هذا المدار يحتاج إلى ثلاثة آخرين ، وهي في نفس الوقت لا تستطيع أن تفقد هذه الإلكترونات ، لذلك تشارك هذه الذرة مع ثلاث ذرات من الهيدروجين مكونتان ثلاث روابط تساهمية أحادية	٧	١٦	١٠	١٦
		%٢٥	%٥٧,١	%٣٤,٥	%٥٥,٢
خاطئ	تساهم كل من ذرة النتروجين بثلاث إلكترونات وثلاث ذرات من الهيدروجين بثلاث إلكترونات وبذلك تتكون رابطة تساهمية ثلاثية	٧	٧	٨	٧
		%٢٥	%٢٥	%٢٧,٦	%٢٤,١
خاطئ	عند اتحاد ذرة الهيدروجين مع ذرة النتروجين تفقد ذرة النتروجين ثلاثة إلكتروناتها الموجودين في مستوى الطاقة الخارجي للهيدروجين مكون ثلاث روابط أيونية	١١	٢	٩	٤
		%٣٩,٣	%٧,١	%٣١	%١٣,٨
خاطئ	تفقد ثلاث ذرات من الهيدروجين إلكترون المدار الخارجي وتكتسبها ذرة النتروجين وبذلك تتكون رابطة أيونية أحادية بينهما	٢	٣	١	٢
		%٧,١	%١٠,٣	%٣,٤	%٦,٩
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	١		١	
		%٣,٦		%٣,٦	

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم العاشر : الرابطة الأيونية

تطُرقت الفقرة العاشرة إلى مفهوم الرابطة الأيونية ، ولدى تحليل استجابات طالبات المجموعتين وجد (أنظر جدول ٢٣) أن نسبة انتشار الفهم السليم قبل التدريس بين طالبات المجموعة التجريبية يساوي ٢٨,٦% ونسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة ٢٠,٧% ، ولكن بعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة شيوعه بين طالبات المجموعتين فأصبحت نسبته بين طالبات المجموعة التجريبية ٦٧,٩% والمجموعة الضابطة ٦٩% .

والفهم الخاطئ الذي يوضح أن الذرتين كونتا رابطة تساهمية، انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعتين بعد تنفيذ التجربة . ففي المجموعة التجريبية انخفضت النسبة من ٢٨,٦% إلى ٢١,٤% ، والمجموعة الضابطة انخفضت النسبة من ربع العينة تقريباً إلى ١٧,٢% .

والفهم الخاطئ الذي يبين أن الرابطة المتكونة عبارة عن رابطة فلزية ، انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعتين بعد تنفيذ التجربة ، فبين طالبات المجموعة التجريبية انخفضت النسبة من ٢٥% إلى ١٠,٧% ، وبين طالبات المجموعة الضابطة انخفضت النسبة من ٣١% إلى ١٠,٣% .

وتلاشى الفهم الخاطئ الذي يشير إلى تكوين رابطة تناسقية بين طالبات المجموعة التجريبية بعد تنفيذ التجربة ، في حين انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة من ٢٠,٧% إلى ٣,٤% .

جدول (٢٣)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم

العاشر : الرابطة الأيونية قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	عند اتحاد ذرة الأكسجين مع ذرة الكالسيوم تتفق ذرة الكالسيوم إلكترونان ، وتكسبهم ذرة الأكسجين وتبعاً لذلك تتكون رابطة أيونية بين الأيونين	٨ %٢٨,٦	١٩ %٦٧,٩	٦ %٢٠,٧	٢٠ %٦٩
خاطئ	تشارك ذرة الكالسيوم بالإلكترونات الخارجية مع ذرة الأكسجين مكونتان رابطة تساهمية	٨ %٢٨,٦	٦ %٢١,٤	٧ %٢٤,١	٥ %١٧,٢
خاطئ	يعتبر كل من الأكسجين والكالسيوم عناصر فلزية ، فلذلك الرابطة المتكونة بينهما رابطة فلزية	٧ %٢٥	٣ %١٠,٧	٩ %٣١	٣ %١٠,٣
خاطئ	تتشأ رابطة تناسقية بين العنصرين عند اتحادهما مع بعض	٢ %٧,١	-	٦ %٢٠,٧	١ %٣,٤
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	٣ %١٠,٧	-	١ %٣,٤	-

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

المفهوم الحادي عشر : الجزيء

تطرقت الفقرة الحادية عشرة إلى مفهوم الجزيء ، ولدى تحليل استجابات طالبات المجموعتين وجد أن (أنظر جدول ٢٤) نسبة انتشار الفهم السليم قبل التدريس بين طالبات المجموعة التجريبية يساوي ٤٦,٤% ونسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة ٤١,٤% ، ولكن بعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة شيوعه بين طالبات المجموعة التجريبية بشكل كبير فأصبحت نسبته ٨٢,١% بينما حدث تغير بسيط بين طالبات المجموعة الضابطة وأصبحت نسبة انتشاره ٤٤,٨% فقط.

والفهم الخاطئ الذي يوضح تواجد الأكسجين في صورة غاز نبيل ، كانت نسبته قبل تنفيذ التجربة بين طالبات المجموعة التجريبية ٣٢,١% وانخفضت إلى ٧,١% بعد التنفيذ ، وكذلك انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس من ٢٧,٦% إلى ١٧,٢%

كذلك انخفضت نسبة انتشار الفهم الخاطئ الذي يوضح أن الأكسجين يتواجد في صورة ذرات بين طالبات المجموعة التجريبية بعد تنفيذ التجربة من ٢١,٤% إلى ٧,١% ، في حين انخفضت نسبة انتشاره بين طالبات المجموعة الضابطة من ٢٧,٦% إلى ٢٤,١% فقط .

بينما ارتفعت نسبة الفهم الخاطئ الذي يشير إلى تواجد الأكسجين في صورة أيون بين طالبات المجموعة التجريبية من ٠% إلى ٣,٦% ، وكذلك بين طالبات المجموعة الضابطة من ٣,٤% إلى ١٠,٣% .

جدول (٢٤)

التكرارات والنسب المئوية لاستجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة عن المفهوم

الحادي عشر : الجزئي قبل تنفيذ التجربة وبعدها

نوع الفهم	المفهوم	تجريبية		ضابطة	
		قبل	بعد	قبل	بعد
سليم	يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي في حالته المستقرة في صورة جزيئات	١٣ %٤٦,٤	٢٣ %٨٢,١	١٢ %٤١,٤	١٣ %٤٤,٨
خاطئ	يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي في صورة غاز نبيل ، حيث يستطيع الإنسان أن يتنفسه	٩ %٣٢,١	٢ %٧,١	٨ %٢٧,٦	٥ %١٧,٢
خاطئ	لأن الأكسجين عنصر غير نشط لذلك فهو يتواجد في صورة الحالة الذرية	٦ %٢١,٤	٢ %٧,١	٨ %٢٧,٦	٧ %٢٤,١
خاطئ	يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي بصورة أيون	— —	١ %٣,٦	١ %٣,٤	٣ %١٠,٣
محايد	الطالبات اللاتي لم يجبن عن السؤال	— —	— —	— —	١ %٣,٤

ملاحظة : الرقم من الأعلى في كل خلية يدل على التكرار ، والرقم من أسفل يدل على النسب المئوية .

رابعاً : نتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة
بالروابط الكيميائية على المجموعتين التجريبية والضابطة

لدى استخدام تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات (أنظر جدول رقم ٢٥) للمقارنة
بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في أدائهما على كل من الاختبار التحصيلي واختبار فهم
المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية مأخوذين مجتمعين بضبط أثر التحصيل القبلي .
دلت النتائج على أن الفروق بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في أدائهما على
الاختبارين مجتمعين لم تكن ذات دلالة إحصائية (هوتلنج = ٠,٠٩ ، ف = ٢,٣٩٧ ، ليست
ذات دلالة) .

جدول رقم (٢٥)

نتائج تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في
التحصيل البعدي والأداء التشخيصي البعدي على مفاهيم الروابط الكيميائية

الأثر	القيمة	قيمة - ف	درجات الحرية الافتراضية	درجات حرية الخط	مستوى الدلالة
النقاطع هوتلنج تريس Hotellings Trace	٠,٥٤٧	١٤,٤٨٣	٢,٠٠٠	٥٣,٠٠٠	٠,٠٠٠
الأداء التحصيلي القبلي (المتغير المضبوط)	٠,١١٥	٣,٠٥٠	٢,٠٠٠	٥٣,٠٠٠	٠,٠٥٦
بين المجموعات هوتلنج تريس Hotellings Trace	٠,٠٩٠	٢,٣٩٧	٢,٠٠٠	٥٣,٠٠٠	٠,١٠١

التشخيصي : اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية

ولدى استخدام تحليل التباين الأحادي بضبط أثر أداء التحصيل القبلي للمقارنة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في أدائهما على كل من الاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية مأخوذين منفردين أوضحت النتائج (أنظر الجدول رقم ٢٦) ، على أن الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ، كانت في أدائهما على اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية البعدي (ف = ٤,٧٥٩ ، د. ح = ١ ، ٥٤ ، ذات دلالة على مستوى الفا = ٠,٠٥) ، أما الفروق بينهما في الاختبار التحصيلي البعدي ، فلم تكن ذات دلالة إحصائية (ف = ١,٧١١ ، د. ح = ١ ، ٥٤ ؛ ليست ذات دلالة إحصائية) .

جدول رقم (٢٦)

نتائج تحليل التباين الأحادي المتغير للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في أدائهما على كل من الاختبار التحصيلي واختبار فهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية مأخوذين منفردين

المصدر المتغيرات التابعة	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة ف	مستوى الدلالة
النموذج المصحح التشخيصي البعدي	٣٧,٤٠٦	٢	١٨,٧٠٣	٣,٩٤٦	٠,٠٢٥
التحصيلي البعدي	٦٤,٥١٨	٢	٣٢,٢٥٩	٢,١٤٤	٠,١٢٧
التقاطع التشخيصي البعدي	٧٤,٥٢٠	١	٧٤,٥٢٠	١٥,٧٢١	٠,٠٠٠
التحصيلي البعدي	٤٤٣,٨٢٠	١	٤٤٣,٨٢٠	٢٩,٤٩٦	٠,٠٠٠
المتغير المضبوط (التحصيلي القبلي) التشخيصي البعدي	٢٨,٩٩٣	١	٢٨,٩٩٣	٦,١١٧	٠,٠١٧
التحصيلي البعدي	٥٩,٢٨٨	١	٥٩,٢٢٨	٣,٩٤٠	٠,٠٥٢
بين المجموعات التشخيصي البعدي	٢٢,٥٥٨	١	٢٢,٥٥٨	٤,٧٥٩	٠,٠٣٤
التحصيلي البعدي	٢٥,٧٥٠	١	٢٥,٧٥٠	١,٧١١	٠,١٩٦
الخطأ التشخيصي البعدي	٢٥٥,٩٦٣	٥٤	٤,٧٤٠		
التحصيلي البعدي	٨١٢,٥٣٤	٥٤	١٥,٠٥٧		
الأجمالي التشخيصي البعدي	٣٨٤٦,٠٠٠	٥٧			
التحصيلي البعدي	١٥٩٥٣,٠٠٠	٥٧			
الأجمالي المصحح التشخيصي البعدي	٢٩٣,٣٦٨	٥٦			
التحصيلي البعدي	٨٧٧,٠٥٣	٥٦			

التشخيصي : اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية

وبالنظر إلى المتوسطات الحسابية لكل من مجموعتي الدراسة على اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية (أنظر جدول ٢٧) يتضح أن أداء المجموعة التجريبية كان أفضل من أداء المجموعة الضابطة أي أن الفروق ذات الدلالة الإحصائية كانت لصالح المجموعة التجريبية .

جدول (٢٧)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين في اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٨	٨,٢٩	٢,٤٣	٠,٠٥
الضابطة	٢٩	٧,٥	٢,١١	

الفصل السادس

تفسير النتائج

الفصل السادس

تفسير النتائج

يستعرض هذا الفصل تفسير النتائج التي تم التوصل إليها بعد التحليلات الإحصائية التي تم عرضها في الفصل الخامس ، وتسهيلاً لذلك فقد جرى تصنيف لهذه التفسيرات ضمن ثلاث فئات هي : تفسير النتائج المتعلقة بالاختبار التحصيلي ، وتفسير النتائج المتعلقة باختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية ، وتفسير النتائج ذات الصلة بالمفاهيم الخاطئة المنتشرة بين طالبات المجموعتين قبل إجراء التجربة وبعدها .

أولاً : تفسير النتائج المتعلقة بالاختبار التحصيلي

أظهرت النتائج المتعلقة بالاختبار التحصيلي عدم وجود فرق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في الأداء البعدي على هذا الاختبار، وبذلك يمكن القول بأنه في هذه الدراسة لم يظهر أي أثر لإستراتيجية التغيير المفهومي في إحداث تغير في تحصيل الطالبات . ولكن بمقارنة الأداء القبلي بالبعدي للمجموعة الواحدة في الاختبار التحصيلي لكل من المجموعتين نلاحظ تحسن في أداء كل منهما .

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات أخرى والتي تم عرضها سابقاً ، والتي دلت على عدم وجود فرق بين متوسطات درجات التحصيل للطلاب الذين يدرسون بطرق

تختلف عن الطريقة التقليدية والطلاب الذين يدرسون بالطريقة التقليدية مثل دراسة الخليلي (١٩٩٨ أ) .

وكانت نتائج هذه الدراسة مخالفة لنتائج الدراسات السابقة التي تم عرضها مثل دراسة اسماعيل (١٩٩٨) ، ودراسة الخليلي (١٩٩٨ ب) ، ودراسة صباريني والخطيب (١٩٩٤) ودراسة تونز وكرك وفيلد (Towns, Kreke, & Field, 1992) ، ودراسة لوننج (Lonning, 1993) ، ودراسة الجشي (١٩٩٩) ، حيث أوضحت هذه الدراسات على أن تحصيل الطلبة باستخدام استراتيجيات و طرق مختلفة عن الطرق التقليدية مثل طريقة التعلم التعاوني ، استخدام النموذج الواقعي لتدريس العلوم ، استراتيجيات التغير المفهومي ، استراتيجية الانطلاق من الفهم الخطأ أفضل في تحصيلهم من الطلبة الذين يُدرسون بالطريقة التقليدية .

وترجع الباحثة أسباب هذا الاختلاف في :

- صغر حجم العينة التي تم اختيارها
- اعتماد الطالبات على ظاهرة الحفظ ، لأن الحفظ يساعد الطالبة في الحصول على أعلى الدرجات وبذلك تحافظ الطالبة على معدلها التراكمي .
- كان لطالبات المجموعة الضابطة الفرصة للقيام بعمل مجموعات تعلم تعاوني خارج حصص الكيمياء " وقت النشاط " مما ساعد الطالبات في تخطي الصعاب .
- اختلاف ظروف هذه الدراسة عن الدراسات الأخرى ، حيث تم تطبيق جزء من الدراسة في شهر رمضان ، إضافة إلى تقديم الاختبار التحصيلي بعد امتحانات النصف فصلية مباشرة تقريباً.

ثانياً : تفسير النتائج المتعلقة باختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية

أظهرت النتائج المتعلقة باختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية عند تطبيقه على العينة الممثلة للمجتمع الأصلي ، وجود العديد من المفاهيم الخاطئة والمغلوطات التي تمتلكها الطالبات ، وتختلف نسبة انتشار هذه المفاهيم من مفهوم إلى آخر . فمثلاً مفهوم البروتون الذي يعتبر من المفاهيم الأساسية في تركيب الذرة والذي قد تمت دراسته سابقاً وإعادة دراسته مرة أخرى في نفس وقت تقديم الاختبار ، كانت تتواجد نسبة طالبات تُقدر بحوالي ربع العينة حيث اخترن إجابات خاطئة . وبعض إجابات الطالبات للفقرات كانت تُوحي بتشتت في المفاهيم التي لديهن مثل مفهوم الرابطة التساهمية ، إذ أظهرت النتائج أن حوالي كل ربع من العينة قد اختارت أحد البدائل . وبعض الإجابات تركزت فيها معظم اختيارات الطالبات حول مفهوم خاطئ واحد مثل مفهوم اللا فلز .

في حين أظهرت نتائج هذا الاختبار على عينة الدراسة إلى تواجد فروق ذات دلالة إحصائية بين طالبات المجموعة التجريبية للمفاهيم و طالبات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية بعد القيام بتنفيذ التجربة . وبهذا يمكن القول بأن لاستراتيجية التغيير المفهومي الأثر الواضح في جعل طالبات المجموعة التجريبية أكثر فهماً للمفاهيم مقارنةً بطالبات المجموعة الضابطة . وقد أشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التي تم تدريسها باستخدام استراتيجية التغيير المفهومي على المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية في ستة مفاهيم من أصل أحد عشر مفهوماً . وهذه المفاهيم هي : مفهوم (البروتون ، توزيع الإلكترونات ، اللا فلز ، التكافؤ ذرة مع مجموعة ذرية " ، الأيون السالب ، الجزيء) ، بينما تساوت تقريباً مجموعتا الدراسة في مفهوم واحد وهو مفهوم الرابطة التساهمية ، ولكن تفوقت طالبات المجموعة الضابطة في أربعة مفاهيم عن طالبات المجموعة التجريبية وهذه المفاهيم هي : مفهوم (الفلز ، العدد الكتلي

، تكافؤ " ذرة مع ذرة " ، رابطة أيونية) .ولكن بمقارنة أداء المجموعتين في الاختبار القبلي والاختبار البعدي نلاحظ ارتفاع في نسبة فهم المفاهيم لكلتا المجموعتين ، فيما عدا نسبة المفهوم الأول البروتون ، حيث تقلصت فيه نسبة طالبات المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية.

وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع الدراسات التي تم عرضها في الفصل الثالث ، والتي تؤكد على إن الطلاب الذين يُدرسون باستخدام استراتيجيات التغيير المفهومي أفضل من الطلاب الذين يُدرسون بالطرق التقليدية كدراسة ستين ، وديك ، و بيسوينجر (Stepan,Dyche,Beiswenger,1998) ، ودراسات صباريني والخطيب (١٩٩٤) ، و شبر (٢٠٠٠) ، و القادري (٢٠٠٠) ، و بوجوده (Boujaoude,2001) ويأتي ذلك بسبب قدرة استراتيجيات التغيير المفهومي أولاً على التعرف على بنية الطالب المعرفية و تصحيحها ، أي إعطاء فرصة للمتعلم لكي يطرح ما يدور في داخل عقله ، و من ثم بناء مفاهيم أخرى لها علاقة متصلة بالمفاهيم السابقة ، وبذلك تصبح للطالب بنية مفاهيمية سليمة .

ثالثاً : تفسير النتائج ذات الصلة بالمفاهيم الخاطئة المنتشرة بين طالبات المجموعتين

التجريبية والضابطة قبل تنفيذ التجربة وبعدها

لدى التدقيق في أداء كل من مجموعتي الدراسة على اختبار فهم المفاهيم المتعلقة بالروابط الكيميائية ، يتبين انتشار العديد من المفاهيم الخاطئة بنسب متفاوتة بين أفراد المجموعتين قبل تنفيذ التجربة وبعدها ، وفيما يلي مناقشة ما تم التوصل إليه من نتائج بحسب المفاهيم التي ركزت عليها الدراسة .

مفهوم البروتون : أشارت نتائج الدراسة إلى ارتفاع نسبة الفهم السليم بين طالبات مجموعتي الدراسة قبل تنفيذ التجربة ، وارتفعت نسبة الفهم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية بعد

تنفيذ التجربة في حين تقلصت نسبة هذا الفهم بين طالبات المجموعة الضابطة . وأوضحت النتائج كذلك وجود نوعين من المفاهيم الخاطئة المنتشرة بين الطالبات ، فأحد هذه المفاهيم الخاطئة كانت توضح أن عدد البروتونات في ذرة الليثيوم يساوي سبعة بروتونات ولكن بعد تنفيذ التجربة تلاشت نسبة الفهم الخطأ بين طالبات المجموعة التجريبية في حين ارتفعت بين طالبات المجموعة الضابطة ، والفهم الخاطئ الثاني الذي يوضح أن عدد البروتونات في ذرة الليثيوم يساوي أربعة بروتونات فقد تقلصت بين طالبات المجموعة التجريبية ولكن ارتفعت كذلك بين طالبات المجموعة الضابطة . وهذه النتيجة توضح فعالية استراتيجية التغيير المفهومي في محاولة تخليصها للطالبات من المفاهيم الخاطئة التي لديهن من خلال إثراء معلوماتهم و مفاهيمهم السابقة .

مفهوم الفلز : كشفت نتائج الدراسة ارتفاع في نسبة الفهم الخطأ الذي يعزو سبب نشاط البوتاسيوم إلى وجود إلكترونات حرة قبل تنفيذ التجربة بين طالبات المجموعتين في حين أن الفهم السليم يعزو نشاط البوتاسيوم إلى القدرة على فقد الإلكترونات ، فلو أمعنت الطالبات قليلاً لوجدن أن معظم العناصر الموجودة في الجدول لديها إلكترونات حرة وبعضها لديه القدرة على فقد الإلكترونات وبعضها قادر على اكتساب الإلكترونات ، وبهذه النتيجة نستوضح أن الطالبات ليس لديهن خلفية معرفية صحيحة وفهماً علمياً سليماً حول هذا المفهوم . كما كشفت النتائج عن وجود نمط آخر من المفاهيم الخاطئة قبل تنفيذ التجربة وهو قدرة البوتاسيوم على اكتساب الإلكترونات ، ولكن بنسبة أقل من النسبة السابقة ، وربما يرجع السبب في ذلك إلى عدم قدرة الطالبات على القيام بالتوزيع الإلكتروني بالشكل الصحيح ، ولكن بعد تنفيذ التجربة انخفضت نسبة هذين المفهومين من المفاهيم الخاطئة لكلا المجموعتين ولكن بنسب مختلفة .

مفهوم العدد الكتلي : دلت نتائج الدراسة على انتشار نوعين من المفاهيم الخاطئة بين طالبات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة قبل تنفيذ التجربة ، فالمفهوم الخاطئان يشيران إلى أن الذرة تتكون من نوعين من الجسيمات فقط وهما الإلكترونات والنيوترونات ، مع استبعاد البروتونات الموجودة في نواة الذرة . وهذا يوضح أن بنية الطالبات المعرفية حول تركيب الذرة بها نوعاً من الضعف وإن الطالبات لا يستخدمن تفكيرهن في إيجاد الحل السليم بالرغم من دراسة المفهوم في مراحل سابقة وإعادة دراسته قبل تقديم الاختبار ، ولكن بعد تنفيذ التجربة انخفضت نسبة هذين النوعين من المفاهيم الخاطئة بين طالبات المجموعتين .

مفهوم توزيع العدد الذري في مستويات الطاقة : كشفت الدراسة عن انتشار الفهم الخاطئ بنسبة عالية للفهم الذي يشير إلى أن التوزيع الإلكتروني يبدأ بالمستوى S يليه المستوى P من غير التأكيد على رقم المستوى في كل من مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة وربما يرجع ذلك إلى عدم التركيز أو إلى أن طريقة التدريس التي ربما لا تركز على النقاط المهمة حيث أن هذا المفهوم قد تمت إعادة دراسته قبل تقديم الاختبار . ولكن بعد تنفيذ التجربة انخفضت نسبة هذا النمط من الفهم الخاطئ لكلا المجموعتين ، وفي الوقت نفسه ارتفعت نسبة الفهم السليم في المجموعتين ولكن الارتفاع في المجموعة التجريبية كان أعلى مقارنة بالمجموعة الضابطة . في حين كانت نسبة انتشار المفهومين الخاطئين اللذان يوضحان أن العدد الذري في الفهم الأول يساوي ١٠ وفي الفهم الثاني يساوي ١١ ، كانت نسبة انتشارهما قبل تنفيذ التجربة قليلة بين طالبات المجموعتين ، ولكن بعد تنفيذ التجربة فقد تلاشى المفهومان بين طالبات المجموعة التجريبية ، في حين ظلت نسبت الفهم الأول بين طالبات المجموعة الضابطة ثابتة وارتفعت

قليلاً للفهم الثاني . وهذا يبين فعالية استراتيجية التغيير المفهومي في مساعدة الطالبات في تحريرهن من مفاهيمهن الخاطئة واستبدالها بمفاهيم علمية سليمة .

مفهوم اللا فلز : لدى تحليل استجابات طالبات مجموعتي الدراسة على هذه الفقرة ، وجد أن نسبة قليلة من طالبات المجموعة التجريبية يمتلكن الفهم السليم الذي يوضح أن اللا فلز لديه القدرة في اكتساب الإلكترونات مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة قبل تنفيذ التجربة ، ولكن ارتفعت نسبة الفهم السليم لكلا المجموعتين بنفس المستوى بعد تنفيذ التجربة . في حين تركزت أغلبية الطالبات قبل تنفيذ التجربة في النمط الخاطئ الذي يوضح أن اللا فلزات عناصر خاملة ومستقرة ، ولكن بعد تنفيذ التجربة قد تلاشت نسبة هذا النمط من الفهم الخاطئ بين طالبات المجموعة التجريبية بينما ظلت نسبة قليلة لهذا الفهم بين طالبات المجموعة الضابطة ، وكذلك انخفضت نسبة الفهم الخاطئ الذي يبين أن اللا فلزات لديها القابلية لفقد الإلكترونات ، بينما ارتفعت نسبة هذا النمط بين طالبات المجموعة الضابطة بعد التدريس . من خلال النتائج السابقة ، نستخلص أنه على الرغم من تدريس الطالبات أنواع العناصر المقسمة في الجدول الدوري في المرحلة الإعدادية وإعادة تدريسها مرة أخرى . إلا أنه ما زالت خلفية الطالبات المعرفية المتصلة بسميات العناصر المختلفة ضعيفة ، وربما يرجع السبب إلى أن طريقة التدريس التي كانت متبعة لم تكن فاعلة في جعل الطالبات قادرات على التمييز بين العناصر الفلزية ، واللافلزية ، والغازات الخاملة . ولكن استخدام استراتيجية التغيير المفهومي أدى إلى تحرر الطالبات من الفهم الخاطئ والتقليل من نسبة انتشار الفهم الخاطئ ، في حين طريقة التدريس التقليدية ساعدت على انتشار أحد المفاهيم الخاطئة بشكل أوسع .

مفهوم التكافؤ (ذرة مع ذرة أخرى) : دلت نتائج الدراسة ارتفاع نسبة شيوع الفهم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل البدء في التجريب ، وارتفعت هذه النسبة بعد التجريب بدرجة كبيرة في المجموعتين وأشارت النتائج كذلك إلى انتشار البدائل (المفاهيم) الخاطئة بين مجموعتي الدراسة بنسب متفاوتة ، فالفهم الذي يوضح أن التكافؤ ثنائي كانت نسبة شيوعه مرتفعة قبل التجربة ولكن بعد إجراء التجربة انخفضت هذه النسبة . أما الفهم الذي يوضح أن التكافؤ ثلاثي فكانت نسبة شيوعه قبل التجريب قليلة بين طالبات المجموعتين بينما بعد إجراء التجربة فقد تلاشت هذه النسبة بين طالبات المجموعة التجريبية في حين انخفضت نسبته بين طالبات المجموعة الضابطة . نستخلص من النتيجة السابقة ، أن طريقة التدريس التقليدية التي استخدمت في توضيح هذا المفهوم و استراتيجية التغيير المفهومي قد ساعدت في تحرر الطالبات وتخليصهن من الفهم الخاطئ ، ولكن استراتيجية التغيير المفهومي جعلت الطالبات يتخلصن من الفهم الخاطئ بشكل كلي في حين الطريقة التقليدية خفضت نسبة شيوع الفهم الخاطئ فقط .

تكافؤ (ذرة مع مجموعة ذرية) : كشفت نتائج الدراسة أن نسبة شيوع الفهم السليم الذي يشير إلى أن التكافؤ ثلاثي قبل البدء في التجريب بين طالبات المجموعة التجريبية أقل من نسبته بين طالبات المجموعة الضابطة ، ولكن بعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة هذا الفهم بين طالبات المجموعة التجريبية بدرجة كبيرة مقارنة بنسبة ارتفاعه بين طالبات المجموعة الضابطة . وانتشرت المفاهيم الخاطئة بين طالبات المجموعتين قبل التجريب فقد تركزت إجاباتهن في الفهم الخاطئ الذي يوضح أن التكافؤ رباعي ولكن بعد التجريب انخفضت نسبة هذا النمط من الفهم بين المجموعتين ولا سيما بين طالبات المجموعة التجريبية فقد انخفضت بنسبة كبيرة ، وفي

الوقت نفسه تلاشى الفهم الذي يشير إلى أن التكافؤ ثنائي بين طالبات المجموعة التجريبية وانخفضت نسبته بين طالبات المجموعة الضابطة . نستخلص من النتائج السابقة الأثر الذي يتركه استخدام استراتيجية التغيير المفهومي في العملية التدريسية ، فاستخدام هذه الاستراتيجية يؤدي إلى تحرير الطالبات من المفاهيم الخاطئة ، وإذا لم تتحرر الطالبات منها فإنها تؤدي إلى انخفاض نسبتها ، في حين أن التدريس بالطريقة التقليدية تؤدي فقط إلى انخفاض نسبة الفهم الخاطئ .

مفهوم الأيون السالب : بينت نتائج الدراسة أن نسبة عالية تقدر بنصف العينة تقريباً كانت لديهم الخلفية المعرفية الصحيحة قبل التجربة ، وارتفعت هذه النسبة بين المجموعتين بعدها ، في حين أشارت النتائج إلى انتشار نوعين من المفاهيم الخاطئة بين الطالبات قبل البدء في التجريب بشكل كبير ، فبعد إجراء التجربة فقد تلاشى الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن الذرة تتحول إلى أيون موجب بين طالبات المجموعة التجريبية وانخفضت نسبة هذا الفهم بين طالبات المجموعة الضابطة ، كذلك انخفضت نسبة الفهم الخاطئ الذي يشير إلى أن الذرة تتحول إلى ذرة متعادلة بين طالبات المجموعتين . في حين كانت نسبة الفهم الخاطئ الذي يبين أن الذرة تتحول إلى غاز نبيل قليلة بين طالبات المجموعة التجريبية قبل التجربة وظلت نفس النسبة بعدها . وبالمقابل ارتفعت نسبة هذا النمط من الفهم بين طالبات المجموعة الضابطة . نستخلص من النتيجة السابقة أن لطريقة التدريس دور فعال في جعل الطالبات قادرات على فهم المفاهيم بشكلها الصحيح ، ففي بعض الأحيان يكون السبب في انتشار المفاهيم الخاطئة هي طريقة التدريس المتبعة .

مفهوم الرابطة التساهمية : دلت نتائج الدراسة على تنوع في نسب انتشار المفاهيم الخاطئة قبل البدء في التجربة في هذا المفهوم . مما يدل على تشتت أفكار الطالبات حول كيفية تكوين

الرابطية التساهمية . ولكن كان أكثر المفاهيم الخاطئة انتشاراً بين طالبات المجموعتين هو عند اتحاد الهيدروجين مع النتروجين فإن الرابطية المتكونة عبارة عن ثلاث روابط أيونية ، ولكن انخفضت نسبة هذا الفهم بين طالبات المجموعتين بعد التجربة ولا سيما بين طالبات المجموعة التجريبية . في حين ظلت نسبة الفهم الخاطئ الذي يشير إلى تكوين رابطية تساهمية ثلاثية ثابتة بعد التجريب لدى طالبات المجموعة التجريبية ، في حين انخفضت نسبة هذا النوع بنسبة قليلة جداً بين طالبات المجموعة الضابطة . وترجع الباحثة سبب انتشار المفاهيم الخاطئة بين طالبات المجموعتين حتى بعد التدريس إلى إن بنية الطالبات المعرفية لم تتكون بالشكل الصحيح مما أدى إلى عدم القدرة على التمييز بين أنواع الروابط .

مفهوم الرابطية الأيونية : دلت نتائج الدراسة إلى وجود نوعين من المفاهيم الخاطئة قبل البدء في التدريس لمجموعتي الدراسة . وهذان الفهمان هما : الرابطية المتكونة بين الكالسيوم والأكسجين رابطية تساهمية والفهم الثاني يشير إلى أن الرابطية المتكونة بين الذرتين عبارة عن رابطية فلزية ، ولكن بعد التدريس فقد انخفضت نسبة الفهم الخاطئ الأول بين طالبات المجموعتين بنسب قليلة ، بينما انخفضت نسبة الفهم الخاطئ الثاني فقد بين طالبات المجموعتين بشكل أكبر . نستخلص من النتيجة السابقة ، أن لكل من استراتيجيات التغيير المفهومي وطريقة التدريس المتبعة الأثر في تقليص نسبة انتشار الفهم الخاطئ ، ولكن لم تستطع أحد هذه الطرق في تحرر بعض الطالبات من المفاهيم الخاطئة التي لديهن بشكل مطلق ، وربما يرجع السبب في عدم قدرة الطالبات على التمييز بين كيفية تكوين الرابطية الأيونية والرابطية التساهمية إلى تداخل في فهم المفاهيم المرتبطة بهما منها : الفلز ، واللا فلز ، التوزيع الإلكتروني ، والتكافؤ .

مفهوم الجزيء : كشفت نتائج الدراسة عن شيوع الفهم السليم بين طالبات المجموعتين قبل البدء في التدريس ، ولكن بعد تنفيذ التجربة ارتفعت نسبة الفهم السليم بين طالبات المجموعة التجريبية بشكل كبير مقارنة بنسبة شيوعه بين طالبات المجموعة الضابطة . وكشفت النتائج كذلك انتشار نوعين من الفهم الخاطئ ، فالفهم الخاطئ الأول الذي يوضح أن الأكسجين يتواجد في صورة غاز نبيل والفهم الثاني الذي يشير إلى تواجد الأكسجين في صورة ذرة فقد كانت نسبتهما عالية ومنتشرة بين طالبات المجموعتين قبل التجريب ، ولكن بعد تنفيذ التجربة فقد انخفضت نسبة شيوعهما بين طالبات المجموعتين ولكن كانت نسبة انخفاضهما في المجموعة التجريبية أعلى من نسبة انخفاضهما بين طالبات المجموعة الضابطة .

من خلال تحليل النتائج السابقة نستخلص بعض النقاط المهمة منها :

- قدرة استراتيجية التغيير المفهومي على تخلص وتحرير الطالبات من المفاهيم الخاطئة .
- أحد المصادر المؤدية في انتشار المفاهيم الخاطئة بين الطالبات هي طريقة التدريس المتبعة ، فلكل موقف تعليمي ينبغي اختيار طريقة تدريس ملائمة له ، بحيث تستطيع هذه الطريقة توصيل المعلومة بالشكل الصحيح .
- عند استخدام استراتيجيات التغيير المفهومي يحتاج المعلم إلى وقت أطول لكي يستطيع من خلال هذه الاستراتيجية مساعدة الطلبة في تخلصهم من المفاهيم الخاطئة .
- التغيير المفهومي يحتاج إلى إجراء العديد من النشاطات وإعطاء الأمثلة والتمارين لكي يحاول الطالب بها تحرير بنيته من الفهم الخطأ .
- وتدعو هذه النتائج إلى اتباع استراتيجية التغيير المفهومي لمساعدة الطالب في التحرر من الفهم الخاطئ الذي يمتلكه فور تكشف هذا الفهم للمعلم .

التوصيات والمقترحات

توصيات الدراسة

بناءً على نتائج الدراسة توصي الباحثة بما هو آتٍ :

- ١- ينبغي على المعلم الوقوف عند المفاهيم التي يمتلكها الطلاب ، ومحاولة مناقشة هذه المفاهيم .
- ٢- من المفيد للمعلم استخدام استراتيجيات وطرق جديدة تكشف له المفاهيم الخاطئة التي يمتلكها طلبته ومن ثم تصحيحها باستخدام استراتيجية التغيير المفهومي التي نفنت في الدراسة الحالية لأن ذلك يساعده على تخطي بعض من الصعوبات التي يواجهونها .
- ٣- من المفيد استخدام اختبارات قبلية تطبق على الطلبة عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى بما يساعد في التعرف على خلفية الطلبة المعرفية قبل البدء في العام الدراسي عن طريق اختبارات مقننة .

مقترحات الدراسة

- بعد التوصل إلى نتائج الدراسة توصي الباحثة بعدد من الدراسات المقترحة
- إجراء دراسة أخرى مماثلة على عينة من الطلاب باتباع استراتيجية التغيير المفهومي مع الاهتمام بالتحصيل الآني والمؤجل .
 - إجراء دراسات أخرى مماثلة تتناول مفاهيم كيميائية أخرى ، وذلك للتحقق من مدى فعالية استراتيجية التغيير المفهومي في مدى واسع من المفاهيم الكيميائية .

- إجراء دراسات أخرى تتناول مفاهيم علمية ، كالمفاهيم الفيزيائية والمفاهيم البيولوجية ، وذلك لمعرفة مدى فعالية استراتيجية التغيير المفهومي في مدى متسع من المفاهيم العلمية .

المراجع العربية و الأجنبية

المراجع العربية

إسماعيل ، إبراهيم على رضي. (١٩٩٨) . فاعلية النموذج الواقعي لتدريس العلوم في مفهوم ذات الطالب في العلوم واتجاهاته نحوها وتحصيله فيها . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة البحرين . مملكة البحرين .

بوجودة ، صوما. (مايو ، ٢٠٠١) . تطوير مناهج العلوم لمواجهة تحديات المستقبل . ورقة مقدمة لندوة نحو منهج دراسي متطور في عالم متغير ، كلية التربية ، جامعة البحرين ، مملكة البحرين .

جاسم ، صالح عبد الله (محرر) . (١٩٩١) . الاتجاهات الحديثة في تدريس مادة الكيمياء لطلبة المرحلة الثانوية . في مكتب التربية العربي لدول الخليج (محرر) ، الاتجاهات الحديثة في تدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية (ص ص . ١٦٣ - ١٨٥) . الرياض : مكتب التربية العربي لدول الخليج .

الجشي ، هناء ناصر . (١٩٩٩) . أثر استخدام دورة التعلم في التحصيل الدراسي في الفيزياء واكتساب عمليات العلم لدى طالبات المسار التجاري بدولة البحرين . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة البحرين . البحرين .

الحداوي ، داود عبد الملك . (١٩٩٧) . أثر استخدام القياس على تعديل الفهم الخاطئة للكهرباء التيارية لدى طلاب الصف الثاني ثانوي علمي . مجلة الدراسات الاجتماعية ، (٣) ، ٩ - ٥٢ .

الخطيب ، أحمد صالح . (١٩٨٨) . المفاهيم وطرائق تعلمها . رسالة التربية ، (٦) ، ٩٣ - ٩٧ .

الخليلي ، خليل يوسف . (١٩٩٦ أ) . نموذج واقعي لتدريس العلوم بمراحل التعليم العام . رسالة التربية وعلم النفس ، (٧) ، ١٣٧ - ١٦١ .

_____ . (١٩٩٦ ب) . مضامين الفلسفة البنائية . التربية (قطر) ، ٢ (١٧) ، ٢٥٥ - ٢٧٠ .

_____ . (١٩٩٨ أ) . دراسة تجريبية لاختبار فعالية النموذج الواقعي لتدريس العلوم في المرحلة الإعدادية بدولة الإمارات العربية المتحدة . مجلة العلوم الإنسانية ، (٩) ، ٥٣ - ٧١ .

_____ . (١٩٩٨ ب) . فعالية النموذج الواقعي في تعليم العلوم في المرحلة الابتدائية . رسالة التربية وعلم النفس ، (٩) ، ٧١ - ٨٦ .

الخليلي ، خليل يوسف وحيدر ، عبد اللطيف حسين و يونس ، محمد جمال الدين . (١٩٩٦)
. تدريس العلوم في مراحل التعليم العام . دبي : دار القلم للنشر والتوزيع .

الروساء، تهاني بنت محمد . (٢٠٠٢) . فعالية استراتيجية التناقض المعرفي في تعديل
التصورات البديلة حول مفاهيم القوة والحركة الشائعة لدى طالبات الفرقة الأولى قسم الفيزياء .
رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية : الرياض . المملكة العربية السعودية .

زيتون ، عايش . (١٩٩٩) . أساليب تدريس العلوم (الطبعة الثالثة) . عمان : دار الشروق
للنشر والتوزيع .

السويدي ، خليفة والخليلي، خليل . (١٩٩٧) . المنهاج مفهومه وتصميمه وتنفيذه وصيائمه
. دبي : دار القلم للنشر والتوزيع .

شبر ، خليل إبراهيم . (١٩٩١) . عرض للواقع التدريسي لمادة الكيمياء في مدارس دولة
البحرين . في مكتب التربية العربي لدول الخليج (محرر) ، الاتجاهات الحديثة في تدريس
الكيمياء في المرحلة الثانوية (ص ص. ٣٥ - ٩٢) . الرياض : مكتب التربية العربي لدول
الخليج .

_____ . (٢٠٠٠) . أثر استراتيجيات التغيير المفاهيمي الصفية لبعض
المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي . مجلة كلية التربية (٢٤) ، ١٨١
- ٢١٦ .

صباريني ، محمد سعيد و الخطيب ، قاسم محمد . (١٩٩٤) . أثر استراتيجيات التغيير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي . رسالة الخليج العربي . (٤٩) ، ١٥ - ٤٢ .

غزاوي ، محمد وخميس ، حامد . (١٩٩١) . واقع تدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية بدولة الكويت . في مكتب التربية العربي لدول الخليج (محرر) ، الاتجاهات الحديثة في تدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية (ص ص ١٨٩ - ٢٦٦) . الرياض : مكتب التربية العربي لدول الخليج .

القادري ، سليمان أحمد . (٢٠٠٠) . استراتيجية الانطلاق من الفهم الخطأ لاستيعاب المفاهيم العلمية في تدريس العلوم . المجلة العربية للتربية ، ٢٠ (١) ، ٢٠٩ - ٢١٢ .

القلاف ، فوزية علي حسين . (١٩٩٥) . تشخيص الفهم الخاطئ في وحدة الكهربائية وفاعلية استخدام طريقة دورة التعلم في معالجته لدى طلاب الصف الأول العلمي . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة البحرين . مدينة عيسى ، مملكة البحرين .

الكناني ، ممدوح عبد العليم والكندري ، أحمد محمد مبارك . (١٩٩٥) . سيكولوجية التعلم وأنماط التعليم (الطبعة الثانية) . الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والوزيع .

المطوع ، محمد حسن والمطوع،عبدالله ومرزوق،أحمد و الخليفة ، لولوة ومجيد،عبدالله السيد
وبوعلي ، فوزية ومطر، نعيمة. (١٩٩٦) . واقع سيرورة التعليم في الحلقة الثالثة من التعليم
الأساسي. المنامة ، مملكة البحرين: وزارة التربية والتعليم.

المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج. (٢٠٠٠) . دراسة تقييمية لمناهج العلوم
الموحدة في دول الخليج العربي . الكويت ، الكويت : مكتب التربية العربي لدول الخليج.

المؤيد ، فاتن إبراهيم . (١٩٨٧) . دراسة تحليلية للأخطاء الشائعة في الكيمياء لدى الطلاب
المستجدين بجامعة البحرين . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة البحرين . مدينة عيسى ،
مملكة البحرين .

نشوان ، يعقوب . (١٩٨٩) . مستوى معرفة معلمي العلوم في الأردن للمفاهيم العلمية وطرق
تعلمها و تعليمها .المجلة العربية للبحوث التربوية ، ٩ (٢) ، ٥٤ - ٧٩ .

وزارة التربية والتعليم . (١٩٩٥) . نظام التقويم التربوي في التعليم الأساسي . وثيقة صادرة
من وزارة التربية والتعليم . البحرين : وزارة التربية والتعليم .

المراجع الأجنبية

Abraham ,M .R . , Grzybowski , E . B . , Renner , J . W ,& Marek ,E .A .
(1992).Understandings and misunderstandings of eighth graders of five
chemistry concepts found in textbooks . **Journal of Research in Science
Teaching**, 29(2) ,105-120 .

The Association For Supervision and Curriculum Development
(1996) .**Curriculum Handbook** . Alexandria ,Va. USA : ASCD .

Boujaoude,S.B.(2001).Conceptual change in two middle school science students during instruction about the concept of burning.**Journal of Educational and Psychological Sciences[JEPS]**,2 (4),7-31.

Bruner, J.(no Date) . **Constructivist Theory** [On- line].25
January,2001< [http : hfni . gsehd . gwe . edu / ~tip / bruner.html](http://hfni.gsehd.gwe.edu/~tip/bruner.html)>.

Fellows,N.J.(1994). A window into thinking: Using student writing to understand conceptual change in science learning. **Journal of Research in Science Teaching**, 31(9), 985 – 1001.

Garnett , P. J. , & Treagust , D . F . (1992) . Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry : Electric circuits and oxidation – reduction equations . **Journal of Research in Science Teaching** , 29 (2) , 121 – 142 .

Hesse,J.J.,&Anderson,C.W. (1992) . Students' conceptions of chemical change . **Journal of Research in Science Teaching** , 29 (3) , 277 – 299 .

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.

Howe,A.C.(1996) . Development of science concepts within a vygotskian framework . **Science Education** ,80 (1) , 35 – 51 .

Huddle,P.A,& Pillay,A.E.(1996).An in-depth study of misconceptions in stoichiometry and chemical equilibrium at a south African university . **Journal of Research in Science Teaching**, **33** (1),65-77.

Kyle ,W.C., Desmond , J.E., Louis ,L.S., Shymansky ,M.A., & Shymansky ,J.A. (1989).**Enhancing Learning Through Conceptual Change Teaching** [On –line].30 January , 2001 < [http : // www .narst .org / research /concept . htm .](http://www.narst.org/research/concept.htm)> .

Lonning,R.A.(1993).Effect of cooperative learning strategies on student verbal interaction and a achievement during conceptual change instruction in 10th grade general science . **Journal of Research in Science Teaching** , **30** (90)-,1087 – 1101 .

Macbeth,D . (2000) . On an actual apparatus for conceptual change . **Science Education** , **84** (2) , 229 – 256 .

Nieswandt.M.(2001).Problems and possibilities for learning in an introductory chemistry course from a conceptual change perspective.**Science Education**,**85**(2),158-176.

Sanger, M.J. , & Greenbowe,T. (1997) . Common student misconceptions in electrochemistry : Galvanic , electrolytic , and concentration cells . **Journal of Research in Science Teaching** ,**34** (4) , 289 - 378 .

Shiland , T . W . (1997) . Quantum mechanics and conceptual change in high school chemistry textbooks . **Journal of Research in Science Teaching**, **34**(5) , 535 – 545 .

Sneider,C.I.,& Ohadi,M.M. (1998) . Unraveling students misconceptions about the earth's shape and gravity . **Science Education** ,**82** (2),265 – 284.

Stepans,J.,Dyche,S.,& Beiswenger,R.(1988). The effect of two instructional models in bringing about a conceptual change in the understanding of science concepts by prospective elementary teachers. **Science Education**, **72** (2) , 185 –195 .

Sungur,S.,Tekkaya,G.,& Geban,O.(2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of human circulatory system. **School Science and Mathematics**,**101** (2),91-100

Tao,P.k., & Gustone , R.f. (1999) . The process of conceptual change in force and motion during computer – supported physics instruction . **Journal of Research in Science Teaching** , **36** (7) , 859 – 882 .

Taylor,J.A.(2001).Using a practical context to encourage conceptual change : An instructional sequence in bicycle . **School Science and Mathematics**,**101**(3).117-123.

Towns, M.H., Kreke, K., Fields, A .(2000) .An action research project : Student perspectives on small – group learning in chemistry . **Journal of Chemical Education**,**77**(1),111-116.

Weaver,G.C. (1998) . Strategies in k-12 science instruction to promote conceptual change . **Science Education** , **82** (4) .455 – 471 .

Wittrock,K.C.(no date) . Learning science by generating new conceptions from old ideas . In L.H.West & A.L.Pines (Eds) . **Cognitive structure and conceptual change** (pp . 259 – 266) .

الملاحق

ملحق ١

نموذج لإحدى دروس المجموعة التجريبية

الدرس الأول

الأهداف التدريسية

- أن يحدد الطالب معنى الرابطة الكيميائية
- أن يعدد الطالب أنواع الروابط الكيميائية
- أن يشرح الطالب تكوين الرابطة الكيميائية بين الذرات

الأساليب والأنشطة

المقدمة : الهواء الجوي المحيط بنا يتكون من عدة مكونات منها النيتروجين ، و الأكسجين ، وغازات أخرى ، ولكن كيف تكون هذه المكونات متواجدة ، هل في صورة جزيئات أم ذرات ؟
الإجابة : في صورة جزيئات ، حيث أن الذرات تترايط مع بعضها عن طريق الروابط الكيميائية
توجيه سؤال إلى الصف بأكمله
ما ذا نقصد بالرابطة الكيميائية ؟ أو ما مفهوم الرابطة الكيميائية ؟

استخدام الاستراتيجية

أولاً : تشكيك الطلاب في المفهوم " عدم الرضا بالفهم الخاطئ " الذي يمتلكونه من خلال مناقشة جماعية والاستماع إلى إجابات الطالبات المختلفة
أ. كتابة الإجابات على السبورة ، وتوجيه مجموعة من الأسئلة حول الاجابه المقدمة من الطالبة مثل ، كيف يمكن أن نتوصل إلى إثبات صحة هذه المعلومة ، هل يوجد نوع واحد من الروابط ، لماذا يتم الترابط ، هل يحدث الترابط فقط بين الذرات

المرحلة الثانية : تقبل الفهم العلمي

هنا يقوم المعلم بالشرح المفصل عن مفهوم الرابطة الكيميائية، ولماذا تميل الذرات إلى تكوين روابط
المرحلة الثالثة : تعزيز المفهوم عن طريق عرض عدد من النماذج التي تمثل روابط ما بين الذرات من دون إطلاق الاسم على نوع الرابطة

الجزء الثاني

المقدمة : لقد تمت دراسة عناصر الجدول الدوري ، وتصنيفه إلى عناصر فلزية ، لا فلزية ، اشباه فلز ، غازات نبيلة ، هالوجينات ، ومعظم هذه العناصر تدخل في التفاعلات لتكوين مركبات

كيميائية ، وبعض ذرات هذه العناصر قبل تكوينها للجزيء أو المركب تمر بما يسمى بالأيون الموجب والأيون السالب .

فماذا نقصد بكلمة أيون موجب وأيون سالب ؟

استخدام الاستراتيجية

المرحلة الأولى تشكيك الطلاب في المفهوم عن طرق مناقشة جماعية والاستماع إلى إجابات الطالبات وتدوينها على السبورة من أجل إبراز الخلاف المفاهيمي .

المرحلة الثانية :تقبل الفهم العلمي

تقديم المفهوم السليم عن طريق شرح المعلمة (التطرق إلى الكاتيون ، الأنيون ، قاعدة الثمانية ، إعطاء أمثلة فلزية و لا فلزية وتوضيح كيفية يمكن الوصول إلى القاعدة)

المرحلة الثالثة : تعزيز المفهوم من خلال عمل مجموعات ، و توزيع بطاقات مكتوب عليها عناصر مختلفة من الفلزات و اللا فلزات وطلب منهم توضيح كيف يتم التوصل إلى مرحلة الثبات

الوسائل التعليمية

□ ثلاث نماذج تمثل ثلاثة أنواع للروابط الكيميائية

□ بطاقات تعليمية

التقويم

أذكرني التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر التالية مع توضيح أي منها تكون كاتيون ، أنيون ، لا يحدث لها تغيير ${}^8\text{O}$, ${}^9\text{F}$, ${}^{18}\text{Ar}$, ${}^{10}\text{Ne}$, ${}^{12}\text{Mg}$, ${}^{11}\text{Na}$

ملحق ٢

اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة

بالروابط الكيميائية

اختبار فهم المفاهيم العلمية ذات الصلة بالروابط الكيميائية

أسم الطالب : _____

المدرسة : _____

عزيزتي الطالبة

بين يدك اختباراً تشخيصياً للمفاهيم العلمية المرتبطة بالروابط الكيميائية ، ويتكون هذا الاختبار من أحد عشرة سؤالاً ، والمطلوب منك أن تقرئي كل عبارة بعناية فائقة ، ثم تضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة بنظرك من بين الأربع البدائل التي تتبع كل عبارة ، مع توضيح سبب اختيار كل إجابة ، مع العلم بأن لكل سؤال إجابة واحدة صحيحة فقط .

والله ولي التوفيق

ملاحظة : يمكنك الاستعانة بالجدول الدوري المرفق مع الاختبار

١- عدد البروتونات الموجودة في ذرة الليثيوم ${}^7_3\text{Li}$ تساوي

أ. ٣

ب. ٧

ج. ٤

د. ١٠

سبب اختيار الإجابة :

٢- يعتبر عنصر البوتاسيوم K_{19} من العناصر النشطة كيميائياً وذلك بسبب

أ. وجود إلكترون حر في مداره الخارجي

ب. مداره الخارجي مكتمل

ج. ميله لفقد الإلكترونات أثناء التفاعل

د. ميله لاكتساب الإلكترونات أثناء التفاعل

سبب اختيار الإجابة :

٣- عنصر Z ، عدد إلكتروناته ١١ وعدد نيوتروناته ١٢ يكون رمزه

أ. ${}_{23}^{11}Z$

ب. ${}_{11}^{23}Z$

ج. ${}_{11}^{12}Z$

د. ${}_{12}^{11}Z$

سبب اختيار الإجابة :

٤- العدد الذري لعنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني $3s^2 3p^1$ ، يساوي

أ. ٣

ب. ١٠

ج. ١٣

د. ١١

سبب اختيار الإجابة :

٥- تتميز العناصر اللا فلزية بـ

- أ. قابليتها لفقد إلكترون أو أكثر في المدار الخارجي
- ب. قابليتها لاكتساب إلكترون أو أكثر لتكملة مدارها الخارجي
- ج. خمولها واستقرارها الكيميائي الناتج من اكتمال مدارها الخارجي
- د. تفقد أو تكتسب الإلكترونات حسب نوع التفاعل الكيميائي لتكملة مدارها

الخارجي

سبب اختيار الإجابة :

٦- تكافؤ الكلور ^{35}Cl في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl

- أ. أحادي
- ب. ثنائي
- ج. ثلاثي
- د. رباعي

سبب اختيار الإجابة :

٧- تكافؤ الألمنيوم (عدده الذري = ١٣) في فوسفات الألمنيوم AlPO_4

- أ. أحادي
- ب. ثلاثي
- ج. ثنائي
- د. رباعي

سبب اختيار الإجابة :

٨- عندما تكتسب ذرة العنصر A إلكترونات فإنها تتحول إلى

أ. أيون موجب

ب. غاز نبيل

ج. أيون سالب

د. ذرة متعادلة

سبب اختيار الإجابة :

٩- المركب NH_3 الناتج من اتحاد ذرة النتروجين مع ثلاث ذرات للهيدروجين يحتوى

على

أ. ثلاث روابط تساهمية أحادية

ب. رابطة أيونية أحادية

ج. ثلاث روابط أيونية

د. رابطة تساهمية ثلاثية

سبب اختيار الإجابة :

١٠- الرابطة المتكونة في CaO أكسيد الكالسيوم $\text{Ca}=20, \text{O}=8$ عبارة عن

أ. تساهمية

أ. تناسقية

ب. فلزية

ج. أيونية

سبب اختيار الإجابة :

١١- يتواجد الأكسجين في الهواء الجوي في صورة

أ. أيون

ب. غاز نيل

ج. جزيئات

د. ذرة

سبب اختيار الإجابة :

ملحق ٣

أسماء السادة المحكمين

المحكمون

- د. خليل إبراهيم شبر أستاذ مشارك في جامعة البحرين _ كلية التربية
أ. فائق المؤيد محاضر علوم في جامعة البحرين _ كلية التربية
أ. عبد العزيز العميري موجه كيمياء بوزارة التربية والتعليم _ البحرين
أ. سعيد عباس أحمد اختصاصي مناهج العلوم _ وزارة التربية والتعليم
د. فائق سعد عبد الحميد اختصاصي مناهج العلوم _ وزارة التربية والتعليم

مجموعة من المعلمين :

- إلهام مهدي مدرسة أولى علوم - تخصص كيمياء
عائشة عبد الجليل مدرسة أولى علوم - تخصص كيمياء
نوال حسن معلمة كيمياء - مدرسة سار الثانوية للبنات
صباح معلمة كيمياء - مدرسة خولة الثانوية للبنات
أنور عبد الله معلم كيمياء - مدرسة أحمد بن عمران الثانوية للبنين
محمد رضي معلم كيمياء - مدرسة النعيم الثانوية للبنين

ملحق ٤

الاختبار التحصيلي

اختبار تحصيلي

الاسم :

الصف :

الاسم :

المدرسة :

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة

إقرئي هذه التعليمات بعناية قبل البدء في إجابة الاختبار

١- وضع هذا الاختبار لقياس تحصيلك في المادة العلمية المتضمنة وحدة الروابط الكيميائية .

٢- إقرئي كل سؤال بعناية ثم إقرئي الإجابات الأربع لتحديد الإجابة الصحيحة .

٣- يمكنك الاستعانة بالجدول الدوري المرفق مع الاختبار .

٤- بعض أسئلة الاختبار تحتاج إلى توضيح السبب العلمي لاختيار الإجابة الصحيحة .

٥- الاختبار مكون من (٢٢) سؤال

٦- مدة الاختبار (٥٠) دقيقة .

تمنياتي لكم بالتوفيق

١- عند حدوث الترابط بين ذرتين لتكوين رابطة تساهمية قطبية تظهر شحنة

- أ. جزئية سالبة على الذرة الأكثر كهروسالبية .
- ب. جزئية موجبة على الذرة الأكثر كهروسالبية .
- ج. دائمة سالبة على الذرة الأكثر كهروسالبية .
- د. دائمة موجبة على الذرة الأكثر كهروسالبية .

٢- ذرتان لعنصر عدده الذري يساوي (٧) تتحدان مكونتان مركب تساهمي يحتوي على

أ. رابطة تساهمية أحادية نقية .

ب. ثلاث روابط تساهمية أحادية نقية

ج. رابطة تساهمية ثلاثية نقية .

د. رابطة تساهمية ثنائية نقية .

٣- عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرة البريليوم ${}^4\text{Be}$ تساوي

أ. ١٣ ج. ٩

ب. ٤ د. ٥

٤- الأيون السالب (الأنيون) ، يشبه في تركيبه الإلكتروني

أ. الغاز النبيل الذي يليه

ب. العنصر الانتقالي الذي يليه

ج. الغاز النبيل الذي يسبقه

د. العنصر الانتقالي الذي يسبقه

٥- العنصر M أحد عناصر المجموعة الثامنة عشر ، لذا فهو يتصف بأنه

أ. يكون أيونات سالبة ج. خامل كيميائياً

ب. يكون أيونات موجبة د. نشط كيميائياً

٦- سبب قطبية الرابطة في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl ($\text{H}=1$, $\text{Cl}=17$) هو

أ. الكهروسالبية للكلور تساوي الكهروسالبية للهيدروجين .

ب. الكهروسالبية للكلور أصغر من الكهروسالبية للهيدروجين .

ج. الكهروسالبية للكلور أكبر من الكهروسالبية للهيدروجين .

د. الكهروسالبية للهيدروجين ضعف الكهروسالبية للكلور .

٧- عدد الإلكترونات المنفردة في ذرة الأكسجين O تساوي :

- أ. ٦ إلكترونات
ب. ٤ إلكترونات
ج. إلكترونين
د. إلكترون واحد

٨- تكافؤ عنصر الكلور في جزيء كلوريد الكالسيوم CaCl_2

- أ. أحادي
ب. ثنائي
ج. ثلاثي
د. رباعي

٩- المركب الذي يحتوي على رابطتين تساهميتين ثنائيتين هو

- أ. CaCl_2
ب. CO_2
ج. Na_2O
د. HCl

١٠- عنصران A,B اعدادهما الذرية على الترتيب ٩ و ١١ ، عند اتحادهما يكونان رابطة

- أ. تساهمية
ب. أيونية
ج. فلزية
د. تناسقية

١١- عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني $3s^2 3p^1$ ، فإن العدد الذري لهذا العنصر يساوي

- أ. ٣
ب. ١٠
ج. ١٣
د. ١٨

١٢- تتميز المركبات التساهمية بأن

- أ- محاليلها توصل التيار الكهربائي .
ب- درجة انصهارها منخفضة .
ج- تذوب معظمها في المذيبات القطبية .
د- جميعها مواد صلبة .

١٣ - إحدى المركبات التالية يحتوي على روابط تساهمية نقية

- أ. NH_3 ج. H_2
ب. CH_4 د. CO

١٤ - تكافؤ النيتروجين في جزيء نيتريد الصوديوم Na_3N

- أ. أحادي ج. ثلاثي
ب. ثنائي د. رباعي

١٥ - عدد ذرات الهيدروجين التي ترتبط بعنصر عدده الذري (٦) ليكون مركب تساهمي

تساوي

- أ. ذرة واحدة ج. ثلاث ذرات
ب. ذرتان د. أربع ذرات

١٦ - تتكون الرابطة الأيونية من اتحاد

- أ. ذرة فلز مع ذرة فلز
ب. ذرة لا فلز مع ذرة لا فلز
ج. ذرة فلز مع ذرة لا فلز
د. ذرتان لنفس العنصر

١٧ - يطلق على الرابطة المتكونة بين ذرة الفلور F وذرة الهيدروجين H في جزيء

فلوريد الهيدروجين HF رابطة تساهمية

- أ. غير قطبية ج. نقية
ب. قطبية د. ثنائية

١٨- قوى الجذب الكهروستاتيكي الذي يحدث بين الأيونات الموجبة والإلكترونات الحرة يؤدي إلى تكوين رابطة

- أ. تساهمية
ب. فلزية
ج. أيونية .
د. تناسقية .

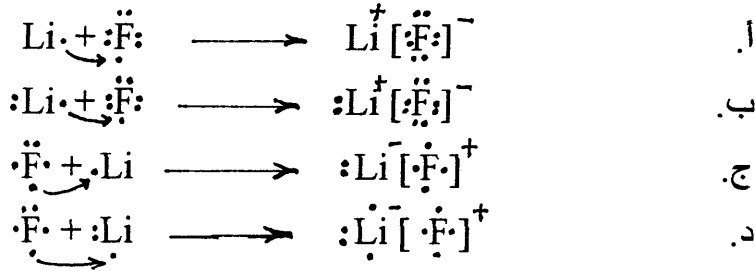
١٩- سبب قابلية ذوبان كلوريد الصوديوم NaCl في الماء والكحول ، احتوائه على رابطة

- أ. تساهمية
ب. أيونية
ج. فلزية
د. تناسقية

٢٠- تتميز العناصر الفلزية بـ

- أ. القدرة على التوصيل الحراري
ب. صلابة غير قابلة للطرق والسحب
ج. وجودها في حالة منفردة
د. ميلها لاكتساب الإلكترونات أثناء التفاعل

٢١- الرابطة الأيونية المتكونة في جزيء LiF فلوريد الليثيوم (Li , 3 F , ١) يمكن تمثيلها باستخدام رموز لويس بالمعادلة التالية



٢٢- الرابطة الفلزية لعنصر الحديد أقوى من الرابطة الفلزية لعنصر البوتاسيوم بسبب

- أ. عدد إلكترونات تكافؤ الحديد أكثر من عدد إلكترونات تكافؤ البوتاسيوم
ب. عدد إلكترونات تكافؤ الحديد يساوي عدد إلكترونات تكافؤ البوتاسيوم
ج. عدد إلكترونات تكافؤ الحديد أقل من عدد إلكترونات تكافؤ البوتاسيوم
د. عدد إلكترونات تكافؤ البوتاسيوم ضعف عدد إلكترونات تكافؤ الحديد

ملحق ٥

جدول المواصفات

الأهداف العامة	الأهداف التي يقيسها الاختبار
يعرف الروابط الكيميائية ، ويعدد أنواعها ، و يشرح سبب تكوينها على أساس قاعدة الثمانية .	٢- أن يحدد الطالب معنى الرابطة الكيميائية . ٣- أن يعدد الطالب أنواع الروابط الكيميائية . ٤- أن يشرح الطالب تكوين الرابطة الكيميائية بين الذرات .
يصف الروابط الأيونية ن ويشرح تكوينها في بعض الجزيئات ، يحسب التكافؤ الأيوني للعناصر في المركبات الأيونية ، يصف خواص المركبات الأيونية .	١- أن يصف الطالب الرابطة الأيونية . ٢- أن يوضح الطالب كيفية تكوين الرابطة الأيونية . ٣- أن يحسب الطالب التكافؤ الأيوني للعناصر في المركبات الأيونية . ٤- أن يصف الطالب خواص المركبات الأيونية .
يكتب رموز لويس للعناصر ، ويشرح تكوين الروابط الأيونية بإستخدام رموز لويس .	١- أن يكتب الطالب رموز لويس للعناصر . ٢- أن يشرح الطالب تكوين الرابطة الأيونية بإستخدام رموز لويس .
يصف الرابطة التساهمية ، ويشرح تكوينها في بعض الجزيئات ، يحسب تكافؤ العناصر في المركبات التساهمية ، يصف خواص المركبات التساهمية .	١- أن يصف الطالب الرابطة التساهمية . ٢- أن يوضح الطالب كيفية تكوين الرابطة التساهمية في بعض الجزيئات . ٣- أن يحسب الطالب تكافؤ العناصر في المركبات التساهمية . ٤- أن يصف الطالب خواص المركبات التساهمية .
يصف الرابطة الفلزية ، ويفسر خواص الفلزات على أساس الشبكة الفلزية .	١- أن يصف الطالب الرابطة الفلزية . ٢- أن يفسر الطالب خواص الفلزات على أساس الشبكة الفلزية .

لائحة جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في المفاهيم الواردة في وحدة الروابط الكيميائية في كتاب أساسيات الكيمياء المقرر على طالبات المستوى الأول المسار العلمي

الموضوعات / المستوى	معرفة	فهم	تطبيق	أجمالي
الروابط الكيميائية	١	٢	٢	٥
الرابطية الأيونية	١	٢	٣	٥
الرابطية التساهمية	١	٣	٤	٨
الرابطية الفلزية	٢	١		٣
المجموع	٥	٨	٩	٢٢

ملحق ٦

أسماء السادة المحكمين للاختبار التحصيلي

المحكمون للاختبار التحصيلي

- د. خليل إبراهيم شبر أستاذ مشارك في جامعة البحرين _ كلية التربية
- د. صادق مهدي أستاذ مساعد في جامعة البحرين _ كلية العلوم
- د. عواطف مهدي حسن أستاذ مساعد في جامعة البحرين _ كلية العلوم
- أ. فائق المؤيد محاضر علوم في جامعة البحرين _ كلية التربية
- أ. عبد العزيز العميري موجه كيمياء بوزارة التربية والتعليم _ البحرين
- أ. سعيد عباس أحمد اختصاصي مناهج العلوم _ وزارة التربية والتعليم
- د. فائق سعد عبد الحميد اختصاصي مناهج العلوم _ وزارة التربية والتعليم

مجموعة من المعلمين :

- إلهام مهدي مدرسة أولى علوم - تخصص كيمياء
- عائشة عبد الجليل مدرسة أولى علوم - تخصص كيمياء
- نوال حسن معلمة كيمياء - مدرسة سار الثانوية للبنات
- صباح معلمة كيمياء - مدرسة خولة الثانوية للبنات
- أنور عبد الله معلم كيمياء - مدرسة أحمد بن عمران الثانوية للبنين
- محمد رضي معلم كيمياء - مدرسة النعيم الثانوية للبنين

ABSTRACT

The Effectiveness of Conceptual Change Strategy on Students Achievement and Misconception of Chemical Concepts

By

Nuhad Nasser Lehmedah

This study aimed at assessing the effectiveness of conceptual change strategy on students' achievement and misconception of chemical concepts. A sample consisting of two female sections in the first level of the science stream were selected from a public secondary school in the Kingdom of Bahrain and then randomly assigned to a control group (N=29) and an experimental group (N=28).

The experimental group was taught for three weeks the chemical bonds unit according to the conceptual change strategy, whereas the control group was taught by the same teacher according to the traditional method of teaching where no consideration was given for preconcepts

Two dependent variables were considered: achievement in chemistry, and misconception change of chemical concepts . Two instruments were developed and administered to the two groups prior and after the implementation of the experiment . These instruments were an achievement test in the covered subject, and a diagnostic test on the

preconcepts of chemical bonds.

Data analysis revealed significant differences between the two groups in the pretest on achievement. The two groups were equivalent in the diagnostic tests of misconception of the chemical bonds concepts. However the results of the Multivariate Analysis of Variance controlling for pretest in achievement showed that there were significant differences between the two groups in favor of the experimental group in the diagnostic test of chemical bonds concepts. Nonstatistically significant differences were found in students achievement in chemistry .

In addition, data analysis showed that the experimental group has significant improvement in six out of the eleven concepts covered by the diagnostic test in chemical bonds. In contrast, the control group showed improvement in only four concepts. In general both of the two groups showed improvement on all concept, except one concept for control group showed no improvement.

Based on the findings of this study, the researcher was able to formulate some recommendations. Teachers were called to take into consideration students prior concepts before teaching any new topic. The conceptual change strategy (used in this study) was recommended to be followed in overcoming misconception of any concept in science in general and in chemistry in particular.