

اثر استخدام طريقة لانكستون وآيوريو في التغيير المفاهيمي في المعلومات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول / معاهد إعداد المعلمين

م.م. هديل ساجد ابراهيم
م.م. داود عثمان عبد

كلية التربية الرياضية / جامعة ديالى
معهد اعداد المعلمين / ديالى

Abstract الملخص

يهدف هذا البحث الى دراسة اثر استخدام طريقة لانكستون وآيوريو في التغيير المفاهيمي في المعلومات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول معاهد إعداد المعلمين من خلال اختبار الفرضية الآتية :
لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) في متوسط درجات اختبار المفاهيم لدى الطلاب الذين درسوا بطريقة لانكستون وآيوريو المقترحة والطلاب الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية . أجريت الدراسة بتطبيق التجربة في بداية الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٧-٢٠٠٨ ، بأخذ عينة تتكون من شعبتين متكافئتين درست أحدهما بالطريقة المقترحة والأخرى بالطريقة الاعتيادية بعد إجراء اختبار قبلي لمدى معرفة الطلاب عينة البحث بالمفاهيم الكيميائية موضوع الدراسة وتبين إن (١٥) مفهوماً يخطئ فيها الطلاب من أصل ٢٥ مفهوماً . ثم اجري بعد ذلك اختبار بعدي أخطأ الطلاب في (٥) مفاهيم من المجموعة التجريبية و(١٤) مفهوماً من المجموعة الضابطة . وعند مقارنة الفرق بين متوسطي الاختبارين القبلي و البعدي للمجموعتين كان الفرق (11,8) واجري الباحثان اختباراً تانياً (t-Test) لمعرفة الدلالة الإحصائية عند مستوى (0,05) فكان الفرق بين قيمتي (ت) الجدولية و (ت) المحسوبة (3,698) لصالح قيمة (ت) المحسوبة مما يدل على إن الفرق لا يرجع إلى الصدفة ولكن ذو دلالة إحصائية : لذا يوصي الباحثان بتطبيق هذه الطريقة لإحداث التغيير المفاهيمي ويقترحان إجراء المزيد من الدراسات والبحوث لتطويرها وتطبيقها في مجالات ومستويات دراسية مختلفة .

الفصل الأول

مشكلة البحث :

إن احد أهم أهداف تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة هو تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة (زيتون ، ٢٠٠١ :ص ٨) و الكيمياء زاخرة بالمفاهيم العلمية البسيطة والمركبة و التصنيفية (نشوان ، ١٩٨٩ :ص ٣٩) وفي مختلف جوانبها ، وقد يصعب الفهم الحقيقي للمعلومات التفصيلية الواردة فيها من قبل الطلبة (Langston & Samautho lorio , 2002 .p.1) الأمر الذي يؤدي إلى الفهم الخاطئ الذي لا يتوافق مع المعنى العلمي المستخدم حالياً (المولى ، ١٩٩٩ :ص ١١) وقد لمس الباحثان من خلال تجربتهما الطويلة في تدريس العلوم الطبيعية والعلوم العامة والكيمياء في المدارس المهنية

والأكاديمية ومعاهد المعلمين إن هناك فهماً خاطئاً وخطأ بين المفاهيم العلمية يتضح في عدم القدرة على التمييز بينها بوجه خاص المفاهيم التصنيفية التي تتعلق بتطوير مفهوم الحامض والقاعدة، وقد أثبتت الدراسات وجود الفهم الخاطئ بين الطلبة في مجالات علمية أخرى كالفيزياء والأحياء (الشمري، ٢٠٠٢، ص ١) ولكن لم يطلع الباحثان على الدراسات التي تقي بهذا العرض في هذا المجال فوجد ضرورة تغطيته بالدراسة والبحث ما دفعهما بالقيام بدراسته الحالية في محاوله للإجابة عن السؤال الآتي :

ما اثر استخدام طريقة لانكستون وايريو في التغيير المفاهيمي في المعلومات الكيميائية لدى طلاب معهد إعداد المعلمين ؟

أهمية البحث والحاجة إليه :

تأتي أهمية هذا البحث من أهمية علم الكيمياء كأحد أهم وأوسع العلوم الطبيعية الزاخرة بالمفاهيم العلمية والتي لا يمكن حصرها بدروس محددة ، والتي يصعب الفهم الحقيقي للمعلومات التفصيلية الواردة فيها من قبل الطلبة مما يتطلب التركيز على إن يكسب المتعلم المعرفة العلمية الصحيحة والتفسير العلمي للأمور والذي لا يتفق والفهم الخاطئ Misconception الذي يكتسب من مصادر أخرى (مطر ، ١٩٨٨، ص ٦) وعليه فان تكوين المفاهيم العلمية Scientific Concepts أو صقلها لدى الطلبة يتطلب أسلوباً في التدريس يضمن سلامة تلك المفاهيم وبقائها والاحتفاظ بها (زيتون ، ٢٠٠١، ص ٩٠) كما يتطلب التركيز على جانب واحد من الكيمياء (الحوامض والقواعد) ليكون أسهل في الفهم على الطلبة وأكثر متعة في التعلم ولا يكلف المعلم والطلبة الكثير من العناء على حد سواء (لانكستون وايريو ، ٢٠٠٢، ص ٩٠) والمفاهيم الكيميائية موضوع الدراسة ليست في معزل عن المفاهيم الكيميائية الأخرى بل ترتبط معها في نسيج المحتوى كله (قلاده ، ١٩٨٧ ، ص ٩٠) وعليه فان التركيز عليها سوف تترتب عليه نتائج ايجابية على مستوى المحتوى كله .

كما تأتي أهمية هذا البحث من أهمية المرحلة الدراسية ، فوفقاً للمناهج الدراسية الحالية لا يتسنى للطلاب دراسة هذا الموضوع في جميع المراحل الدراسية اللاحقة وان إي فهم خاطئ سوف لن يجد الفرصة المؤاتية لتصحيحه .

كما تأتي أهمية هذا البحث من أهمية الجوانب التي يتناولها ، فإكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة يعد احد الشروط التي يتوفر لدى كل فرد وبالأخص المعلم فكيف سيتمكن من تعليم المفاهيم العلمية الصحيحة ما لم يكن اكتسابه لتلك المفاهيم صحيحاً ولعدم وجود دراسة كافية تغطي هذا الموضوع على حد علم الباحثان فقد تدعو الحاجة إلى إجراء هذا البحث (ما اثر استخدام طريقة لانكستون وايريو في التغيير المفاهيمي في المعلومات الكيميائية لدى طلبة معهد إعداد المعلمين) .

هدف البحث وفرضيته :

يهدف البحث الحالي إلى تعرف اثر استخدام طريقة لانكستون وايريو في التغيير المفاهيمي في المعلومات الكيميائية لدى طلاب معهد إعداد المعلمين من خلال التحقق من الفرضية الآتية :

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستخدام طريقة لانكستون وايوريو وبين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين يدرسون وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم .

حدود البحث :

يقتصر البحث الحالي على :

- ١- طلاب الصف الأول معاهد إعداد المعلمين والمعلمات محافظة ديالى .
- ٢- الفصل الخامس من كتاب العلوم العامة للصف الأول معاهد إعداد المعلمين والمعلمات المقرر من وزارة التربية في الجمهورية العراقية لسنة ٧ سنة ١٩٩٧ .
- ٣- الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٧/٢٠٠٨ م .

تحديد المصطلحات :

بعد اطلاع الباحثين على الأدبيات والدراسات ذات العلاقة لم يجدا تعريفاً لهذه الطريقة واكتفيا بالتعريف الإجرائي لطريقة لانكستون وايوريو (Brook Langston And Smantha Iorio , 2002)

هي الطريقة التي اعتمدها الباحثان في إحداث عملية التغيير المفاهيمي مستندا على الخطوات المقدمة من قبل الباحثين اللذين نعتت الطريقة باسميهما .

وتعريف الطريقة هي : طريقة التدريس: تعني الكيفية التي يستخدمها المدرس في توصيل محتوى المنهج الدراسي للطالب أثناء قيامه بالتدريس فهي وسيلة نقل المعلومات والمهارات والخبرات للطالب والاتصال به، ووسيلة للإبداع والابتكار من أجل تحقيق الأهداف التربوية (انترنت ، طرائق التدريس الضرورية للمعلم الناجح وسبل توظيفها في عملية التدريس ، رائد الركابي)

أولاً : المفهوم :

١- عرفه (العاني ١٩٧٦) انه " بناء عقلي ينتج عن إدراك العلاقات الموجودة بين الظواهر أو الحوادث أو الأشياء " (العاني , ١٩٧٦ , ص١٩) .

٢- عرفه (نشوان ١٩٨٩) انه " مجموعه من المعلومات التي توجد بينها علاقات حول شي معين تتكون في الذهن وتشتمل على الصفات المشتركة والمميزة لهذا الشيء " (نشوان , ١٩٨٩ , ص٣٧) .

٣- عرفه (ميرل وتنسون ١٩٩٣) انه " زمره من الأشياء أو الرموز أو الحوادث جمعت بعضها إلى بعض على أساس خصائص مشتركة يمكن إن يشار إليها باسم أو رمز معين " (ميرل وتنسون , ١٩٩٣ , ص١٧) .

٤- عرفه (زيتون , ٢٠٠٠) انه " تكوين عقلي ينشأ عن تجريد خاصية أو أكثر من حالات جزئية متعددة يتوفر في كل منها هذه الخاصية " (زيتون , ٢٠٠٠ , ص١٤٠) .

وتبنى الباحثان التعريف ذا الرقم (٢) والذي قدمه (نشوان ١٩٨٩) على إن المفهوم ((مجموعه من المعلومات التي توجد بينها علاقات حول شيء معين تتكون في الذهن وتشتمل على الصفات المشتركة والمميزة لهذا الشيء)) وهو ما يتفق ومنهجية البحث .

ثانياً : الفهم الخاطئ (Missconception)

- ١- عرفه كلمينت (Clement, 1987) , نقلا عن (المولى , ١٩٩٩) انه الفهم الذي لا يتوافق مع المعنى العلمي المستخدم حالياً (المولى , ١٩٩٩ , ص ١١) .
 - ٢- عرفه (الخليلي وآخرون , ١٩٩٦) بأنه ((الفهم الذي لا يتفق وما اتفق عليه العلماء)) (الخليلي وآخرون , ١٩٩٦ , ص ١٠٩)
- وإجرائياً يعرفه الباحثان انه ذلك المفهوم الذي يخطئ فيه الطالب عند الإجابة على اختيار المفاهيم والذي أعده الباحثان لتحديد المفاهيم ذات الفهم الخاطئ .

ثالثاً : التغيير المفاهيمي

- ١- عرفه (Posner, 1982) انه : عملية يتم خلالها استبدال الفهم الخاطئ الموجود لدى الفرد بالفهم العلمي الصحيح الذي يتفق مع المبادئ العلمية (Posner, 1982, P.46) .
- ٢- عرفه (العياصره ١٩٩٢) نقلا عن (السنجاري ١٩٩٧) انه عملية التغيير في البنية المفاهيمية الموجودة لدى الطلاب أو التغيير الجذري فيها بتبديل أنماط الفهم الخاطئ الموجودة بمفاهيم علمية سليمة أو بإعادة تنظيم هذا البنية بما يتلائم مع المعرفة السليمة (السنجاري ١٩٩٧ ، ص ٨) .
- ٣- عرفه (Beeth, 1998) بأنه : طريقة تعليم يقوم خلالها المعلم بجعل المفهوم ملموساً ومعقولاً ومفيداً للطلاب (Beeth, 1998, P.49) .

التعريف الإجرائي للتغيير المفاهيمي :

الإجابة الصحيحة عن المفهوم الوارد في اختبار المفاهيم الذي أعده الباحثان لهذا الغرض بعد استبدال الفهم الخاطئ لدى الطلاب عينة البحث بفهم علمي سليم للمفاهيم الكيميائية بما يتفق والمعرفة العلمية الصحيحة .

الفصل الثاني

أولاً : الإطار النظري

يتكون العلم من الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين والنظريات في بنية هرمية تستند إلى الحقائق في سلاسل متصلة من الحقائق والمفاهيم والاتساق المفاهيمية Conceptual Schemes تطورت نتيجة الملاحظة والتجربة والتي يجب إن تؤدي إلى المزيد من الملاحظات والتجريب (نشوان ، ١٩٨٩ ، ص ٣٢) وقد تطورت المفاهيم الكيميائية كما المفاهيم العلمية الأخرى .

والتقسيم المفاهيمي للمواد معينة إلى (حوامض وقواعد) وجد منذ العصور الوسطى فقد وردت مصطلحات (الحامض) و (القاعدة) و (الملح) في الكتابات الكيميائية (Alchemists) تلك العصور ، كما عرفه اللتموس لفحص الحامضية والقاعدية (Alkalinity) في ذلك الوقت .

ثم تطور مفهوم الحوامض والقواعد بالنظرية الأيونية في بداية ثمانينات القرن التاسع عشر على يد اينيوس (Svant A. Rrhenius. ١٨٩٥ - ١٩٢٧) ثم جاء القرن العشرين بالنظريات برونشتد (Johans N. Bronsted ١٨٦٦ - ١٩٥١) ولوري (١٩٣٦ -

١٨٧٤) Thomas M.Loway, اللذان عملا على انفراد وجاءا بمفاهيم متماتلة كما قدم لويس (١٨٧٥ Gilbert N.Lewis) نظريته وكلا منهم يشير إلى البروتون والإلكترون مستفيدا من البنية الذرية للمادة .

ولكن في السنوات القريبية لم تشهد الكيمياء فيه تقدما وازدهارا , ولعل الحامض الوحيد الذي لقي اهتماما كبيرا في البحث والدراسة هو ال (Deoxyribonucleic Acid (DNA) وأول شيء يتم تعلمه عن هذا الحامض هو احتواءه على أربعة قواعد (2005, P.78) , (W.De Vos And Apilot) وعلى إي حال , فإذا لم يحصل موضوع الحوامض والقواعد على نصيب من البحث والدراسة مؤخرا , فإن المعنى علميا حاليا يستخدم لهذه المفاهيم يستند إلى تلك النظريات واليه مرجعية التقويم والاستدلال على صحة التكوين المفهوم , من الجهة الأخرى وجدت استراتيجيات للتعليم المفهوم وبرجوع إلى البنية الهرمية للمكونات العلم الأنفة الذكر وهما :

١- الإستراتيجية الاستنتاجية Deductive

٢- الإستراتيجية الاستقرائية Inductive (الخليقي وآخرون , ١٩٩٦, ص١٠٢)

وفي ضوء الإستراتيجية الاستقرائية يقدم لانكستون وابوريو طريقة بسيطة لتكوين مفاهيم علمية أساسية عن الحوامض والقواعد قابلة للتطور وذلك بالانطلاق من كتاب قصصي أو تراثي عن الكيمياء ولكن يرتبط ببعض المفاهيم التي يتم دراستها يليه اجتياز عام عن الكيمياء ثم يقدم المدرس مفردات (كيمياء , ذرات عناصر , جزيئات , تفاعل كيميائي) مستعملا تعارف أساسية وربما تتضمن شيء من التاريخ الكيمياء , كيف تتعلق الكيمياء بالطلبة وأين تقع الكيمياء في الحياة كل منها اليومية ويمكن الاستفادة من كل شيء مناسب لمساعدته في هذا التقديم . لاحقا يذهب المدرس إلى التفاعل الكيميائي ويوضح ما الذي يجعله يحدث متبوعا بنشاط تعليمي يتضمن مثلا لتفاعل كيميائي لعملية تكوين الصداء أو الاحتراق أو غير ذلك يليه عرض للدرس يقوم به المدرس ثم توجيهات في نهاية الدرس , ثم يليه عرض للتفاعلات الكيميائية بين الحوامض والقواعد يقود إلى المناقشة وتوضيح للمفهوم الحوامض والقواعد ثم يسأل بعد ذلك الطلبة : ماهي الحوامض حسب اعتقادكم , هل نستطيع لمسها أو حتى شربها ؟ ثم تقود المناقشة إلى المختبر , يجب إن يدون كل طالب ملاحظاته ونتائجه ويسأل المدرس طلبته قبل المختبر ماذا يمكن إن يحدث وبعد المختبر لماذا حصلت على هذه النتائج . هل تتفق نظرياتهم ونتائج التي حصلوا عليها ثم بعد المختبر يقوم الطلاب بتعريف الحوامض والقواعد كل كما يعتقدونه وعندما يجب إن يكونوا واثقين ومستعدين للتقييم Assessment ويعتقد الباحثان إن هذه الطريقة التي تجمع بين التشويق وتقديم الأمثلة والاستفادة من الخبرات السابقة والمناقشة والعلم المختبري في خطوات متسلسلة يتبنى خلالها كل طالب مفهوما يعتقد عن الحوامض والقواعد يتبناه بثقة واستعداد لان يتم تقييمه من قبل المدرس يمكن إن تضاف هذه الطريقة المستخدمة في تعديل الفهم الخاطئ إلى :

١- دورة التعليم Learning Cycle Model

٢- نموذج الشكل V Vee Shape Model

٣- نموذج التدريس المفصل Elaboration Instruction Model

٤- نموذج التعليم الواقعي Re Realistic Learning Model

٥- نموذج التغيير المفاهيمي Conceptual Change

٦- مشروع (Wood 1994) المبسط لمساعدة التلاميذ على التخلي عن المفاهيم ذات الفهم الخاطئ لخطوات ثلاث :

- ١- يحدد المعلم كيف يفسر التلاميذ ظاهرة ذات صلة بالموضوع
 - ٢- يجعلهم يجرون تجارب مستنده على نظرياتهم
 - ٣- إذا كانت نظرياتهم وتجاربهم تتعارض مع الحقائق والدلائل يساعدهم المعلم على إن ينقلهم من النظريات الخاطئة إلى النظريات الصحيحة .
- ولما تتميز بهذه الطريقة من تقديم مشوق وأنشطه وعروض ومناقشات وعمل مختبري بسيط يجعلها سهلة التطبيق يتوصل الطلبة خلالها إلى المفاهيم الخاصة بموضوعات الدرس بأنفسهم بما يجعلهم واثقين مستعدين للتقييم لذا فقد أراد الباحثان معرفه أثرها في التغيير المفاهيمي للمعلومات الكيميائية وتحديد (الحوامض والقواعد) ماقد يساهم في خدمه العملية التعليمية - التعلمية .

ثانياً : الدراسات السابقة

- ١- دراسة (المشهداني , ١٩٩٨)
أجريت هذه الدراسة في جامعة بغداد - كلية التربية (ابن الهيثم) وهدفت التعرف على اثر استخدام خرائط المفاهيم في تصحيح الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في المفاهيم الكيميائية وتضمن البحث مرحلتين تشخيصية وعلاجية وطبق على عينة من (١٤٢) طالبا وطالبة وتبين إن (٤٩) مفهوما يخطئ فيها الطلبة من أصل (٧٤) مفهوما وقد استخدمت الباحثة اختبارا موضوعيا (اختيار من متعدد) لتثبيت المفاهيم التي يخطئ فيها الطلبة ومن نتائج الدراسة أظهرت فعالية خرائط المفاهيم في تصحيح أخطاء الطالبات في المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية بفرق دال إحصائيا .

- ٢- دراسة (بربارة , ٢٠٠٠)
أجريت هذه الدراسة في جامعة كولورادو وهدفت إلى التعرف على اثر استخدام الحاسوب على الإدراك المفهومي للكيمياء العضوية وقسم الطلاب إلى مجموعتين الأولى (٢١) طالبا وفيها يكون لكل طالب حاسوب والمجموعة الثانية (٢٢) طالبا وفيها يكون لكل طالبين حاسوب واحد تم توزيعهم بشكل عشوائي , وقد اجري لمجموعتي البحث اختبار قبلي لتثبيت المعرفة الأساسية بمفاهيم الكيمياء العضوية والطرق المختبرية النظرية وبعد إتمام التجربة اجري اختبار فردي وبعد أسبوع اجري اختبار للتذكر يتكون من سؤالين لهما علاقة بالموضوع وقد اظهرت نتائج الدراسة إن العمل بالحاسوب أدى إلى تحسين الإدراك المفهومي للكيمياء العضوية وبصوره مميزه .

الفصل الثالث

إجراءات البحث

أولا : التصميم التجريبي

استخدم الباحثان تصميميا تجريبيا يتكون من مجموعة تجريبية واحدة ومجموعة ضابطه واحدة لمناسبة هذا التصميم لطبيعة بحثهما (داود وعبد الرحمن , ١٩٩٠ , ص ٢٧٦) .

شكل (١)

التصميم التجريبي لمجموعي البحث التجريبية والضابطة

الاختبار	المتغير المستقل	الاختبار	المجموعة
بعدي للمفاهيم	طريقة لانكستون وايوريو	قبلي للمفاهيم	التجريبية
بعدي للمفاهيم	الطريقة الاعتيادية	قبلي للمفاهيم	الضابطة

ثانيا : مجتمع البحث و عينته

- ١- مجتمع البحث : يتكون مجتمع البحث من طلبة الصف الأول معاهد إعداد المعلمين و المعلمات في محافظة ديالى للعام الدراسي ٢٠٠٧-٢٠٠٨ .
- ٢- عينة البحث : تم اختيار شعبتين من طلبة الصف الأول معهد إعداد المعلمين ديالى حيث يتوزع الطلبة في هاتين الشعبتين بصورة عشوائية كما في بقية الشعب الأخرى واختيرت الشعبة (١) لتكون المجموعة التجريبية وكانت الشعبة (ب) المجموعة الضابطة ، ضمت كل منهما (٣٠) طالبا.

ثالثا : إجراءات التكافؤ :

حرص الباحثان على التكافؤ بين مجموعتي البحث رغم التوزيع العشوائي للطلاب وركزا على المتغيرات التي قد تتدخل مع المتغير المستقل وقاما بإجراء اختبار قبلي للمفاهيم الكيميائية كما أراد الباحثان التأكد من سلامة الضبط لبعض المتغيرات التي قد تؤثر في سلامة التجربة ، لذلك قاما بالإعداد المسبق والتخطيط للتجربة للحد من تأثير الظروف والحوادث المصاحبة كما استخدم الباحثان أداة الاختبار نفسها مع مجموعتي البحث . كما موضح في جدول رقم (١) :

جدول رقم (١)

متوسط درجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار المفاهيم القبلي والعمر الزمني

الدالة الاحصائية	القيمة التائية		المتغير	المجموعة الضابطة			المجموعة التجريبية			الاختبار	
	المحتسبة	الجدولية		س	ع	ع	س	ع	ع		س
غير دالة	١ ٩٦	٢ ٠٤٥	س	١١ ١٧	١٠ ٥٧	١٩٦ ٣	١١ ٣١	١٠ ٦٣	١٩٧ ٥	العمر الزمني	

										اختبار المفاهيم قبلي
		١ ٢٠٣		١١ ٦٧	١٠ ٨٠	٢٠ ٠٦	١٢ ٥٨	١١ ٢١	٢٠ ٨٣	

رابعاً : مستلزمات البحث

١- تحديد المادة العلمية : حددت المادة العلمية بالفصل الخامس من كتاب العلوم العامة للصف الأول إعداد المعلمين والمعلمات ط٧ سنة ١٩٩٧ .

٢- تحديد المفاهيم الكيميائية

١- قام الباحثان بتحديد المفاهيم الواردة دون تكرار فبلغ (٣٠) مفهوماً وللتأكد من ثبات تحديد المفاهيم الواردة فقد كلف الباحثان احد زملائهما الذين يدرسون المادة نفسها بالعمل على تحديد المفاهيم الكيميائية الواردة في الكتاب المقرر في موضوع الحوامض والقواعد وباستخدام معادلة (كوبر) تم حساب معامل الثبات وكان (٨٦ ٠) ثم عرض الباحثان قائمة المفاهيم التي تم تحديدها على الخبراء للتأكد من صحتها والتحقق من صدق تحليل المحتوى .
ب- ولغرض الاستدلال على استيعاب المفهوم قام الباحثان بعرض قائمة بأسماء (٣٠) مفهوماً كيميائياً تم تحديدها من كتاب العلوم العامة للصف الأول إعداد المعلمين والمعلمات على عدد من مدرسي ومدرسات الكيمياء وطلب إليهم تحديد المفاهيم الكيميائية الأساسية الخاصة بموضوع البحث والتي سبق وان درسها الطلاب في المرحلة المتوسطة وقد تم استبعاد المفاهيم التي نالت اقل تكرار واتخذ الباحثان (٨٠%) فأكثر من الاتفاق كميّار لقبول المفاهيم التي تم تحديدها فكانت حصيلّة المفاهيم التي تم الاتفاق (٢٥) مفهوماً .

٣- صياغة الأهداف السلوكية

تم صياغة (٦٠) غرضاً سلوكياً موزعة على مستويات بلوم في التذكر والاستيعاب والتطبيق والتحليل والتركيب ثم عرضت على مجموعة من الخبراء في طرائق التدريس والقياس والتقويم (ملحق ١) للتحقق من تغطيتها لمحتوى المادة وقد اجري الباحثان بعض التعديلات وبقيت تلك الصياغة على ما هي عليه .

٤- إعداد الخطط الدراسية : قام الباحثان بأعداد (١٢) خطة تدريسية للمجموعة التجريبية ومثلها للمجموعة الضابطة وقد تم إعداد الخطط للمجموعة التجريبية بالاستناد إلى الخطوات التي قدمها الباحثان (لانكستون وايبوريو ٢٠٠٢) ثم عرضت على مجموعة من الخبراء للإفادة من آرائهم واقتراحاتهم (ملحق ١).

خامساً : أدوات البحث

تمثلت أداة البحث ببناء اختبار قبلي / بعدي للمفاهيم بهدف تشخيص المفاهيم التي يخطأ فيها الطلاب والتأكد من فهم الطلاب للأفكار والآراء التي تتصل بالمفهوم المراد تعلمه حيث أشار (Davis 1974) نقلاً عن (زيتون وآخرون ١٩٨٩) إلى تعلم المفاهيم بما يأتي :

١- اختيار مدى معرفة الطلبة للمفاهيم المنشودة

٢- إجراء اختبار قبلي للمتطلبات الأساسية

٣- اختيار إستراتيجية التعلم المناسب

٤-اختيار الأمثلة المناسبة

٥- توفير فرص كافية للتدريب والممارسة

٦- اختبار مدى تعلم المفاهيم المنشودة . (زيتون وآخرون ١٩٨٩ ، ص ١١٠)

كان الاختبار من النوع الموضوعي والمقالي قصير الإجابة (ملحق ٣) في الوقت نفسه وقد تمثل الاختبار في سؤال موحد لجميع المفاهيم يطلب فيه من الطالب إن يكمل تعريف المفهوم وان يعطي مثالاً عليه وبذلك يتكون الاختبار من (٢٥) مفهوماً وكل مفهوم يتكون من عنصرين (تعريف ومثال) ثم عرض الأداة على الخبراء (ملحق ١) وحصلت على نسبة اتفاق أكثر من (٨٠ %) فتحقق صدق الاختبار .

وقد ذكر (العنبيكي ، ٢٠٠٥) ان المفهوم يكتسب في حالتين وهذا ما اكدت عليه الدراسة الحالية (العنبيكي ، ٢٠٠٥ ، ص ١)

ثبات الاختبار

اجري الاختبار على مجموعة مماثلة من الطلاب ومن ثم أعيد إجراءه على الطلاب أنفسهم بعد أسبوعين فكان لكل طالب درجتان الأولى من الإجراء الأول والأخرى من الإجراء الثاني للاختبار وعند إيجاد معامل ارتباط الدرجتين كان قد بلغ (0,86) وبذلك اعتمد الاختبار (داود وعبد الرحمن ، ١٩٩٠ ، ص ١٢٢)

تطبيق الاختبار

طبق الاختبار عند بدء التجربة في يوم ٢٠٠٨ / ٤ / ٥ وقد تم جمع أوراق إجابات الطلبة وتصحيحها وتبين إن هناك (١٥) مفهوماً يخطئ بها الطلاب من أصل (٢٥) مفهوماً إي بنسبة (٨٠ %) من المفاهيم الكلية .

الاختبار البعدي

بعد اختبار مدى معرفة الطلاب للمفاهيم موضوع الدراسة وتحديد المتطلبات الأساسية في الاختبار القبلي تم إدخال المتغير المستقل (طريقة لانكستون وايريو) على المجموعة التجريبية وعلى مدى (٤) أسابيع متتالية قام الباحثان بعدها بتطبيق الاختبار البعدي ثم استخرج متوسط درجات كل مجموعة كما في الاختبار الأول (القبلي) وقد حسبت الفروق بين متوسطات درجات كل مجموعة في الاختبارين ثم حسب الفرق بين متوسطات درجات كل مجموعة في الاختبارين ثم حسب الفرق بين متوسطي الاختبارين لكلا المجموعتين كما مبين في الجدول رقم (٢)

جدول رقم (٢) :

جدول رقم ٢

يوضح الفرق بين متوسطات درجات الاختبارين (القبلي والبعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	متوسط درجات الاختبار القبلي (ق)	متوسط درجات الاختبار البعدي (ب)	الفرق بين متوسطي الاختبارين (ف)

التجريبية	٣٠	١٠ ٠٢	٤٢ ٣٢	٣٢ ٣٠
الضابطة	٣٠	١٠ ١٦	٣٠ ٦٦	٢٠ ٥٠
(ف ج - ف ض)				١١ ٨

يتضح من الفرق الحاصل من المقارنة بين متوسط التغير الحاصل في الدرجات التي حصلت عليها المجموعتان إن المتغير المستقل قد احدث تغيرا ذا دلالة في درجات المجموعة التجريبية

حيث إن (ف ج - ف ض) = الفرق بين متوسطي الاختبارين للمجموعتين التجريبية والضابطة .

سادسا : الوسائل الإحصائية

استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية الآتية :

١- الاختبار التائي لعينتين مستقلتين متماثلتين

$$٢م - ١م$$

$$= \frac{24 + 24}{1 - n}$$

حيث م ١ تمثل المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية .

٢م تمثل المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة . (شعراوي ، ١٩٨٤ ، ص ٢٠٩)

٢- النسبة المئوية لحساب الأخطاء الشائعة (شعراوي ، ١٩٨٤ ، ص ٢٠٩)

مجموع الأخطاء

$$النسبة المئوية = \frac{\text{مجموع الأخطاء}}{\text{عدد الطلبة}} \times 100$$

٣- معادلة كوبر لحساب معامل الثبات

عدد مرات الاتفاق

$$الثبات = \frac{100 \times \text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات عدم الاتفاق}}$$

(المفتي ، ١٩٨٤ ، ص ٧٨)

٤- معامل ارتباط بيرسون

$$r = \frac{(n \text{ مج س ص} - (\text{مج س}) (\text{مج ص}))}{\sqrt{((n \text{ مج س} - 2) (n \text{ مج ص} - 2) - (\text{مج س} - 2) (\text{مج ص} - 2))}}$$

$$r = \frac{(n \text{ مج س} - 2) (n \text{ مج ص} - 2) - (\text{مج س} - 2) (\text{مج ص} - 2)}{\sqrt{((n \text{ مج س} - 2) (n \text{ مج ص} - 2) - (\text{مج س} - 2) (\text{مج ص} - 2))}}$$

(دوران ، ١٩٨٥ ، ص ١٥٨)

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها :

ولمقارنة عدد المفاهيم ذات الفهم الخاطئ عند الطلاب في الاختبارين القبلي والبعدي بعد تصحيح أجوبة الاختبار البعدي تم تحديد عدد المفاهيم ذات الفهم الخاطئ وحساب المتوسط الحسابي لها ومقارنته بالاختبار القبلي كما في جدول رقم (٣) :

جدول رقم (٣)

يوضح متوسط عدد المفاهيم ذات الفهم الخاطئ لمجموعي البحث في الاختبارين القبلي والبعدي

الاختبار	متوسط عدد المفاهيم التي اخطأ فيها الطلاب	
	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
القبلي	٢٠	٢٠
البعدي	٥	١٤

وللتحقق من الفرضية التي نصت على انه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عن مستوى دلالة (٠.٠٥) في متوسط درجات اختبار المفاهيم لدى الطلاب الذين يدرسون بطريقة لانكستون وايوريو ومتوسط درجات الطلاب الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية ومن ملاحظة الجدول رقم (٤) نجد ان المتوسط الحسابي (٣٦.٤٢) من (٥٠) درجة أي ما يعادل (٦٤.٨٤%) كما في الجدول رقم (٤) :

جدول رقم (٤)

يوضح المتوسط والانحراف المعياري والقيمة التائية لدرجات الاختبار البعدي للمفاهيم للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٣٢.٤٢	٦.٦٢	٨٢.٤٣	٥٧١.٧	٠.٤٥	دالة
الضابطة	٣٠	٣٠.٦٦	٩.٨٦	٢١.٩٧			

أما المجموعة الضابطة فكان المتوسط لحسابي (٦٤.٨٤) من (٥٠) درجة أو ما يعادل (٦٤.٨٤%) والفرق عند مقارنة النسبة واضح لصالح المجموعة التجريبية . وللتأكد من دلالة الفرق إحصائياً استخدم الاختبار التائي (t-Test) عند درجة حرية (٥٨) ومستوى دلالة (٠.٠٥) فبلغت القيمة التائية المحسوبة (٥٧.٧) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية والبالغتها (٢.٠٥) وهذا الفرق بين القيمة التائية المحسوبة والجدولية لا يمكن إن يرجع إلى الصدفة ولكن ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية . ويرجع ذلك إلى إن استخدام هذه الطريقة قد

ساعدت في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الكيميائية لدى الطلاب . وتعد طريقة لانكستون وايوريو طريقة فعالة في رفع المستوى التحصيلي لطلاب المجموعة التجريبية .

التوصيات

١. في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يوصي الباحثان بضرورة تشخيص المفاهيم ذات الفهم الخاطيء ثم استخدام احد الطرق المناسبة لإجراء التغيير المفاهيمي بما فيها طريقة لانكستون وايوريو .
٢. إقامة دورات تدريبية على تشخيص المفاهيم الخاطئة وكيفية تطبيق طريقة لانكستون وايوريو .

المقترحات

١. إجراء دراسات تتبعه لمعرفة مدى النمو المفاهيمي لدى الطلبة .
٢. إجراء دراسة مماثلة على الطالبات ومعرفة الفرق .
٣. إجراء دراسات وبحوث مشابهة تستند على التركيز على مواضيع معينة ومعرفة اثر ذلك في التغيير المفاهيمي لدى الطلبة في مراحل دراسية مختلفة .

المصادر

١. الخليلي ، خليل يوسف وآخرون (١٩٩٦) : تدريس العلوم في مراحل التعليم العام ، ط١ ، دار التعلم للنشر ، الإمارات العربية .
٢. داود ، عزيز حنا وانور حسين (١٩٩٠) : مناهج البحث التربوي ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد .
٣. دوران ، روني (١٩٨٥) : أساسيات القياس والتقويم في تدريس العلوم / ترجمة محمد صبار وآخرون ، دائرة التربية ، اربد .
٤. زيتون ، عايش محمود (١٩٩٩) : طبيعة العلم وبنيته وتطبيقاته في التربية العلمية ، دار عمار للنشر والتوزيع .
٥. الزيود ، نادر فهمي وآخرون (١٩٨٩) : التعليم والتعلم الصفي ، ط٢ ، دار الفكر والنشر ، عمان .
٦. شعراوي ، إحسان مصطفى وفتحي يونس (١٩٨٤) : مقدمة في البحث التربوي ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة .
٧. الشمري ، ثاني حسين خاجي (٢٠٠٢) : اثر استخدام الأنموذج التكاملية في التغيير المفاهيمي وتحصيل الطلاب في المعلومات الفيزيائية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد .
٨. العنبيكي ، علي مطني ، ٢٠٠٥ ، اسلوب مقترح لقياس تعلم المفاهيم الفيزيائية بأعتماد

- سماتها ، مجلة الفتح العدد ٢٤ .
- ٩ . قلادة ، فؤاد سليمان (١٩٨٧) : الأساسيات في تدريس العلوم ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .
- ١٠ . المشهداني ، سهى إبراهيم عبد الكريم : اثر استخدام خرائط المفاهيم في تصحيح الأخطاء الشائعة لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في المفاهيم الكيميائية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد كلية التربية / ابن الهيثم .
- ١١ . المفتي ، أمين (١٩٨٤) : سلوك التدريس ، مؤسسة الخليج العربي ، القاهرة .
- ١٢ . ميرل وتيتنسون (١٩٩٣) : تدريس المفاهيم نموذج وتصميم تعليمي ، ترجمة محمد حمد ، دار الأمل ، عمان .
- ١٣ . نشوان ، يعقوب حسين (١٩٨٩) : الجديد في تعليم العلوم ، دار الفرقان ، عمان ، الأردن .
14. Barbara , Gaddis And David Anderson(2000) : Conceptual – Change In Chemistry Through Couaboration At The Computer ,Presented At The American Educational Communication And Technology Conference , Denver , Colorudo , Oct .
15. Beeth , M.E, Facilitating Eonceptual Change Learning (1998) : The Need For Teachers To Support Meteogntion , Journal Of Séance , Edu .90.
16. Langston , Brook , And Samautho Lorio , Basic Chemistry (2002) : Acids And Bases Online Masters In Education , Pl -2, Oct 10 .
17. Wde , Vos And A. Pilot (2005) : Acids And Bases In Layers . The Stratal Structure Of An Ancient Topics . J. Chem. . Educ .4 April 01 , 70 :494 .

ملحق (١)

أسماء السادة الخبراء

اسم الخبير	الاختصاص	مكان العمل
أ.م.د. عبد الستار احمد مراد	طرائق تدريس الكيمياء	كلية التربية / جامعة ديالى
أ.م.د. عدنان محمود عباس	قياس وتقويم	كلية التربية / جامعة ديالى
م.د. سلمى مجيد حميد	طرائق التدريس	كلية التربية / جامعة ديالى
د. نجلة محمود حسين	طرائق تدريس العلوم	معهد إعداد المعلمات / ديالى

ملحق (٢)

أنموذج خطة تدريس يومية وفق طريقة لانكستون وايبوريو

طبقت على أفراد المجموعة التجريبية
الصف والشعبة / الأول أ
الموضوع / الحوامض
المادة / العلوم العامة
الزمن / ٤٥ دقيقة .

الهدف الخاص : تعريف الطلاب معنى الحوامض ونظريات تفسيرها وخواصها .

الأهداف السلوكية / جعل الطالب قادر على أن :-

- ١ . يعدد النظريات التي فسرت مفهوم الحامض .
- ٢ . يوضح فكرة تكوين الحوامض .
- ٣ . يعرف الحامض حسب نظرية برونشند .
- ٤ . يفرق بين الحامض والقاعدة .
- ٥ . يعطي أمثلة لحوامض غير التي وردت في الكتاب المدرسي .
- ٦ . يذكر تعريف برونشند للحوامض .

الوسائل التعليمية :

- ١ . السبورة والطباشير ، بعض الحوامض والقواعد في المختبر ، أنابيب اختبار ، شريط عباد الشمس ، شريط مغنيسيوم ، قطعة زنك ، ملقط ، مصدر حراري ، كربونات الصوديوم .

خطوات الدرس / (٤٠) دقيقة

أولاً / المقدمة (٥ دقائق)

أخذنا في الدرس السابق موضوع الأنظمة الغروية باعتبارها نظام غير متجانس ذات صنف واحد وتعرفنا على خواصها الطبيعية والجماعية والضوئية والحركية والكهربائية . ودرسنا الحالي يضم موضوع الحوامض والقواعد الذي يعتبر من أهم المواضيع العلمية في حياة الطالب . وبعد تهيئة أذهان الطلاب إلى موضوع الدرس ، يطرح المدرس سؤال ينير تفكيرهم حول المفهوم .

س/ ما معنى كلمة حامض ؟

جواب احد الطلاب / سمي سابقاً بالماء الحار .

س٢ / أعط مثال لأحد الحوامض التي تعرفها ؟

ج/ حامض الخليك (الخل) .

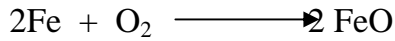
ثانياً / العرض (ثلاثون دقيقة) .

يعتبر علم الكيمياء من العلوم القديمة التي عرفها الإنسان . والكيمياء علم يختص بدراسة العناصر والمركبات الكيميائية ومما يتكون العنصر وما هية الجزيئات الصغيرة التي تتكون منها العناصر .

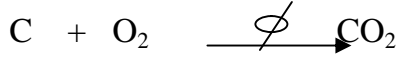
وان عملية اتحاد العناصر مع بعضها في عملية التفاعل الكيميائي تكون مركبات ومن هذه المركبات هي الحوامض.

أقوم بتوضيح تاريخ تحضير الحوامض وذلك من بداية تسميتها بالمياه الحارة من قبل العرب وكيف استطاع العلماء العرب المسلمين ومنهم جابر بن حيان الكوفي بتحضير حامض سماه (زيت الزاج) المسمى ألان حامض الكبريتيك . وكذلك العالم الرازي حضر حامض الهيدروكلوريك .

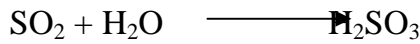
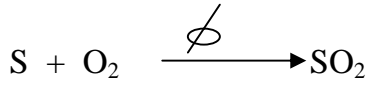
المدرس : وألآن نأخذ مثالاً لتفاعل كيميائي يوضح عملية اتحاد العناصر مع بعضه لتكوين المركب وهذا المثال يوضح كيف تتفاعل الذرات مع بعضها لتكوين المركب . والمثال هو صدأ الحديد :



ومثال آخر هو احتراق الفحم



وألآن حسب مفهوم التفاعل الكيميائي نحاول تفسير الحامض من خلال النظريات التي قام بها العلماء . وأول تفسير قام به العالم لافوازيه حيث لاحظ إن الكربون والكبريت والفسفور تحترق في الأوكسجين وهذه عند ذوبانها بالماء تكون الحوامض .



المدرس : يطلب من الطلاب أمثلة أخرى لتكوين الحوامض ومناقشة إجاباتهم .

س/ هل توجد حوامض لا تحتوي على الأوكسجين ؟

احد الطلاب : نعم . حامض الهيدروكلوريك HCL

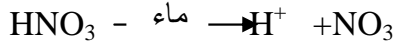
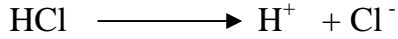
المدرس : جيد أحسنت ، وأول من عرف الحامض هو العالم (لينج) عرفه بأنه مركب كيميائي يحتوي على الهيدروجين الذي يمكن إبداله بفلز آخر .

وألآن ظهرت نظريات حديثة لتفسير الحامض وهي :

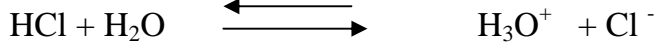
١ . نظرية ارينيوس : عرفه بأنه مادة الكتروليتية تذوب في الماء وتتأين وتعطي ايونات الهيدروجين الموجبة

ويقوم المدرس بكتابة المعادلات على السبورة

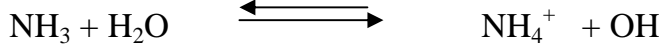
ماء



٢. نظرية برونشند ولوري : وعرفا الحامض بأنه المادة التي لها القابلية على إعطاء أيون الهيدروجين الموجب مثال :



هنا يطلب المدرس من الطلاب إعطاء مثال آخر :



٣. نظرية لويس : عرفه بأنه المادة التي تستطيع إن تقبل وتشترك بزواج من (e^-) من خلال ذلك اتضح لنا معنى التفاعل الكيميائي وكيف يتم تحضير الحوامض .

يطرح المدرس سؤالاً : من يستطيع إن يعطي تعريفاً لمفهوم الحامض من خلال النظريات السابقة ؟

جواب احد الطلاب : الحامض هو المادة الالكتروليتية التي تذوب في الماء ولها القابلية على إعطاء الايون الموجب .

س٢/ ما المقصود بالقاعدة حسب اعتقادكم ؟

جواب احد الطلاب : هي المادة التي تتأين لتعطي ايونات سالبة ؟

س٣/ هل تستطيع لمس الحامض أو القاعدة أو تذوقها ؟ ولماذا ؟

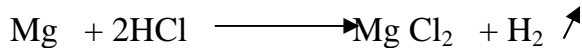
يقوم المدرس بمناقشة إجابة الطلاب وصولاً إلى الإجابة الصحيحة المقترحة وبعدها يطلب المدرس من الطلاب بملاحظة بعض الحوامض والقواعد المتوفرة في المختبر والمقارنة من حيث الصفات الفيزيائية والكيميائية من خلال بعض التجارب التي يجريها الطلاب مع المدرس .

من هذه الصفات التي يتعرف عليها الطلاب بالتجربة :

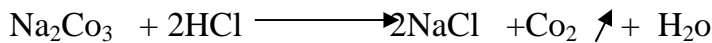
١. معظم الحوامض لها طعم حامضي مثلاً : تذوق فواكه غير ناضجة أو اللبن الحامض .

٢. تأثير الحوامض على ورق عباد الشمس من الأزرق إلى الأحمر وذلك بغمر شريط ورق عباد الشمس وملاحظة تغير اللون .

٣. إضافة حامض HCL إلى شريط Mg وملاحظة النتائج :



٤. تفاعل HCL مع الكربونات مثل كربونات الصوديوم :



يطلب المدرس من الطلاب تسجيل ملاحظاتهم حول التجارب ومناقشة ذلك معهم ويسأل الطلاب :

س/ هل اتفقت نظريات تفسير الحامض مع تجاربكم في المختبر ؟

ويطلب المدرس منهم تعريفا لمفهوم الحامض والفرق بين الحامض وبين القاعدة .

الخاتمة / (٥ دقائق)

الخلاصة والاستنتاج /

في نهاية الدرس يذكر المدرس ملخصاً سريعاً عما شرحه الطلاب ، والإشادة بدور العلماء الذين أسهموا في هذا المجال ، وكتابته على السبورة وتوجيه بعض الأسئلة في نهاية الدرس لمعرفة مدى استيعاب الطلاب لموضوع الدرس .

التقويم / (٢) دقيقة

توجه عدد من الأسئلة إلى الطلاب ومناقشة إجاباتهم :

١ . ما الفرق بين الحامض والقاعدة .

٢ . ما هو التعريف الشامل لمعنى الحامض والقاعدة .

٣ . ما هي أهم صفات الحوامض .

الواجب البيتي / (٣) دقائق

تحضير موضوع الدرس القادم (الأملح) وكيفية تحضيرها .

المصادر : للطلاب – الكتاب المدرسي للصف الأول معاهد إعداد المعلمين والمعلمات المقرر من وزارة التربية في الجمهورية العراقية ط٧ سنة ١٩٩٧ .
للمدرس : نفس المصدر السابق مع مصادر خارجية أخرى .

ملحق (٣)

اختبار المفاهيم

عزيزي الطالب : أكمل ما يلي الفراغات التالية مبينا فيه تعريف كل ما ورد في الاختبار وإعطاء مثال لكل مفهوم.

١ . الحامض هو مثال على ذلك

٢ . القاعدة القربنة حسب مفهوم برونشستد ولورى هي مثال على ذلك

٣ . الأملاح الثنائية هي..... مثال

٤ . عرف لويس القاعدة على إنها ومثال على ذلك

٥ . عرف لويس الحامض بأنه مثال

٦. السلوك الامفوتيري للماء هو مثل
 ٧. عرف العالم الألماني ليبج القاعدة على إنها ومثال على ذلك

 ٨. الحامض حسب نظرية ارينيوس هو مثال

 ٩. عرفت القاعدة حسب نظرية برونشند ولورى على إنها ومثال ذلك

 ١٠. عرف برونشند ولورى الحامض بأنه ومثال على ذلك

 ١١. المحلول القاعدي هو مثال على ذلك
 ١٢. التسحيح هو مثال على ذلك
 ١٣. عرف العالم الألماني ليبج الحامض على انه ومثال على ذلك

 ١٤. الأملاح هي مثال ذلك
 ١٥. حامض الخليك هو من الحوامض من خلال المعادلة

 ١٦. عرفت القاعدة حسب نظرية ارينيوس على إنها
 مثال
 ١٧. المحلول الحامضي هو مثال ذلك

 ١٨. القلويات هي مثال ذلك

 ١٩. عرف جابر بن حيان الحامض على انه ومثال على ذلك

 ٢٠. الحامض القوي هو الحامض مثال على ذلك

 ٢١. المحلول المتعال هو مثال ذلك
 ٢٢. تسحيح قاعدة / حامض هو عبارة عن مثال ذلك

 ٢٣. الحامض القرين هو مثل
 ٢٤. حسب نظرية برونشند ولورى يعتبر غاز الامونيا مثال ذلك
 (معادلة)
 ٢٥. الحوامض عند العرب هي مثال على ذلك