أثر التدريس باستخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي في عمليات العلم لطلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي في مادة الكيمياء

م.د. عباس فاضل كاظم حمد Abbas.chem77@gmail.com
وزارة التربية / المديرية العامة لتربية واسط

الكلمات المفتاحية: المختبرات و المحاكاة الافتراضي ، عمليات العلم ، الكيمياء
Key words: virtual laboratory, science operations, chemistry
تاريخ استلام البحث : 2020/9/28
DOI:10.23813/FA/85/14
FA/202103/85S/323

ملخص البحث :
هدف البحث الحالي إلى التعرف على اثر استخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي في عمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي في مادة الكيمياء، وتكونت عينة البحث من(88) طالباً ، جرى اختيارهم قصدياً من طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي في إعدادية العزيزية للبنين ، وتقسيمهم إلى مجموعتين؛ الأولى تجريبية وتكونت من(44) طالباً وتدرس باستخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي ، والثانية ضابطة وتكونت من(44) طالباً وتدرس بالطريقة التقليدية ، وتم إعداد اختبار عمليات العلم واختبار تحصيلي بالصف الخامس العلمي ، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية ،واوصت بعدة توصيات ومقترحات

The effect of teaching using the virtual laboratory on the science operations of the classroom students Fifth scientific / applied chemistry subject

Dr. Abbas Fadhil Kadhim
Ministry of Education / General Directorate of Wasit Education

Abstract:
The aim of the current research is to identify the effect of using the virtual laboratory in science operations among students of the fifth grade scientific / applied in the subject of chemistry.The research sample consisted of (88) students, intentionally chosen from students of the fifth grade of scientific / applied in Al-Azizia Prep for Boys, and their division Into two groups; The first is experimental and consisted of (44) students and taught using the virtual laboratory, and the second was control and consisted of (44) students and taught in the traditional way. The science processes test and achievement test were prepared in the fifth grade of science. The results of the research resulted in the existence of statistically significant differences between the average scores of the group students. The experimental group and the scores of the control group students in the science operations test for the benefit of the experimental group, and several recommendations and proposals were recommended

أولاً : التعريف بالبحث :

مشكلة البحث :

يعاني أغلب طلاب المرحلة الاعدادية والثانوية انخفاضاً ملحوظاً في مادة الكيمياء وعمليات العلم ، ويعود ذلك الى استخدام طرائق تقليدية في تدريس المحتوى المعرفي للكيمياء ، واعتماد معظم المدرسين في تدريس الكيمياء على الجانب النظري وأسلوب التلقين وعدم استخدام الانشطة العملية والعقلية في التدريس ، فضلاً عن عدم توفر الأجهزة والأدوات الخاصة بالمختبرات العلمية وقاعة مخصصة لذلك، وهذا ما أكدته دراسة كل من (الحافظ وأمين ،2012) و (الساعاتي، 2013) ، (النوري،2014)

ولكون الكثير من الأساليب والأدوات المستعملة في المختبر التقليدي لم تعد موجودة لعدة أسباب منها ازدياد أعداد الطلبة ، وتكلفة المواد وخطورتها ، وقلة التجهيزات المختبرية ، وأنطلاقاً من دور التعليم الالكتروني (المختبرات الافتراضية) وسهولة استخدامه في التدريس وتوظيفها في تدريس مادة الكيمياء وفهمها بصورة نظرية

وتطبيقية ، من خبرة الباحث في التربية العلمية وتدريس الكيمياء للمدارس الإعدادية والثانوية ، لاحظ صعوبة فهم المفاهيم الكيميائية وضعف المهارات الأداء في استخدام الأنشطة العلمية وندرة استخدام المختبرات وإجراء التجارب العلمية الخاصة بالكيمياء ، وقد عزز الباحث باستطلاع قام به لعينة عشوائية من الطلاب ومدرسي ومدرسات مادة الكيمياء حول المهارات العملية التي يكتسبها الطالب أثناء تدريسها، فضلًا عن آراء مشرفي الاختصاص حول أهمية المختبرات الافتراضية وتوظيفها في تدريس الكيمياء،إذ أظهرت الحاجة إلى استخدام المستجدات الحديثة في التكنولوجيا وتوظيفها في تدريس الكيمياء، ومن هذه المستجدات المختبرات الافتراضية بما توفره من مميزات تعليمية كثيرة، في إيجاد بيئة تعليمية - تعلّمية تفاعلية نشطة وآمنه تحاكي الواقع الحقيقي للطالب وتضم مجموعة من تجارب المحاكاة التفاعلية ، تيسر عملية التعلم و الفهم ببسهولة وتجعل التفاعلات الكيميائية بصورة واضحة، ومعرفة ما يحدث من تأثير في التجربة ومشاهدة العوامل المؤثرة في التفاعل الكيميائي وكيفية حدوث التفاعلات النووية ورؤية تفاعل مادة معينة مع أخرى أو تصاعد غاز معين.

تأسيساً لما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل التالي : **ما أثر التدريس باستخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي في عمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي في مادة الكيمياء ؟**

أهمية البحث :

نتيجة للتطورات العلمية والتكنولوجية التي حدثت في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات خلال القرن المنصرم والذي انعكس على حياة الأفراد في مجتمعاتهم المختلفة ، مما يتطلب الاهتمام بتعليم الطلاب مهارات الحياة وحل المشكلات بأساليب علمية ووفق مقتضيات العصر ويتطلب ذلك التمييز بين الحقائق العلمية والاستنتاجات والعلاقات السببية والاستدلال والتنبؤ وإصدار الأحكام وفق البراهين والأدلة المنطقية (ابوجحجوح ، 2008 :254)

في ظل هذا التغيير الحاصل في مجالي العلوم والتكنولوجيا كماً ونوعاً وبصورة ديناميكية في كافة مجالات الحياة، لابد من الاهتمام بمهارات العملية والانشطة العقلية لدى الطلاب ، وتشجيعهم على استخدام قدراتهم في حل مشكلاتهم الخاصة ومواجهة المواقف الحياتية المختلفة التي تفرضها طبيعة العصر الحالي، وهذا يتطلب من القائمين عن العملية التعليمية والتربوية إعادة النظر في إعداد المناهج الدراسية، وبذل الجهود المستمرة لتطويرها لكي تسهم في إكساب الطلبة مهارات الحياة واتخاذ القرارات المناسبة في مواقف مختلفة (النجدي وآخرون،2003 :22) ، لذا يقع على التربية الجزء الكبير في توظيف التكنولوجيا والعلم في خدمة المجتمع واستثمار المورد البشري في تنمية مهارات الحياة ومواجهة التطور ومتغيرات العصر (الجوير ، 2008 : 13)

ولتكوين طلبة متميزين قادرين على التفكير العلمي السليم، ومزودين بالمعرفة العلمية والمهارات الأساسية لعمليات العلم التي من شأنها فهم طبيعة العصر الحديث، ولأن

أساس التعلم لايتمثل بما يحفظه الطالب ويستوعبه من المواد الدراسية ، بل يتمثل في تعلمه عادات عقلية صحيحة تجعله يفكر في أي مشكلة تفكيراً علمياً وموضوعياً، ويضيف حلولاً جديدة لتلك المشكلات (أبو لبدة ، 2009 : 45) ،ويعد علم الكيمياء من العلوم التي تهتم بدراسة المادة وخواصها وتفاعلاتها والعوامل المؤثرة فيها ، فضلاً عن أكساب معظم الطلاب حقائق ومفاهيم علمية عن المركبات الكيميائية وتفاعلاتها بصورة حسية مباشرة وصور مجردة لا يمكن للطلبة إدراكها وتميزها ، فهي تحتاج الى تفسير مفاهيمها بصورة مباشرة وغير مباشرة باستخدام المختبر لمساعدة الطلاب باكتساب خبرات متنوعة ومهارات معينة (أمبو سعيدي والبلوشي ، 2009 : 223)

ولذلك المختبر يمثل الجزء المهم في تدريس الكيمياء لارتباطه بمهارات الاستقصاء والاكتشاف للحقائق والمفاهيم الكيميائية وتعلمها له دور مهم لارتباطه بالجانب النظري والتطبيقي (ياسمين ، 2014 : 5) ، وبما أن التجارب المختبرية في الكيمياء تؤدي إلى اكتشاف العديد من المفاهيم والمبادئ العلمية التي تحتاج إلى المزيد من التعلم ، كما تؤدي الى تجارب جديدة، ومن هنا تظهر أهداف العلم ، إذ يتوازن الاهتمام بالمحتوى المعرفي بكمه المتراكم من المادة العلمية والطريقة التي تنمي هذا الكم ، وتعد التجربة العلمية الركيزة الرئيسة التي يعتمد عليها الطالب في تفسير الظواهر الطبيعية ومعرفة أسبابها، بالاعتماد على فهم الظاهرة والتحكم فيها والسيطرة عليها (النجدي وآخرون، 2003: 38) ، وقد بينت دراسة كل من (الحافظ وأمين ،2012) و (الساعاتي، 2013) ، (النوري،2014) عدم استخدام المختبر الواقعي في التدريس ولأسباب ، منها ازدياد أعداد الطلاب ،وقلة وتكلفة المواد المستعملة في المختبر، وعدم وجود قاعة مخصصة للمختبر ، لذا ظهرت الحاجة إلى توظيف إمكانات التعليم الالكتروني بما يوفره من مميزات تعليمية كثيرة منها تحقيق التعلم الذاتي واكتساب خبرات معرفية ومهارية للطلاب بأنفسهم ، كما يسهم في تنمية الاتجاهات العلمية نحو المادة العلمية وتنمية الدافعية (طه ،2016 :289)، لذلك توجه الاهتمام بالتربية العملية التي تسعى بكافة الجوانب المتعددة في بناء شخصية الطلاب ليكونوا قادرين على التكيف في عصر مستقبلي تسوده التكنولوجيا المتطورة و يتطلب القيام بعملية مخططة ومنسقة في احدادث تغيير في سلوك الطلاب (عطا الله ،2010: 47)

ويؤكد المهتمون في التربية العملية أن أحد أهداف تدريس الكيمياء هو تعليم الطلاب كيف يفكرون بدلاً من التركيز على حفظ المعلومات والمفاهيم المقدمة لهم دون فهمها واستيعابها أو توظيفها في مواقف حياتية والاستفادة منها في حل المشكلات، ولتحقيق ذلك ينبغي أن يركز تدريس الكيمياء على مساعدة الطلبة في اكتساب الطريقة العلمية في البحث والاكتشاف، والتركيز على عمليات العلم (زيتون، 2004، 120)، والتي تؤدي الى فهم الظواهر الطبيعية ، لذا يتطلب استخدام طرائق تدريس تتلائم والمستجدات التكنولوجية الحديثة في التدريس وقادرة على تهيئة بيئة تعليمية – تعلمية وتنشط العمليات العقلية التي تتيح للطالب بأن يكون دوره فاعلاً

ومؤثراً في عملية التعلم وإمكانياته في البحث والتفكير،والتواصل، والقدرة على اتخاذ القرار(الشمري ، 2011 : 2).
وفي ضوء مما سبق يتضح أنه يجب استخدام استراتيجيات واتجاهات حديثة في تدريس الكيمياء توفر للطلاب مواقف وأنشطة تعليمية تتطلب منهم ممارسة عمليات عقلية مختلفة والمتمثلة بعمليات العلم، ومن هذه الاستراتيجيات استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس التي تعد بيئة تعلم قائمة تحاكي الواقع وتهدف الى استقصاء واكتشاف الحقائق والمفاهيم العلمية والاهتمام بجوانب التعلم المختلفة لدى الطالب ، وتهيئة مواقف تعليمية تعلمية تتطلب من الطالب أن يمارس فيها عمليات العلم المختلفة للوصول إلى حلول مناسبة لها .
وبذلك تكمن أهمية البحث في الآتي :
1. قد تسهم المختبرات الافتراضية في رفع المستوى انجاز الطلبة بالاعتماد على أنفسهم في تنظيم وترتيب المعرفة العلمية المقدمة لهم على وفق قدراتهم العقلية .
2. تعد الدراسة الحالية من استراتيجيات التدريس الحديثة ، التي تركز على الدور النشط للطلبة في العملية التعليمية التي تتوافق وعمليات العلم التي يتمتعون بها و تقود الى حل المشكلات واتخاذ القرار
3. توجيه القائمين في وزارة التربية على تدريب مدرسي الكيمياء و لمراحل دراسية الأخرى على استخدام المختبرات الافتراضية .
4. يعد استخدام المختبرات الافتراضية في الكيمياء من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم ، الأمر الذي قد يؤدي فـي تحسين وتطوير مستوى الأداء الأكاديمي لمدرسي الكيمياء بالمرحلة الاعدادية .
5. قد تسهم المختبرات الافتراضية في تنمية عمليات العلم المختلفة لدى طلاب المرحلة الثانوية .
6. تدريب طلاب الصف الخامس العلمي تطبيقي على ممارسة عمليات العلم، وهذا من شأنه أن يساعدهم في التعامل مع مواقف الحياة بعقلانية وتأمل، وفهم الظواهر الطبيعية المختلفة .

هدف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:
اثر استخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي في عمليات العلم وفي مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي

فرضية البحث

لغرض التحقق من هدف البحث صيغت الفرضية الصفرية التالية :
لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بالمختبرات و المحاكاة الافتراضي ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في اختبار عمليات العلم.

حدودالبحث

تمثلت حدود البحث بالاتي :

1. فصول كتاب الكيمياء للصف الخامس العلمي / تطبيقي ، الطبعة الرابعة ، 2017
2. طلاب الصف الخامس العلمي فرع التطبيقي في اعدادية العزيزية للبنين والتابعة لقسم تربية العزيزية / المديرية العامة لتربية محافظة واسط
3. الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2018 / 2019
4. قياس مهارات عمليات العلم المتمثلة (الملاحظة ، والقياس ، والتصنيف ، والاستدلال ، والتنبؤ، والتواصل ، واستخدام الأرقام ، وتفسير البيانات)

تحديد المصطلحات

المختبرات و المحاكاة الافتراضي

عرفها (نوفل،2012): أنه (بيئة تعليمية - تعلمية تحاكي العمل المختبري التقليدي، وتشتمل على مكونات وآليات برمجية تتيح للمستعملين فرص لدراسة الظواهر العلمية بطرق وأساليب حديثة، ويستطيع الطالب التحكم في مكونات تلك البيئات بما يعمل على تحقيق الأهداف التعليمية) (نوفل،2012: 101) .

التعريف الإجرائي : برنامج تعلمي – تعلمي تفاعلي يحتوي أدوات مختبر الكيمياء لإجراء التجارب الافتراضية يحاكي التفاعلات الكيميائية ،والأنشطة العلمية ، ورؤية المخططات البيانية والتوصل الى نتائج بصورة مرئية مشوقة ويستخدم بوساطة المدرس والطالب معاً.

عمليات العلم

عرفها (زيتون ، 2010 ، 100) بأنها مجموعة من المهارات العقلية التي تتضمنها عملية البحث والاستقصاء التي يقوم فيها المتعلم بجمع البيانات والمعلومات وتصنيفها وبناء العلاقات وتفسير البيانات والتنبؤ بالأحداث من خلال هذه البيانات وذلك من أجل تفسير الظواهر والأحداث الطبيعية (زيتون ، 2010 ، 100)

التعريف الاجرائي : هي عمليات عقلية يقوم بها الطالب أثناء أداء المهام والأنشطة العلمية بهدف جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها والتنبؤ بالأحداث من أجل تفسير ظاهرة ما أو حل مشكلة معينة ،ويُعبر عنها بالدرجات التي حصل عليها الطالب في اختبار عمليات العلم المتمثلة بـ (الملاحظة ، والقياس ، والتصنيف ، والاستدلال ، والتنبؤ، والتواصل ، واستخدام الأرقام ، وتفسير البيانات) والمعد للدراسة الحالية .

الفصل الثاني : الخلفية النظرية والدراسات السابقة

المختبرات و المحاكاة الافتراضي

تمثل المختبرات و المحاكاة الافتراضي من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم

ومنها الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة ، لما لها اثر في توظيف تكنولوجيا التعليم العلوم في المؤسسات التعليمية والتربوية ، وتعد بيئة تعلم الإلكترونية افتراضية يتم عن طريقها محاكاة المختبر الحقيقي الموجود في المدرسة أو الكلية في كثير من وظائفه وأدواته وتجاربه التي يقوم بها الطلبة بإجراء الأنشطة العملية والمختبرية (زيتون،2005: 161) .

وتعد المختبرات و المحاكاة الافتراضي الجزء الأساسي لتكنولوجيا التعليم وفي مجالي التطبيقي والنظري، إذ يتم استخدام برامج تعليمية – تعلّمية مختلفة تقوم على أساس المحاكاة للتجارب المختبرية على جهاز الحاسوب باستخدام صور ورسومات ثلاثية الأبعاد وذات الوان جذابة ومتنوعة ، تعبر عن التجربة المراد اجراؤها وتنفيذها،فضلاًعن رؤية التمثيل الجزيئي و الدقائقي لمكونات المادة العلمية والتي تمثل التطور الكبير في تكنولوجيا الوسائط المتعددة المحاكاة الإلكترونية (البياتي، 2006 :12).

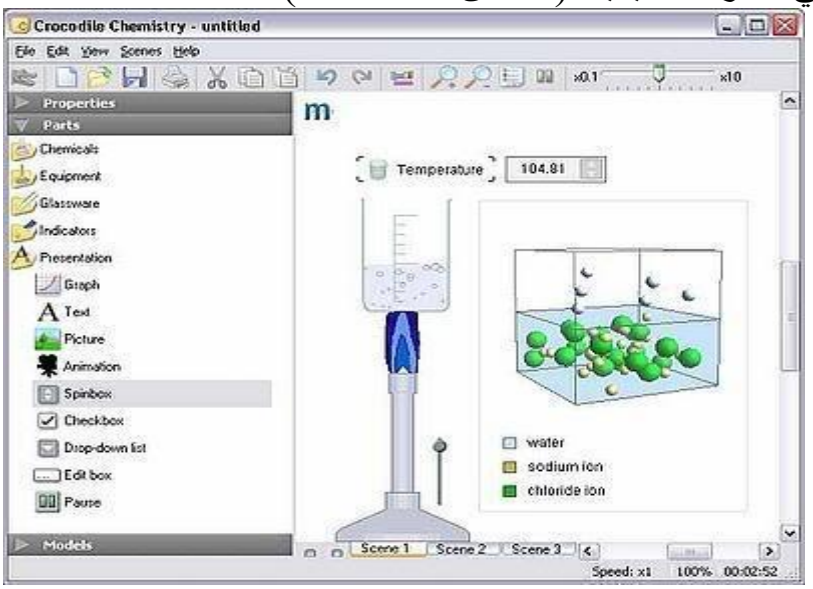
نتيجة التطور العلمي والتكنولوجي الحاصل للمعرفة العلمية وانتشار التعليم الإلكتروني بعناصره ومنظومته المتكاملة ومنها المختبرات الافتراضية أصبح لزاماً وأمراً ضرورياً دعت إليه الحاجة إلى التطوير النوعي للمحتوى المعرفي للمناهج الدراسية وطرائق التدريس ووسائل التقويم المطلوبة في تفعيل وإثراء البيئة التعليمية بمعطيات واستراتيجيات تدريسية حديثة (الموسى، 2008: 2) .

وقد أشارت معظم المؤسسات التعليمية حول أهمية المختبرات الافتراضية في تدريس المواد العلمية التي تنمي حب الاستطلاع العلمي وعمليات العلم لدى الطلبة عن طريق أسلوب المحاكاة والنمذجة الالكترونية ،والتي قد تسهم في التغلب على بعض المشكلات التي يواجهها التربويون في التطبيق الانشطة المختبرية التقليدية وتقديم إسهامات علمية ايجابية نحو تحقيق أهداف النظام التعليمي عالي الجودة (البياتي، 2006 :63) ، وتتميز بالسهولة والمرونة وسرعة الاستخدام، وتصلح لتنفيذ اغلب الانشطة العلمية والمختبرية للمراحل الدراسية كافة ، ويستطيع الطالب إجراء أي تجربة علمية، بالاعتماد على أنفسهم وتنمي التعلم الذاتي نحو التعلم ، ويتكون المختبرات و المحاكاة الافتراضي ، من شاشة رئيسة فيها اعدادات يتم عن طريقها إجراء التجارب وإلى اليسار منها جميع الأدوات والأجهزة والمواد المطلوبة لإجراء التجارب بصورة محاكاة التجارب الواقعية في أي فرع من فروع العلوم(الكيمياء ، او الفيزياء ، علوم الحياة) ، و في أعلى الشاشة توجد مجموعة من الإعدادات الخاصة ببعض الأوامر والتعليمات الخاصة بالتجارب، كما تتميز بوجود وسائط مختلفة لإجراء التجارب ولجميع المستويات الظاهري والدقائقي والجزيئي المكونة للمركبات والعناصر الداخلة في التجارب العلمية المختلفة (الراضي،2008: 5)

أنماط المختبرات الافتراضية:

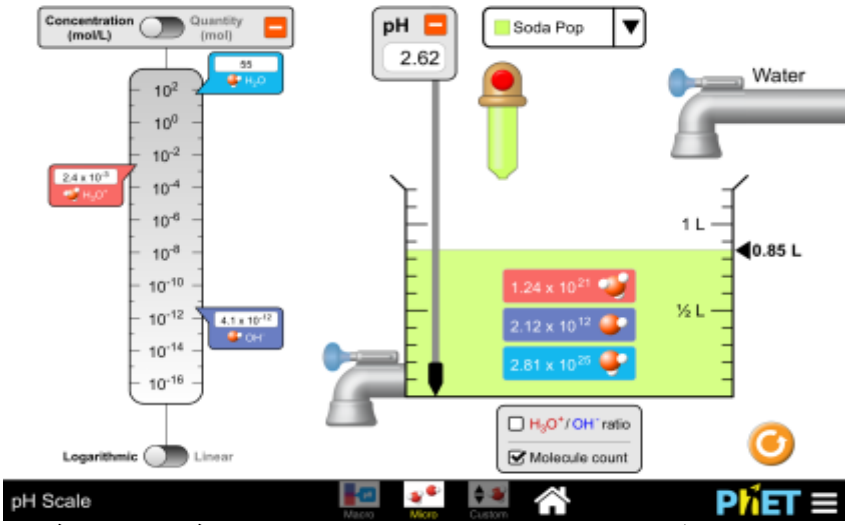
1. المختبرات و المحاكاة الافتراضي (برنامج الكروكودايل في الكيمياء) :ويمثل بيئة تعليمية – تعلمية افتراضية توفرها برمجيات الحاسوب ومحاكاة التجارب الحقيقية تتيح للطلبة التفاعل والاندماج بالانشطة العلمية واجرائها و يتوصلوا إلى النتائج بأنفسهم، مع إمكانية المحاولة والتكرار بدون التعرض لأدنى

مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة ، ومن هذه برنامج الكروكودايل (CROCODILE CHEMISTRY) والذي يعد من برامج المحاكاة الافتراضية المفضلة في تجارب الكيمياء (البلطان،2011: 11).



شكل (1) غليان محلول كلوريد الصوديوم

2. المختبرات و المحاكاة الافتراضي (موقع فيت التعليمي) : هو بيئة تعليمية – تعلمية ذات محاكاة افتراضية يوفرها ، موقع تعليمي على شبكة الأنترنت باستخدام برمجيات الحاسوب يزود بها الطلبة تجارب علمية جاهزة للاستخدام وفق خطوات واضحة الأستخدام للأدوات والمواد و يتم التوصل إلى النتائج مع إمكانية تكرار ذلك بدون التعرض لأدنى مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة (رضا، 2010: 66)، ومنها موقع فيت (phet) التعليمي و تفاعلي يقوم على أساس المحاكاة لتحسين تدريس مواد الفيزياء والكيمياء والأحياء كما في الشكل(3) (النوري،2014 :23).



شكل (2) فيت phet (مقياس PH الحموضة والقاعدية)

استخدم الباحث النمط الأول من المختبرات و المحاكاة الافتراضي في التدريس وذلك لسهولة تدريب الطلبة على استعماله وتوفر اغلب التجارب والانشطة العلمية

المتوافقة مع منهج كتاب الكيمياء للصف الخامس العلمي ولا يحتاج الى شبكة الانترنت العالمية .

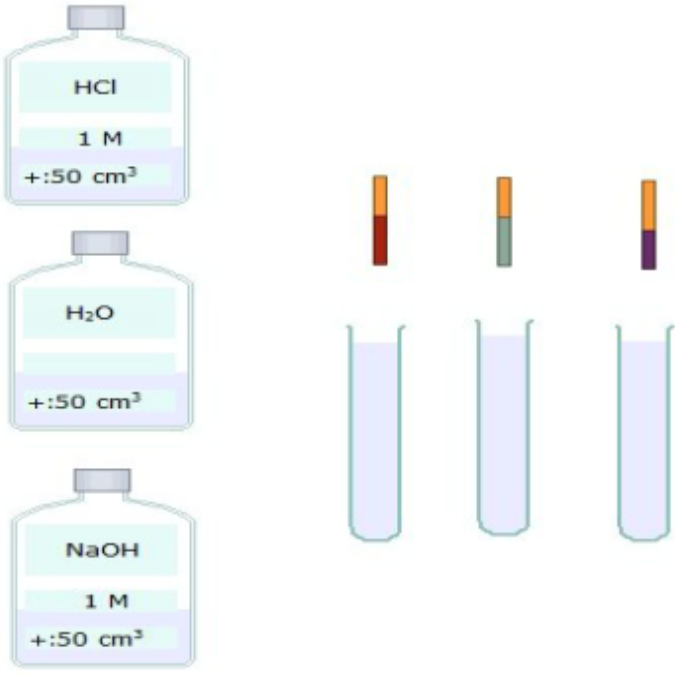
الأدوات والأجهزة في المختبر الافتراضي:

تمثل المختبرات الافتراضية امتداداً واضح للمختبرات الواقعية ، لذا فتوظيف المختبرات و المحاكاة الافتراضي دمجه مع المختبر التقليدي ضروري جداً في إعداد متطلبات أقل تساعد على إمكانية استعمالها من قبل الطلبة وتتمثل في أوامر تقوم بنقل البيانات وتغيير قيم المدخلات بحسب متطلبات التجربة، (البياتي،2006 : 28) ويمكن أداء التجارب وتكرارها، ومعرفة الوقت النهائي لأداء التجربة كاملة، فضلاً عن معرفته في استعمال الأجهزة وأدوات المختبر المختلفة،ورؤية التجربة بابعاد ثنائية وثلاثية متنوعة ومشوقة ، وهذه الخاصية لا يمكن توفيرها في المختبرات التقليدية ،ومعرفة نتائج التجربة التي قام بها الطالب ومقارنتها مع نتائج معيارية محددة لتمكين الطالب من معرفة نجاحه في أداء التجربة، وهذه خاصية قد تضمن فهم الطالب وبنحوٍ جيد للمادة العلمية (الراضي،2008 : 4) شكل (3)

تجربة رقم – 3 -

اسم التجربة : الكشف باستخدام ورق عباد الشمس

ت	الأدوات المستخدمة	مسار الأداة
1	خزانة	Parts Library → presentation → part tray
2	حامض الهيدروكلوريك هيدروكسيد صوديوم ماء	Chemicals → Acids → HCL(ag) Chemicals → Alkalis → NA(OH)(ag) Chemicals → miscellaneous → Liquids & Solutions → water
3	أنبوب اختبار	Class ware → Standard → test tube
4	شريط الدلائل والكواشف	Indicators → charts → Universal
5	ورق عباد الشمس	Indicators → paper → Indictor paper



شكل (3) تجربة الكشف عن المحاليل

أهمية المختبرات الافتراضية

1. تتميز المختبرات الافتراضية بتهيئة الفرص للطلاب عن طريق التعلم ذاتي أثناء أدائهم الفردي للتجارب.
2. اختصار الوقت والجهد المخصص للمدرسين اثناء إعداد وتهيئة إجراء التجارب العلمية.
3. يسمح للطالب استخدام أسلوب المحاولة والخطأ ولا تكون نتائج التجربة خطرة على الطالب.
4. إمكانية إجراء تجارب علمية تفاعلية،بكل سهولة ويسر .
5. إمكانية إعادة إجراء التجربة وتكرارها عدة مرات وفقاً قدرات الطلبة وميولهم نحو المادة العلمية .
6. تنمي روح التنافس الجماعي والعمل مع الطلبة الآخرين .
7. تنمي التفكير العلمي والإبداعي وتوسعة المجال الإدراكي والخيال العلمي لدى الطلبة .
8. تنمية حب الاستطلاع العلمي وعمليات العلم وحث الطلبة نحو التعلم . (البلطان،2011 :88)

مبررات استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس :

نتيجة التغيرات والتطورات الحاصلة في انتشار المعرفة عبر الوسائط المتعددة وتكنولوجيا التعليم المتنوعة مما أحدث نقلة نوعية في وسائل الاتصال والتواصل المعرفي ومنها تقنية الواقع الافتراضي التي يعد وسيلة من الوسائل التي يلجأ إليها المدرس لمساعدته على تحقيق أهدافه التعليمية الموضوعة مسبقا وتوظيفها في عملية التعلم ، فإن دور المدرس والطالب سوف يتغير في العملية التعليمية ، لأنه لا يعتمد على تقديم المادة العلمية للطالب فقط تصبح علاقة تفاعلية تشاركية بينهما واستثمار الوقت و الجهد في زيادة فعالية العملية التعليمية –التعلمية للطلبة ، والاهتمام بعمليات العلم ومهارات التفكير ، فضلاً عن تخفيف الجهد المشترك بين الطالب والمدرس في متابعة تقدم الطلبة و إتقان المهارات العملية اللازمة لإجراء الانشطة العلمية . (المخزومي،2009 :294)

مبادئ يجب مراعاتها عند استخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي :

توجد خمس خطوات رئيسة ومهمة يجب أن تتبع لضمان التدريس باستخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي ومنها :

.1التواصل مع التكنولوجيا: القدرة على الاتصال عن طريق هذه الوسائل بسهولة ويسر،النجاح التعليم الالكتروني يجب أن يمتلك المدرس والطالب مهارات الاتصال والتواصل .

.2الإجراءات والتوجهات: يجب ان لاتكون التوجيهات والإجراءات مقيدة بين المدرس وطلبته .

.4التعليم المشترك: تبذل الجهود المشتركة بين المدرس وطلبته التي تسهم في إنجاز مستوى تحصيل المعرفة العلمي لدى الطلبة .

.5التقويم: يتم إصدار حكم وتشخيص مدى تقدم الطلبة نحو التعلم باستخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي

(الموسى وأحمد،269:2005)

معوقات استخدام المختبرات الافتراضية :

توجد مجموعة من السلبيات والمعوقات التي قد تحد من استخدام المختبرات الافتراضية ومنها :

1. تتطلب سبورة ذكية أو جهاز عرض (Data show) وأجهزة حاسوب واغلب المدارس تفتقر الى تلك الاجهزة والمعدات التكنولوجية
2. أغلب المدرسين لا يمتلكون مهارات استخدام تكنولوجيا الحاسوب والتعليم الالكتروني في التدريس
3. الكثير من الطلبة يعانون من صعوبة استخدام الحاسوب وتقنياته .
4. العديد من مدرسون المادة العلمية يتمسكون بطرائق التدريس التقليدية وعدم مواكبة التطورات التكنولوجية .
5. تفتقر أغلب المؤسسات التعليمية إلى مختبرات خاصة تستخدم كبيئات تعليم افتراضية تتماشى مع عادات المستحدثات التكنولوجية (الودعاني، 2014 : 40)

ويرى الباحث بالرغم من وجود معوقات في استخدام المختبرات الافتراضية ، إلا أنه يمكن توظيفها في التدريس وبفاعلية ورفع مستوى الانجاز الطلبة في المادة العلمية سواء كانوا بصورة فردية او مجموعات كبيرة

وسائل تقويم الطلبة عند استخدام المختبرات الافتراضية:

نتيجة إثراء المادة العلمية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم ومنها الكيمياء ، يتطلب التنوع بأساليب التقويم التي تحدد مواطن القوة والضعف وتحديد مستوى إنجاز الطلبة للمادة العلمية وفق معايير محددة . إذ لا يمكن ان للمدرس أن يمارس التدريس بدون عملية التقويم ، يجب استخدام وسائل تقويمية متنوعة تشمل بطاقة ملاحظة لتقويم أداء المهارات العملية ، واسئلة مقالية وموضوعية ورقية أم الالكترونية اثناء استخدام المختبرات الافتراضية ، ويرى الباحث أن استخدام المختبرات الافتراضية وتوظيفها في التدريس قد تسهم في تنمية عمليات العلم والمهارات العملية وتقييم الأداء لدى الطلبة .

عمليات العلم :

مفهومها : هي مجموعة من الأنشطة والممارسات العملية التي يقوم بها الطلاب أثناء إجراء نشاط علمي أو تجربة للتوصل إلى نتائج محققة (الخليلي وآخرون ،1996 : 23) ، او هي مجموعة من القدرات والمهارات العلمية والعملية المطلوبة لتطبيق طرائق العلم والتفكير العلمي السليم ، يجري اكتسابها من قبل الطالب أثناء إجرائه تجربة علمية (النجدي وآخرون ،2003: 52) ، فهي تعد أستراتيجية في التفكير العلمي وأسلوب لحل مشكلات بهدف الوصول إلى تفسيرات دقيقة لظواهر علمية ، بعد فرض الفروض واختبارها والتنبؤ في إيجاد حلول مناسبة لها ، فهي تنمي الاستكشافات الجديدة للمعرفة العلمية. (كمال ،2004، 84)

وهي تُمثل الأهداف الرئيسة في تدريس العلوم لكافة للمراحل الدراسية ، و يشير العلم انه مادة علمية وطريقة للبحث والتجريب ، إذ أعطى اهتماما كبيرا لأهمية إكساب الطلبة عمليات العلم المختلفة والمتنوعة ، وفضلاً عن ذلك تنميتها ونشر الثقافة العلمية التي نادت بها الكثير من مراكز البحث العلمي في تدريس العلوم، فكانت الأساس الفكري والاجتماعي في بناء الثقافة العلمية داخل المدرسة وخارجها (امبو سعيدي والبلوشي،2009، 61) ، وأن الطلاب بحاجة ماسة إلى إجراء وممارسة عمليات العلم داخل الغرف الصفية وتنفيذ الأنشطة العلمية. (زيتون ،2010 ،100)

أنماط عمليات العلم :

توجد أنماط مختلفة من عمليات العلم وتم تصنيفها إلى نوعين هما :

أولا: عمليات العلم الأساسية

وتمثلت بـ (الملاحظة،والتصنيف، والقياس، والتواصل، والتنبؤ ،والاستدلال، واستخدام علاقات المكان والزمان، واستخدام الأرقام) وهي كالاتي :

1- **الملاحظة:** ويقصد بها انتباه مقصود ومنظم للظواهر العلمية باستخدام الحواس بغية اكتشاف الأسباب التي تجعل الظاهرة العلمية (علي،2007: 65)، مثل استخدام المحرار لملاحظة التغير في درجة الحرارة ، وتسجيل الملاحظات وموازنتها وتكون موضوعية وعلمية وشاملة.

2- **القياس:** هو قدرة الطالب على تحديد أدوات القياس لتقدير الظاهرة العلمية بصورة كمية باستخدام أدوات القياس (علي،2007: 65)، كما في قياس المساحات والحجوم والكتل والكثافات ودرجات الحرارة، وهذه تتطلب أدوات قياس مختلفة منها المتر أو شريط القياس والأواني المدرجة والموازين. (زيتون،2001، 102)

3- **التصنيف:** هي القدرة على تجميع العناصر في مجموعات على أساس الخصائص المشتركة التي تميزها (علي،2007: 65) ،و تتطلب من الطلبة تحديد الصفات المشتركة اللون أو الحجم أو الكتلة أو الطول والكثافة (حسن ، 2003، 15-16)

4- **الاستدلال:** هي القدرة الطلبة على إدراك العلاقات بين الأجزاء للوصول إلى الكل، وهذه تمثل (عملية استقراء)أما ادراك الكل في الأجزاء ، وهذا يمثل (عملية استنتاج) (علي،2007: 65)، فمثلا نستدل على وجود غاز الأوكسجين في غرفة ما عندما نشعل شمعة وانطفائها نتيجة لقلة الاوكسجين (امبوسعيدي والبلوشي،2009، 64)

5- **التنبؤ :** هي قدرة الطلبة على التنبؤ مستقبلا وبناء معلومات وصياغتها وفق ملاحظات التي يحصلون عليها، مثال : معرفة العلاقة بين درجة الحرارة وتمدد المعادن ستجعلهم قادرين على التنبؤ بوجود فواصل حديدية على الجسور . (زيتون،2001، 104)

6- **التواصل :** هي قدرة الطلبة على إدراك أفكار الطلبة الآخرين و فهمها ، أو عرض أفكارهم بطريقة مشوقة وجذابة للآخرين مستعملين وسائط متعددة في نقل الأفكار (علي،2007: 65).

7- **استخدام الأرقام :** وهي قدرة الطلبة على استخدام الأرقام والرموز الرياضية في وصف وتحليل نتائج التجربة أو النشاط العلمي (امبو سعيدي والبلوشي ، 2009 ، 71)

8- **استخدام علاقات المكان والزمان** : هي قدرة الطلبة على ممارسة عملية العلاقات المكانية والزمانية عندما يستعملون العلاقات الرياضية والقوانين والقواعد العلمية التي تعبر عن تلك العلاقات (أمبوسعيدي والبلوشي،2009، 71)

ثانيا: عمليات العلم التكاملية

وشملت (تفسير البيانات ، والتعريف الإجرائي ، وضبط المتغيرات ، وفرض الفروض، والتجريب)

(النجدي وآخرون،2003: 53)

9- **ضبط المتغيرات:** هي قدرة الطلبة على تحديد متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة مع عزل أثر المتغيرات الدخيلة تمهيدا لفرض الفروض كما في تثبيت درجة الحرارة لدراسة أثر التغير في الحجم بتغير الضغط، فيكون التغير بالحجم هو المتغير التابع، والتغير بالضغط هو المتغير المستقل.كما قوانين الغازات (علي،2007: 65)

10- فرض الفروض : هو قدرة الطلبة على إجابة محتملة لسؤال أو حل لمشكلة في ظاهرة علمية ، مثال: المادة قابلة للذوبان في الماء الساخن تكون أسرع من ذوبانها في الماء البارد (النجدي وآخرون 2003: 65)

11- **التصميم التجريبي**:هو قدرة الطلبة على إجراء تجارب وانشطة علمية مستخدمين الطريقة العلمية في تجارب تمكنهم من اختبار صحة الفروض (أمبوسعيدي والبلوشي ، 2009 ، 71)

12- **تفسير البيانات:** هي قدرة الطلبة على إعادة صياغة الأفكار المتضمنة في نتائج التجربة بأسلوبه الخاص وفهم العلاقات المتبادلة بين هذه الأفكار لتحديد معنى النتائج وأسبابها الحقيقية(علي،71:2007)

دور المختبرات و المحاكاة الافتراضي في عمليات العلم : تعد المختبرات الافتراضية من المتطلبات الضرورية والمهمة للطلبة في عالم سريع التغيير والتطور ، خصوصاً في ظل المستحدثات التكنولوجية ، فهي تزود الطلبة بطرائق المعرفة العلمية المتمثلة بالأدوات والوسائل التي يحتاجون إليها للتعامل بفاعلية أثناء إجراء النشاط العلمي ، وفهي مهارات عقلية يكتسبها الطلبة أثناء دراستهم للمواد العلمية والدراسية المختلفة ومنها مادة الكيمياء، فهم ينظمون الملاحظات ويجمعون البيانات ويبنون العلاقات ويسعون عن طريق ذلك إلى تفسير الظواهر الطبيعة بطريقة علمية (النجدي وآخرون،2003: 67)

ويرى الباحث أن دور المختبرات و المحاكاة الافتراضي قد يساعد الطلبة في إجراء وتصميم التجارب بصورة ذاتية ويتيح لهم مواقف ومشكلات علمية افتراضية يسعى الطلبة إلى إيجاد حل للمشكلة ، مما يسهم في تنمية قدراتهم العقلية واكتسابهم للحقائق والمفاهيم الكيميائية وفق عمليات العلم ، مستندين على أنفسهم بالتعلم الذاتي ، وتنمية حب الاستطلاع العلمي والاستقصاء، والتأني عند إصدار الأحكام ، وحثهم على

ممارسة الملاحظة والاستفسار حول الظاهرة العلمية التي تحفزهم على التواصل والتجريب وحل المشكلات التي يتعرضون لها مستقبلاً ، وممارستها في تعلم لاحق .

الدراسات السابقة

اشتملت الدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي والمتمثلة بالمختبرات الافتراضية وعمليات العلم :

المحور الأول : دراسات تناولت المختبرات والمحاكاة الافتراضية

1. دراسة الحافظ وأمين (2012) ، هدفت الى معرفة المختبرات الافتراضية لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي جامعة الموصل كلية التربية، تكونت عينة البحث من شعبتين من طلاب الصف الأول المتوسط في مقرر الفيزياء والكيمياء للمرحلة المتوسطة ، واستعملت منهج شبه التجريبي ذو المجموعتين في أثر المختبرات و المحاكاة الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في قوة الملاحظة والتحصيل المعرفي ، توصلت الدراسة الى دور المختبرات و المحاكاة الافتراضي في زيادة تحصيل الطلاب ، وليس له دور واضح في تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب وأوصت بعدة توصيات ومقترحات (الحافظ ،2012 : 459) .
2. دراسة الساعاتي(2013) ، هدفت الى معرفة أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط لمادة الكيمياء وتفكيرهم العلمي في كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، تكونت عينة البحث من (58) طالباً موزعين على شعبتين مجموعة تجريبية والبالغ عددها (29) طالباً ومجموعة ضابطة قدرها (29) طالباً في مقررالكيمياء للثاني المتوسط ، استعملت التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي للمجموعتين التجريبية والضابطة لمعرفة أثر المختبرات الافتراضية في التحصيل الدراسي و التفكير العلمي، أظهرت النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية على أقرانهم في المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في متغير التحصيل والتفكير العلمي ، وأوصت بعدة توصيات ومقترحات (الساعاتي،2013 ،ب) .
3. دراسة (النوري،2014) ، هدفت الى معرفة اثر المختبر الافتراضي في تحصيل مادة الكيمياء التحليلية العملي والوعي التكنولوجي عند طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة بغداد ، تكونت عينة البحث من (47) طالب وطالبة من طلبة قسم الكيمياء المرحلة الاولى موزعين على مجموعتين ، مجموعة تجريبية والبالغ عددها (22) طالب وطالبة ومجموعة ضابطة قدرها (25) طالب وطالبة في مادة الكيمياء التحليلية، استعملت التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي للمجموعتين التجريبية والضابطة لمعرفة اثر المختبرات الافتراضية في التحصيل العملي و الوعي التكنولوجي ، أظهرت النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية على أقرانهم في المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في التحصيل والوعي التكنولوجي لصالح التجريبية ، وأوصت بعدة توصيات و مقترحات (النوري،2014 : ب -ت) .

المحور الثاني : دراسات تناولت عمليات العلم

4. دراسة (الزيناتي ،2014) هدفت الى معرفة أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الاساسي ، فلسطين ، تكونت عينة البحث من (48) طالبة من الصف التاسع الأساسي موزعين على مجموعتين ،مجموعة تجريبية والبالغ عددها (24) طالبة ومجموعة ضابطة قدرها (24) طالبة في مادة العلوم، واستعملت المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة لمعرفة أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم ، أظهرت النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية المحطات العلمية في العلوم على أقرانهم في المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي لصالح التجريبية ، وأوصت بتوصيات عدة ومقترحات (الزيناتي ،2014 : و)

5. دراسة (ياسمين ،2014) هدفت الى معرفة اثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس الاساسي ، فلسطين ، تكونت عينة البحث من (40) طالبة من الصف الخامس الأساسي موزعين على مجموعتين ، مجموعة تجريبية والبالغ عددها (20) طالبة ومجموعة ضابطة قدرها (20) طالبة في مادة العلوم، واستعملت المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة لمعرفة أثر استخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم في العلوم ، أظهرت النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست استخدام المختبرات و المحاكاة الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم في العلوم على أقرانهم في المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في عمليات العلم واكتساب المفاهيم لصالح التجريبية ، وأوصت بعدة توصيات و مقترحات (ياسمين ،2014 :ي -ك)

تعقيب على دراسات سابقة

- اتبعت أغلب الدراسات المنهج التجريبي ذا الضبط الجزئي للمتغيرات وهذا يتفق مع متطلبات البحث الحالي.
- تناولت الدراسات مراحل التعلم المختلفة فمنها تناولت المرحلة الجامعية وأخرى تناولت المرحلة الأعدادية ، أما الدراسة الحالية فتناولت المرحلة الأعدادية.
- اتفقت الدراسات السابقة مع البحث الحالي في اسلوب اختيار العينة.
- استخدمت بعض دراسات سابقة متغير البحث هو عمليات العلم وهذا يتفق مع إجراءات البحث الحالي
- استخدمت دراسات سابقة وسائل إحصائية متنوعة أما البحث الحالي فقد إعتمد على(الصدق والثبات ومعامل التمييز والصعوبة للفقرات والاختبار التائي).

ثالثاً : منهجية البحث واجراءاته

تمثل منهجية البحث واجراءاته فيما يلي :

منهجية البحث:

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي ذا الضبط الجزئي لمتغيرات البحث والذي يتوافق وطبيعة البحث الحالي ،إذ يقوم على أساس مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس بالمختبرات و المحاكاة الافتراضي ، والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية المتبعة في المدارس، كما في جدول (1)

جدول (1) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	القدرات العقلية المعلومات السابقة التحصيل الدراسي للسنة السابقة عمليات العلم	المختبرات والمحاكاة الافتراضية	عمليات العلم
الضابطة		الطريقة التقليدية	

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي في اعدادية العزيزية للبنين البالغ عددهم البالغ عددهم(88) طالباً ، موزعين على شعبتين (أ) و(ب) و التعيين العشوائي تم اختيار مجموعتين ،إحداهما تجريبية تدرس بالمختبرات و المحاكاة الافتراضي وعددها (44) ، و ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية وعددها (44) ، جدول (2)

جدول (2) عينة البحث

المجموعة	عدد افراد العينة
التجريبية	44
الضابطة	44
المجموع	88

تكافؤ مجموعتي البحث

قام الباحث بإجراء تكافؤ لأفراد عينة البحث في بعض المتغيرات لزيادة الحرص على السلامة الداخلية نتائج البحث ومن هذه المتغيرات (القدرات العقلية ،التحصيل الدراسي، معلومات سابقة ، عمليات العلم) و استخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري أظهرت النتائج تكافؤ أفراد عينة البحث عند مستوى دلالة (0.05) ،كما في جدول (3)

جدول (3)

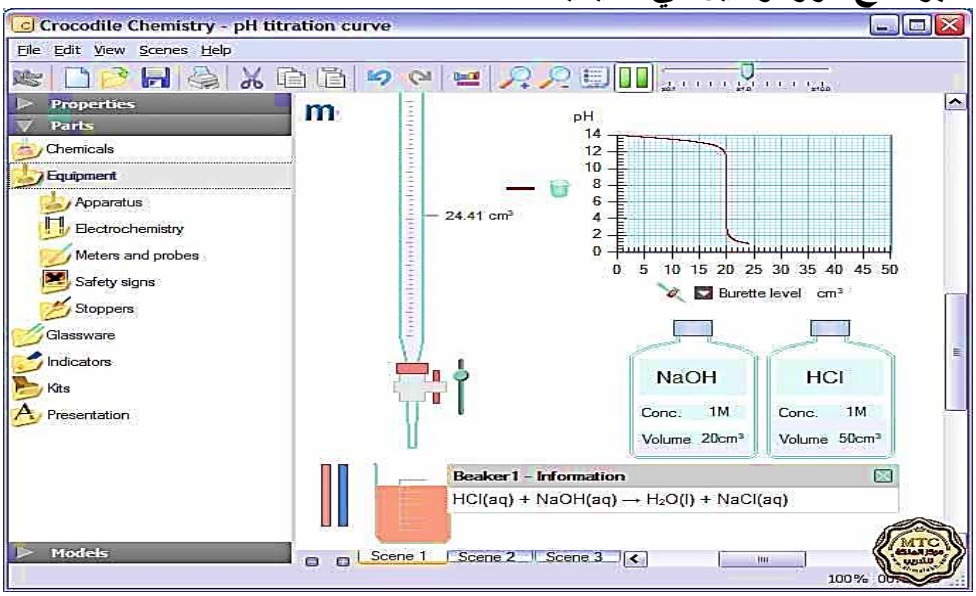
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة للمتغيرات المنتقاة لأغراض التكافؤ بين المجموعتين

التكافؤ	المجموعة	عدد أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		مستوى الدلالة
					المحسوبة	الجدولية	
القدرات العقلية	التجريبية	44	40.88	6.87	0.78	1.664	0.05
	الضابطة	44	41.00	7.04			
التحصيل الدراسي للصف الرابع	التجريبية	44	68.32	14.22	0.086	1.664	
	الضابطة	44	68.06	13.59			
المعلومات السابقة في الكيمياء	التجريبية	44	68.13	11.44	0.120	1.664	
	الضابطة	44	67.84	11.78			
اختبار عمليات العلم	التجريبية	44	76.58	10.39	0.585	1.664	
	الضابطة	44	77.81	9.31			

تهيئة مستلزمات التجربة :

1 . **تحديد المادة العلمية :**تم تحديد مادة الدراسية المتمثلة بكتاب الكيمياء للصف الخامس العلمي – الفرع تطبيقي للعام الدراسي 2016 /2017 ، ط 7 ، و للفصل الدراسي الأول والذي يشتمل على الموضوعات (الفصل الأول / تطور المفهوم الذري، الفصل الرابع / المحاليل ،الفصل السادس / الحوامض والقواعد والأملاح)

2. برنامج كروكودايل في الكيمياء



شكل (4) التسحيح (المعايرة)

3. خطوات التدريس باستخدام المختبرات والمحاكاة الافتراضية

1- يقوم المدرس بإثارة انتباه الطلاب لموضوع الدرس عن طريق توجية مشكلة أو حدث أو ظاهرة علمية بوساطة الحاسوب وData show، ثم يعرض مقدمة شاملة للمفاهيم والأفكار الرئيسة المتضمنة لموضوع الدرس والتي ينبغي أن يكتسبوها لفهم أبعاد المشكلة و يطلب من الطلاب القيام بالتفكير في المفاهيم والأفكار جيداً، مع إعطائهم الوقت المناسب للقيام بذلك، إثارة وطرح الأسئلة والاستفسارات عن هذه المفاهيم والأفكار، ثم يقوم المدرس بإعداد قائمة تتضمن كافة الأسئلة التي يطرحها الطلاب، واختيار الأسئلة التي ترتبط مباشرة بموضوع الدرس، وعرضها أمام الطلاب لكي يقوموا بالإجابة عنها من خلال التجارب العلمية .

2- يقسم المدرس الطلاب إلى عدة مجموعات تعاونية يتراوح عدد كل منها ما بين(4-6) طالب ،ثم يطلب من كل مجموعة القيام بتنفيذ التجارب العملية والنشاطات العلمية ، وتشجيعهم على العمل الجماعي في إطار مجموعات متعاونة، وكذلك ممارسة عمليات العلم المختلفة، بهدف جمع المعلومات التي يمكن أن تسهم في الإجابة عن الأسئلة المطروحة في المرحلة السابقة أو إعادة صياغة الأسئلة مرة أخرى وبالتالي اتخاذ مسارات تجريبية أخري للإجابة عنها، وتدوين كافة الملاحظات والاستنتاجات التي توصلت إليها.

3- تعرض كل مجموعة المعلومات والأفكار والاستنتاجات التي توصلت إليها أمام المجموعات الأخرى ومناقشتهم فيها، كما توجه كل مجموعة بعض الأسئلة التي ترتبط بالمعلومات والأفكار الجديدة للمجموعات الأخرى، ويتحدد دور المدرس فيما يلي:-

- تشجيع الطلاب على ممارسة بعض العمليات النشطة مثل: مقارنة الملاحظات، ومناقشة الاستنتاجات، وطرح الأسئلة، وتبادل الخبرات بين المجموعات .
- متابعة المجموعات خلال عرضها للمفاهيم والمعلومات والأفكار والاستنتاجات الجديدة.

4. **إعداد الخطط التدريسية اليومية :** تم أعداد خطة تدريسية يومية للمجموعة التجريبية والتي تُدرس على وفق خطوات المختبرات و المحاكاة الافتراضي ومثلها للمجموعة الضابطة التي تدرِس على وفق الطريقة التقليدية ، ولكي يتأكد الباحث من أن الخطط المعدة جيدة، تم عرض أنموذج لكل منها على مجموعة من الخبراء والمختصين في العلوم التربوية والنفسية وطرائق تدريس الكيمياء.

5. **السلامة الخارجية للتصميم التجريبي:** عمد الباحث بضبط بعض المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر على سلامة التجربة ونتائجها، وفيما يلي عرض بعض المتغيرات وكيفية ضبطها :

1- **المادة الدراسية :** تم تقسيم المادة الدراسية للفصل الدراسي الأول والمتمثلة بالفصول (الاول ، الرابع ، السادس) من كتاب الكيمياء للصف الخامس العلمي / تطبيقي ، الطبعة السابعة ، 2017 .

2- **مدة التدريس:**استغرقت التجربة (11 أسبوعا) للفصل الدراسي الاول و عدد الحصص (44) حصة دراسية لكل مجموعة

3- **التدريس:** قام الباحث بتدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) وذلك للحد من اثر هذا العامل وعلى وفق الخطط التعليمية لكل مجموعة .

4- **توزيع الحصص** : تم تنظيم الجدول الأسبوعي بالتعاون مع إدارة المدرسة ، إذ تدرس المجموعتان (التجريبية والضابطة) مادة الكيمياء في الأيام نفسها وفي أوقات متقاربة بواقع 4 حصص دراسية أسبوعيا

5- **الطلاب الراسّبون** : تم استبعاد الطلاب الراسبين إحصائيا من المجموعتين للحد من تأثير الخبرات السابقة لدى هؤلاء الطلاب في نتائج البحث.

6- **الاندثار التجريبي**: هو الأثر الناتج عن ترك عدد من الطلاب (عينة البحث) أو انقطاعهم في أثناء التجربة ، ولم تحصل أي حالة انقطاع أو ترك أو نقل أي طالب في غضون تلك المدة.

7- **الظروف الفيزيقية:** تم اختيار مختبر الكيمياء لتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة لتوفر المواصفات الجيدة ، من حيث الإضاءة ، والمقاعد ، و نوع السبورة.

أداة البحث : اختبار عمليات العلم

بعد إطلاع الباحث على الأدبيات ودراسات سابقة بعمليات العلم ، جرى إعداد اختبار عمليات العلم يلائم الفئة العمرية لطلاب الخامس العلمي / تطبيقي ، و ذلك على وفق الخطوات الآتية :

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار الذي أعده الباحث إلى قياس عمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي.
- **تحديد عمليات العلم :** ولأجل تحديد عمليات العلم التي يمكن أن تناسب طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي قام الباحث بعرض قائمة بعمليات العلم ، على مجموعة من الخبراء المتخصصين بطرائق تدريس الكيمياء والعلوم التربوية والنفسية ، لتحديد الملائم منها، وتم الاتفاق على عمليات العلم المحددة وهي (الملاحظة ، والقياس ، والتصنيف ، والاستدلال ، والتنبؤ، والتواصل ، واستخدام الأرقام ،وتفسير البيانات)
- **صوغ فقرات الاختبار:** بهدف صوغ فقرات الاختبار اطلع الباحث على عدد من البحوث والدراسات السابقة التي تناولت عمليات العلم ، إذ تم صوغ فقرات الاختبار من الاختيار المتعدد ذي أربعة بدائل وتمكن الباحث من صوغ (32) فقرة موزعة بين (8) عملية من عمليات العلم، وقد عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء في طرائق تدريس الكيمياء والعلوم التربوية والنفسية.
- **صدق الاختبار :** أظهر الخبراء الذين عرض عليهم اختبار عمليات العلم ملاحظاتهم بشأن صلاح فقرات الاختبار وإجراء تعديل على بعض فقراته مع ضرورة شمول الفقرات الاختبارية على أشكال ورسوم تثير قدرة الطالب على التفكير في استخدام المهارة المناسبة من عمليات العلم .

وبناء على ذلك تم حذف الفقرات التي لم تحصل على موافقة 80 % من الخبراء وتعديل بعضها وبذلك كان الاختبار مكوناً من (24) فقرة بمعدل (3) فقرات لكل عملية من عمليات العلم ، اختبار عمليات العلم في صيغته النهائية

- **الخصائص السيكومترية :**
- **تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية :** لغرض التأكد من الخصائص السيكومترية ووضوح الفقرات وتقدير الوقت المناسب للإجابة قام الباحث بتطبيق اختبار عمليات العلم على عينة استطلاعية أولية مكونة من(50) طالب في يوم الثلاثاء الموافق 6 / 11 / 2018 ، وتم حساب زمن الإجابة عن الاختبار بتسجيل زمن أول طالب بوقت (30 دقيقة) وزمن آخر طالب بوقت (50 دقيقة)، وبذلك يكون وقت الإجابة =40 دقيقة.
- **حساب الخصائص السيكومترية للاختبار**

بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية تم إجراء عملية التصحيح لإجابات الطلبة وحساب الدرجة الكلية وترتيبها تنازليا، وللتأكد من صلاح الاختبار ، قام الباحث بحساب ما يأتي :-

أ - **ثبات الاختبار :** تم حساب معامل الثبات وفق معادلة إلفا كرونباخ (0.71) وهو معامل ثبات مقبول

ب - **معامل التمييز للفقرات :** تم حساب معامل تمييز الفقرات تتراوح من (0.26- 0.78) أن الفقرة تكون جيدة إذا كانت قدرتها التمييزية (20%) فما فوق

ج- **معامل صعوبة الفقرات :** تم حساب معامل صعوبة الفقرة باعتماد معادلة الصعوبة، فبلغت قيمته بين (0.24- 0.72) ، وبذلك فإن جميع فقرات الاختبار ذات معامل صعوبة ،وبذا كان الاختبار جاهزاً للتطبيق.

تطبيق إجراءات التجربة : تمت إجراءات التجربة بمجموعة من الخطوات هي:

- تطبيق إجراءات التكافؤ بين عينة البحث في (القدرات العقلية ،التحصيل الدراسي، معلومات سابقة ، عمليات العلم)
- باشر الباحث بتدريس عينة البحث للمجموعتين يوم الأحد الموافق 11 / 11/ 2018 وانتهت يوم الخميس 1/17 /2019 ، وتم تقديم (44) حصة دراسية بمعدل (4) حصص لكل مجموعة في الأسبوع .
- تطبيق الخطط الدراسية المخصصة لكل مجموعة وعلى النحو الأتي :-
- المجموعة التجريبية الأولى : درست باستخدام المختبرات الافتراضية
- المجموعة الضابطة : درست بالطريقة التقليدية
- بعد الانتهاء من تدريس جميع المادة الدراسية تم إجراء اختبار عمليات العلم بعديا لمجموعتي يوم الخميس 17/ 1 / 2019 .
- صححت الإجابات اختبار عمليات العلم ثم رتبت البيانات الخاصة بكل منها لإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة.

الوسائل الإحصائية

اعتمد الباحث الحقيبة الاحصائية SPSS لمعالجة البيانات الخاصة باستخدام الاختبار التائي بين مجموعتي البحث لمعرفة تكافؤ مجموعتي البحث واستخراج النتائج ، فضلاً عن معادلات أخرى لحساب (معامل التمييز للفقرة الموضوعية ، قوة تمييز الفقرة الموضوعية ، معامل الصعوبة للفقرة الموضوعية ، معامل ارتباط بيرسون ،معادلة ألفا كرونباخ لحساب معامل الثبات للاختبار عمليات العلم)

رابعاً : عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

سيتم عرض النتائج وتفسيرها في ضوء فرضية البحث وكالاتي :-

(لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب الصف الخامس العلمي / تطبيقي الذين يدرسون المختبرات الافتراضية ومتوسط درجات الطلاب الذين يدرسون على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار مهارات عمليات العلم) ،لغرض التحقق من صحة الفرضية المتعلقة بالمجموع الكلي اختبار عمليات العلم ، وبتطبيق معادلة الاختبار التائي (Test t-) لعينتين مستقلتين متساويتين العدد ، فقد تم الحصول على النتائج كما في جدول(4).

جدول (4)

المتوسط الحسابي والتباين والقيمة التائية المحسوبة والجدولية أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في المجموع الكلي لاختبار مهارات عمليات العلم

المجموعة	مهارات عمليات العلم	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية t		الدلالة الإحصائية
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	الملاحظة	44	32.11	2.86	86	11.04	2.00	دالة
الضابطة		44	20.28	6.48				
التجريبية	القياس	44	35.60	2.78	86	9.75	2.00	دالة
الضابطة		44	24.39	7.14				
التجريبية	التصنيف	44	30.41	2.51	86	8.49	2.00	دالة
الضابطة		44	23.00	6.082				
التجريبية	الاستدلال	44	27.66	2.25	86	7.16	2.00	دالة
الضابطة		44	20.70	6.00				
التجريبية	التنبؤ	44	21.80	1.61	86	7.10	2.00	دالة
الضابطة		44	16.32	4.80				
التجريبية	التواصل	44	18.78	1.31	86	7.60	2.00	دالة
الضابطة		44	13.31	4.50				
التجريبية	استخدام الارقام	44	33.50	2.50	86	7.20	2.00	دالة
الضابطة		44	23.40	7.10				
التجريبية	تفسير البيانات	44	22.01	2.10	86	7.12	2.00	دالة
الضابطة		44	15.20	5.22				
التجريبية	الدرجة الكلية	44	222.60	11.50	86	11.10	2.00	دالة
الضابطة		44	156.18	37.51				

يتبين من الجدول أعلاه، أن القيمة التائية المحسوبة (11.10) هي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (2.00) بدرجة حرية (86) وبمستوى معنوية (0.05)، لذا ترفض الفرضية الصفرية ، وهذا يعني تفوق افراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في المجموع الكلي لاختبار مهارات عمليات العلم ، وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة ،وهذا يعني تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في مهارات عمليات العلم ولصالح التجريبية

تفسير النتائج ومناقشتها

ويعزى الباحث تفوق المجموعة التجريبية التي درست وفق المختبرات والمحاكاة الافتراضية على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار عمليات العلم إلى ما يأتي :

1. أن التدريس بالمختبرات و المحاكاة الافتراضي يسمح للطلاب بالتفاعل الصفي وطرح التساؤلات واقتراح الاستنتاجات التي تمثل تفسيراً علمياً للمشكلات .
2. يتطلب التدريس بالمختبرات و المحاكاة الافتراضي من الطالب أن يكون مشاركاً فاعلاً في العملية التعليمية – التعلمية ، وله دور ايجابياً يجعله قادراً على طرح الاسئلة ومناقشة الافكار الجديدة.
3. أن استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس ، يعزز مهارات عمليات العلم والعمليات العقلية ، للطلاب تتاح لديهم فرص ملاحظة الظواهر وجمع المعلومات لاختبارها ومعالجتها والتوصل الى النتائج ذاتياً.
4. أن التدريس بالمختبرات الافتراضية أتاح للطلاب التفاعل الاجتماعي والتعاون فيما بينهم و تبادل الخبرات والمعارف بينهم ، وبالتالي تنمية مهارات عمليات العلم .
5. ان التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية ساهم بشكل فاعل في تركيز الطالب في إيجاد الحلول والاجابات للمسائل المطروحة والبحث والاستقصاء الإجابات .
6. أتاحت المختبرات الافتراضية فرص التدرب على مهارات عمليات العلم من ملاحظة الظواهر العلمية وقياسها واستنتاج المعلومات ومحاولة تعريفها إجرائياً في إطار تجريبي داخل بيئة تعليمية – تعلمية وتفسير البيانات .

وان هذه النتيجة التي تم التوصل إليها في البحث الحالي تتفق مع نتائج الدراسات السابقة ، من حيث تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية على المجموعة الضابطة التي درست على وفق الطريقة التقليدية في مهارات عمليات العلم دراسة (الحافظ وأمين ،2012) و(الساعاتي، 2013) ، (النوري،2014) (الزيناتي ،2014) ، (ياسمين ،2014)

الاستنتاجات :

في ضوء النتائج يمكن التوصل إلى الآتي:-

1- أهمية استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء وتحقيق العديد من الأهداف التربوية ومنها عمليات العلم .

2- أن مهارات عمليات العلم يمكن ان تنمو عن طريق التدريب اذا توفرت الظروف والمستلزمات.

3- تعد مادة الكيمياء للصف الخامس العلمي/ الفرع التطبيقي من المواد التي يمكن أن تكون محتوى مناسب لتنمية مهارات عمليات العلم لاسيما إذا استخدمت المختبرات الافتراضية .

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث الاتي:

1- أن استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء للصف الخامس العلمي / تطبيقي له أهمية في تعلم الطلاب وتنمية مهارات العلم وعملياته .

2- إعداد دليل لمدرسي الكيمياء يتضمن كيفية التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية مع امثلة تطبيقية.

3- إجراء دورات لمدرسي الكيمياء وتدريبهم على استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس.

4- معرفة معوقات استخدام المختبرات الافتراضية للمدارس الإعدادية والثانوية في مادة الكيمياء.

المقترحات:

استكمالا للبحث الحالي وتطويرا له يرى الباحث انه يمكن اجراء دراسات لاحقة منها:

1- دراسة مماثلة للبحث الحالي لصفوف دراسية اخرى مع الاخذ بالاعتبار متغيرات اخرى مثل الجنس .

2- دراسة مماثلة استخدام المختبرات الافتراضية وأثرها في الخيال العلمي والميل نحو الكيمياء.

3- دراسة أثر استراتيجيات تدريس حديثة استخدام الواقع المعزز في تنمية عمليات العلم

المصادر :

1. أبو جحجوح ، يحيى (2008): مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث(العلوم الإنسانية)* ، مجلد (22) ، عدد(5)، فلسطين.

2. أبو لبدة ، رامي (2009) : *فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة* ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية بغزة ، فلسطين .
3. أمبو سعيدي، عبد الله والبلوشي سليمان(2009): *طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات تعليمية* ، دار المسيرة، ط1، عمان.
4. البلطان ، إبراهيم عبدالله ،(2011) : *استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية* ، الواقع وسبل التطوير، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى
5. البياتي ، مهند محمد ،(2006) : *الأبعاد العلمية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد* ، عمان ، الأردن .
6. الجوير، يوسف بن فراج ،(2008) : *أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء*، رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة الملك سعود/ كلية التربية / المملكة العربية السعودية
7. الحافظ ، محمود عبد السلام وامين، احمد جوهر (2012) : *المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي* ، المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية ، عدد (2) ، ص 7-31 .
8. الخليلي ، خليل يوسف (1996): *تدريس العلوم في مراحل التعليم* ، ط1، دار القلم للنشر والتوزيع ، دبي
9. الراضي، أحمد بن صالح ،(2008) : *المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني* ، ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام وزارة التربية والتعليم الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الرياض.
10. الراضي، أحمد بن صالح ،(2009) : *أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الملك سعود / كلية التربية ، الرياض .
11. رضا ، إبراهيم عبد المعبود ،(2010) : *فاعلية برنامج محاكاة في تنمية مهارات إنتاج النماذج والمجسمات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*، رسالة ماجستير ، كلية التربية النوعية ، جامعة عين شمس.
12. زيتون ، حسن حسين ،(2005): *رؤيا جديدة في التعليم – التعليم الإلكتروني، المفهوم – القضايا – التطبيق – التقويم* ، الدار الصوتية للنشر والتوزيع ، الرياض.
13. زيتون ، حسن (2003): *تعليم التفكير، رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة* ، عالم الكتب، ط1، القاهرة.
14. زيتون ، كمال عبد الحميد (2005) :*تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات* ، عالم الكتب ، القاهرة

15. الزيناتي ، فداء محمود صالح ،(2014) : *اثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة* ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية بغزة ، فلسطين .
16. الساعاتي ، محمد قاسم محمد ،(2013) *: أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط لمادة الكيمياء وتفكيرهم العلمي*، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة المستنصرية / كلية التربية الاساسية.
17. الشمري ، ثاني حسين خاجي ،(2011) : *أثر ستراتيجيتي المحطات العلمية ومخطط البيـــت الدائري في تحصيل مادة الفيزياء وتنمية عمليات العلم لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين* ، أطروحة دكتوراه رسالة غير منشورة، جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة .
18. طه،حسن تقي ،(2016) : *فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزياوية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية* ،مجلة مركز دراسات الكوفة ، العدد (41) صـ 287-336
19. عطا الله ، ميشيل كامل ،(2010) : *طرق وأساليب تدريس العلوم* ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
20. علي، محمد السيد (2007): *التربية العلمية وتدريس العلوم* ، دار المسيرة، ط1، عمان.
21. القبيلات ، راجي عيسى (2005) : *أساليب تدريس العلوم في المرحلة الاساسية والمرحلة الثانوية* ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان .
22. المهدي ،محدي صلاح (2006): *فلسفة التعليم الافتراضي وإمكانية تطبيقه في التعليم الجامعي المصري ، دراسة تحليلية على ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة* ، مجلة مستقبل التربية العربية ، مجلد 12،عدد 43، صـ 9-132.
23. الموسى ، عبد الله بن عبد العزيز ،(2007) : *نظريات التعلم وعلاقتها بالتعلم الفوري*، مجلة كلية التربية ، عدد (31)، ج2 ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.
24. الموسى، عبد الله بن عبد العزيز وأحمد بن عبد العزيز المبارك ،(2005) : *التعليم الإلكتروني الأسس والتطبيقات*، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض.
25. النجدي ،احمد ،وعلي راشد، ومنى عبد الهادي (2003): *المدخل في تدريس العلوم*، دار الفكر العربي،ط3، القاهرة.
26. النوري ، نجوى عبد المنعم ،(2014) : *اثر المختبرا الافتراضي في تحصيل مادة الكيمياء التحليلية العملي والوعي التكنولوجي عند طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الصرفة .
27. نوفل ، خالد محمود حسين ، (2012) : *أثر اختلاف أساليب تصميم متغيرات التجارب في بيئات المعامل الإلكترونية عبر الإنترنت في بقاء أثر التعلم والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وتصوراتهم نحو سهولة استخدامها* ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، (189)

28. ياسمين ، صدقي عمر ، (2014) : *اثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس الأساسي* ،رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين
29. Martin، R. &Sexton، C. &Gerlovich، J. (1997).*Teaching Science for All Children*.Boston : Allyn and Bacon.
30. Myers، B. & Dyer، J. (2006).Effects Of Investigative Laboratory Instruction OnContent Knowledge And Science Process Skill Achievement Across Learning Styles.*Journal of Agricultural Education*. 47 (4)، 52-63.

ملحق (1)

انموذج خطة تدريسية للمجموعة التجريبية وفقاً للمختبر الافتراضي

المادة : الكيمياء

الصف : الخامس العلمي (تطبيقي)

الموضوع : الكشف عن الحوامض والقواعد

الوقت : 45 دقيقة

الاهداف الخاصة : اكساب الطلاب معلومات اساسية بصورة وظيفية عن :

- التعرف على خواص الحوامض والقواعد
- تطور مفهوم الحامض والقاعدة
- التعرف على دلائل الحوامض والقواعد

الاغراض السلوكية :

اولا: المجال المعرفي : جعل الطالب قادراً على أن :

1. يذكر خواص الحوامض .
2. يذكر خواص القواعد .
3. يعطي أمثلة عن الحوامض .
4. يعطي أمثلة عن القواعد
5. يميز بين الحوامض والقواعد
6. يقارن بين الحوامض والقواعد وفق نظرية ارينيوس ، برونشتد –لوري ، لويس
7. يعرف الدلائل

ثانياً : جعل الطالب قادراً على أن :

1. يجمع نماذج من الحوامض والقواعد .
2. يستعمل ورق زهرة الشمس للكشف عن الحوامض والقواعد .
3. يميز بين الحوامض والقواعد

4. يسجل ملاحظات خاصة بتغير لون الدليل .

ثالثاً : المجال الوجداني : تنمية الاتجاهات والقيم منها :

1. يثمن دور العلماء في تطور مفهوم الحامض والقاعدة .
2. يرغب باجراء المزيد من التجارب .
3. ينتبه الى خطوات اجراء التجربة .

الوسائل التعليمية : السبورة الذكية ، حاسوب ، مختبرافتراضي (كركودايل في الكيمياء)، محاكاة افتراضية عن الحوامض والقواعد ، كتاب مدرسي .

التهيئة للتجربة : (5دقائق) : سنتعلم اليوم عن كيفية التعرف على خواص الحوامض والقواعد ، وذلك للاهمية الماسة في معرفة طبيعة المواد والكشف عنها ، والامثلة الخاصة عن درسنا اليوم هو حامض الخليك الموجود في محلول الخل ، ومحلول الامونيا كقاعدة ومعرفتهما وكيفية الكشف عنها .

العرض (35 دقيقة) :

1. يتم توزيع الطلاب على الحواسيب الموجودة في المختبر ليجلس كل طالب امام حاسبة معينة .
2. بدءاً يقوم المدرس بكتابة عنوان التجربة والتعريف باسم التجربة المراد تنفيذها واهدافها والغرض منها على السبورة، إذ يبدأ بتوضيح الغرض من التجربة المطلوب تحقيقها .
3. يقوم المدرس بمناقشة اجراءات تنفيذ التجربة مع الطلبة داخل المختبر بالاستعانة بجهاز عرض البيانات(DATA SHOW)، ويتأكد من فهمهم .

i. كيفية استدعاء الاجهزة والمواد والادوات الازمة لتنفيذ التجربة من اشرطة الادوات الى طاولة تنفيذ التجارب في التطبيق .

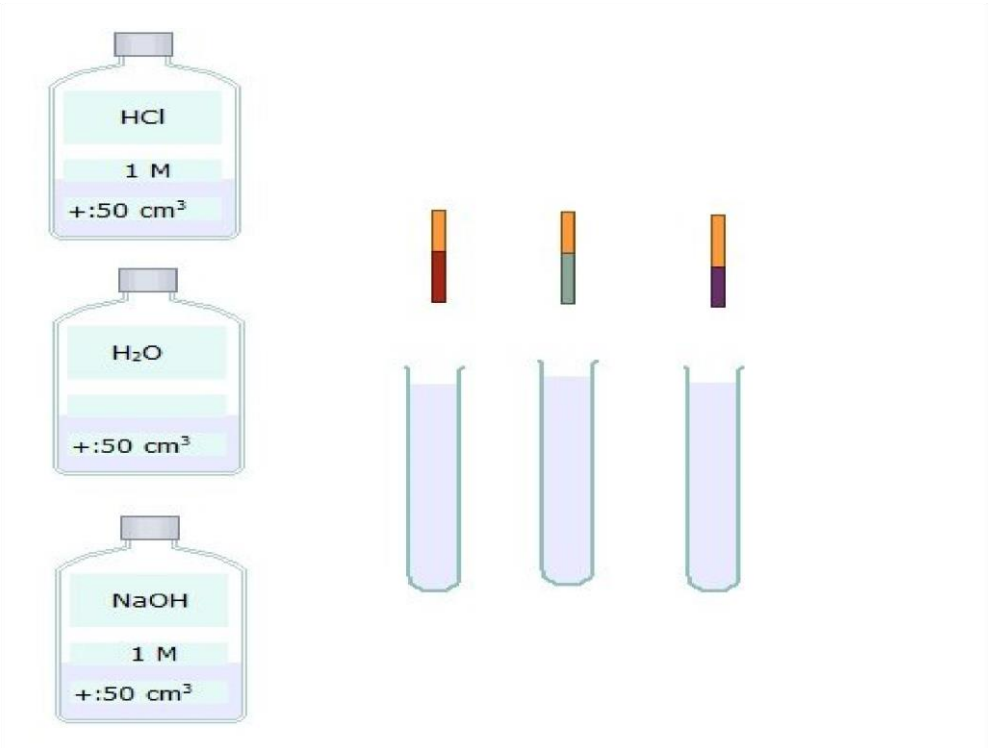
ii. ربط وتشغيل اجزاء التجربة بعد التعرف على تلميحات وامكانات تشغيلها من اداة تلميحات الاستعمال في التطبيق .

4. يوعز الى الطلاب بفتح وتنفيذ برنامج المختبرات الافتراضية (كروكودايل) على اجهزة الحواسيب
5. .توزيع اوراق عمل التجربة
6. تتبع خطوات العمل الواردة في طريقة العمل للتجربة من اوراق المحتوى العلمي للتجارب بنحوٍ واضح ومبسط
7. اخذ وتثبيت القراءات المطلوبة من شاشات اجهزة الحواسيب وتوثيقها في اوراق عمل التجربة .
8. يبدأ الطالب بتحضير الأجهزة والأدوات المطلوبة للتجربة على شاشة الحاسوب عن طريق السحب الإدراج المتمثلة ،(دليل عمل التجارب الالكترونية) من شريط ادوات التطبيق كما هو موضح في التجربة باستخدام احد الوسائل المتاحة ، كما موضح في الشكل (1) ،(2)

تجربة رقم – 3 -

اسم التجربة : الكشف باستخدام ورق عباد الشمس

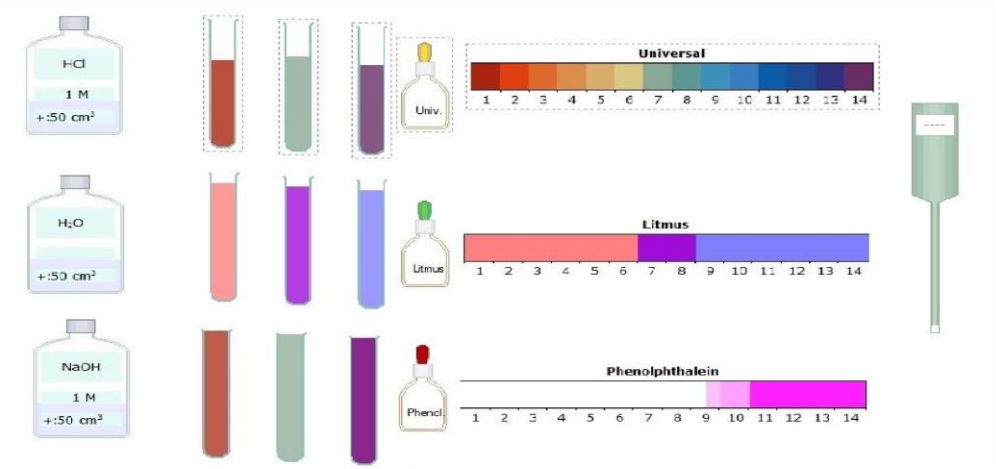
ت	الأدوات المستخدمة	مسار الأداة
1	خزانة	Parts Library → presentation → part tray
2	حامض الهيدروكلوريك هيدروكسيد صوديوم ماء	Chemicals → Acids → HCL(ag) Chemicals → Alkalis → NA(OH)(ag) Chemicals → miscellaneous → Liquids & Solutions → water
3	أنبوب اختبار	Class ware → Standard → test tube
4	شريط الدلائل والكواشف	Indicators → charts → Universal
5	ورق عباد الشمس	Indicators →paper → Indictor paper



تجربة رقم – 4 -

اسم التجربة : الدلائل والكواشف

ت	الأدوات المستخدمة	مسار الأداة
1	خزانة	Parts Library → presentation → part tray
2	حامض الهيدروكلوريك هيدروكسيد صوديوم ماء	Chemicals → Acids → Hydrochloric Chemicals → Alkalis → Sodium Hydroxide Chemicals → miscellaneous → Liquids & Solutions → water
3	أنبوب اختبار	Class ware → Standard → tube test
4	الدلائل للكواشف	Indicators → charts → Universal / Litmus / Phenolphthalein
5	كواشف	Indicators → Solutions → Universal / Litmus / Phenolphthalein
6	مقياس PH	Equipment → Meters and probes → PH Meter



9. اعطاء الطلبة الوقت الكافي لإعادة تنفيذ التجربة وتثبيت النتائج في ورقة العمل وعلى أن يتم العمل بنحوٍ فردي، أو زوجي، أو جمعي .
10. يتم خزن التجربة بعد الانتهاء من اجرائها باسم الطالب، ويعمل االمدرس على مراجعة الاداءات الفرعية للتجربة ومدلولها، اهدافها، واستعمالاتها .
11. يعمل المدرس على تشجيع الطلاب على استعمال التطبيق خارج المختبر والتأكد من النتائج والاهداف المرجوة واعطاء الأمثلة على استعمالات التجربة ليتأكد من اتقانهم لاستخداماتها .
12. مناقشة ما تم الحصول التوصل اليه باعتماد تفاصيل التنفيذ للتجربة اضافة لنتائجها.

التقويم (5 دقائق) : بعد أن تم تنفيذ التجربة وتحقيق الغرض منها يخضع الطلاب في المجموعة لاختبار فردي عن طريق الإجابة على الأسئلة الآتية عند اعداد تقرير التجربة:

1. اذكر خواص الحوامض .
2. اذكر خواص القواعد .
3. أعطِ أمثلة عن الحوامض .
4. أعطِأمثلة عن القواعد
5. ميز بين الحوامض والقواعد
6. قارن بين الحوامض والقواعد وفق نظرية ارينيوس ، برونشتد –لوري ، لويس

7. يعرف الدلائل

الواجب البيتي : يطلب المدرس من الطلاب جميعا اعداد تقرير خاص بالتجربة مطابقاً لما تم التوصل اليه عمليا مع الطرح النظري للحوامض والقواعد

المصادر :

-الدجيلي ، عمار هاني ، وآخرون ،(2016): **الكيمياء للصف الخامس العلمي تطبيقي** ، ط6، المديرية العامة للمناهج ، وزارة التربية ، جمهورية العراق

-الجوير، يوسف بن فراج ،(2008) : أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء، رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة الملك سعود/ كلية التربية / المملكة العربية السعودية

دليل عمل تجارب افتراضية (كركودايل في الكيمياء)

ملاحظات عامة :

١- التعريب للتجارب الجاهزة تمت على البرنامج Crocodile Chemistry 605 النسخة الانجليزية

٢- عند القيام بالتجارب الجاهزة لا تقم بحفظ ملفها عند الخروج منها لتبقى الإعدادات الأصلية عند فتحها مرة أخرى أو قم بضغط زر إعادة التحميل للرجوع للإعدادات الأصلية

٣- بعض التجارب عند فتح ملفها تعمل مباشرة يمكن ضغط زر التوقف المؤقت مباشرة أو قبل فتح الملف لمتابعتها

٤- يمكن ربط مجلد "مكتبة التجارب الافتراضية " من داخل البرنامج كما في الشرح لسهولة التنقل و التعامل معها

٥- للاستفادة و التدريب الجيد على البرنامج ابدأ بالمجلد الأول بمكتبة التجارب الافتراضية " استخدام و عمل التجارب "

٦- بعض الأدوات المهمة تم شرحها هنا ويوجد في المجلد " استخدام و عمل التجارب " شرح لبعض الأدوات الأخرى

Crocodile Chemistry - BALKHOYOR.cxc
File Edit View Scenes Help
Contents
Getting Started
Classifying Materials
Equations and Amounts
Reaction Rates
Energy
Water and Solutions
Acids, Bases and Salts
Electrochemistry
The Periodic Table
Rocks and Metals
Identifying Substances
Online Content
My Content
Parts Library
Chemicals
Equipment
Glassware
Indicators
Presentation
Properties
Scene 1 Scene 2 Scene 3
Speed: x1 100% 00:11:19
الذراع للتحكم في سرعة التجربة أو المحاكاة
زر التوقف المؤقت – بعض التجارب النشطة تحتاج الضغط عليه قبل إضافة موادها
اضغط حرف m لتتحول للعرض في كامل الشاشة أو العودة للتصميم
عموميات التجارب الجاهزة E– المجلد الأول لكيفية استخدام و عمل التجارب
للتجارب عبر الانترنت و الأنشطة وأوراق العمل
My Content
Add Folder Shortcut...
مكتبة التجارب الافتراضية
1 استخدام و عمل التجارب
2 تصنيف المواد
3 المعادلة - التغيرات - الاتزان
4 سرعة التفاعل
5 الطاقة
6 المحاليل و الماء
7 الاحماض و القواعد و الاملاح
8 الكيمياء الكهروكيميائية
9 الجدول الدوري
99 المعادن و الصخور
999 الكشف عن المواد
لربط تجاربك التي صممتها وحفظتها بجهازك
زر فتح وغلق القوائم
مكتبة أدوات التجارب و العروض
منطقة تعديل خواص أي أداة مختارة وتفعل أيضا بالزر الأيمن للفأرة
زر إعداد الخواص العامة للتجربة وتنقسم لخمسة أقسام من الخواص : العامة – الأشكال الانسيابية – الكيميائية – العروض – الالكترونيات
Properties
Scene 1
General
Details
Background
Grid
Simulation Time Step
Flowcharts
Speed
Variable value display
Display Options
Presentation
No Properties
Electronics
Visual settings
Simulation
Meters
Part IDs
Chemistry
Reaction details (units)
Reaction details (general)
Reaction details (advanced)
Glassware
قد لا تحتاج لتغيير كل الخواص فيمكنك تغيير خواص كل أداة بذاتها عند اختيارها منفردة – فيمكن تغيير الخلفية للشاشة أو وحدات القياس عامة . . .
اضافة (+) وحذف (–) شاشة عرض

طرق مختلفة للاستفادة من البرنامج

١- القيام بتصميم تجربة و استخراج نتائجها وطباعتها
(كمشروع لمن لديه معرفة مسبقة بالبرنامج)

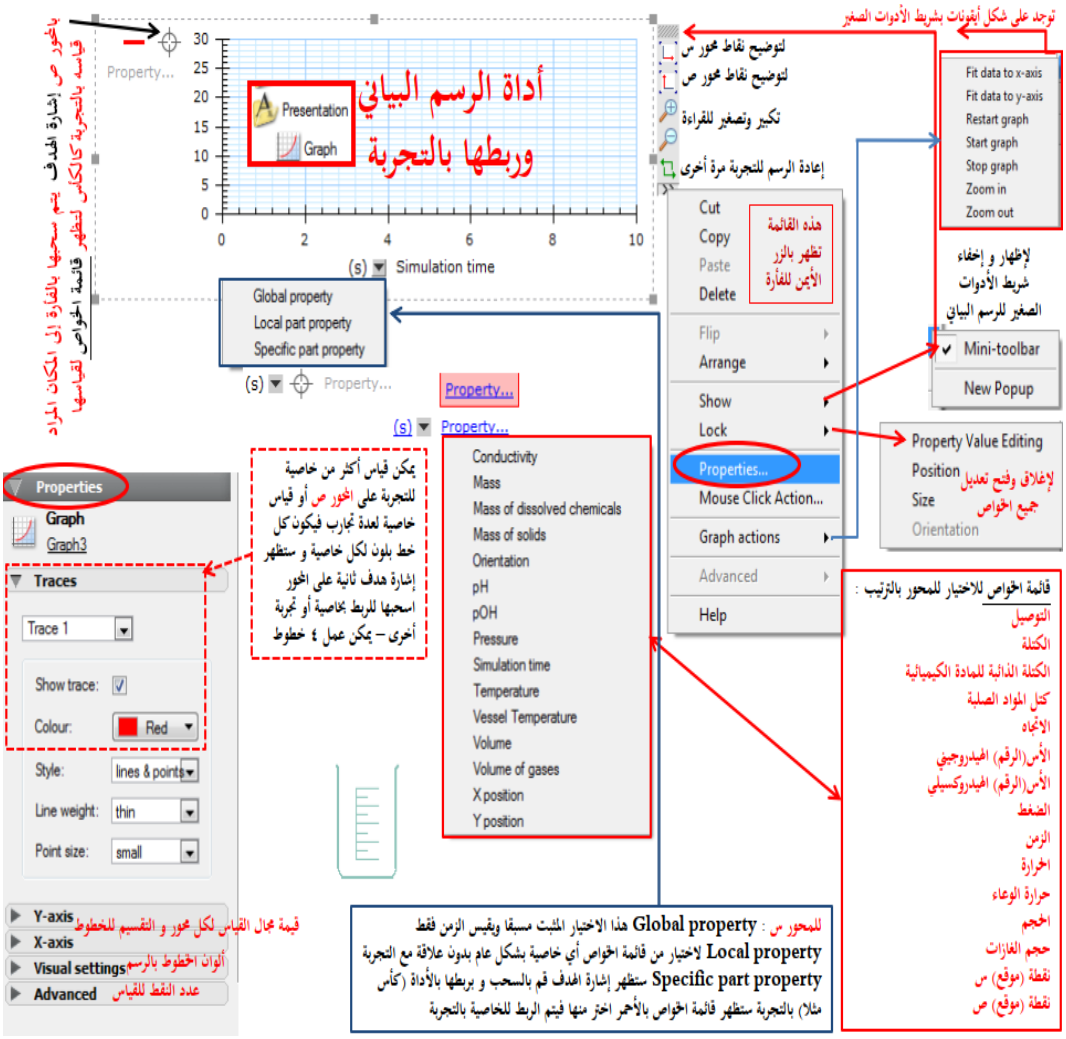
٢- وصف تصميم التجربة و تركيبها بالنص في خطوات متسلسلة و طلب المشاهدة و الاستنتاج
(للتدريب على البرنامج و تطبيق التجربة)

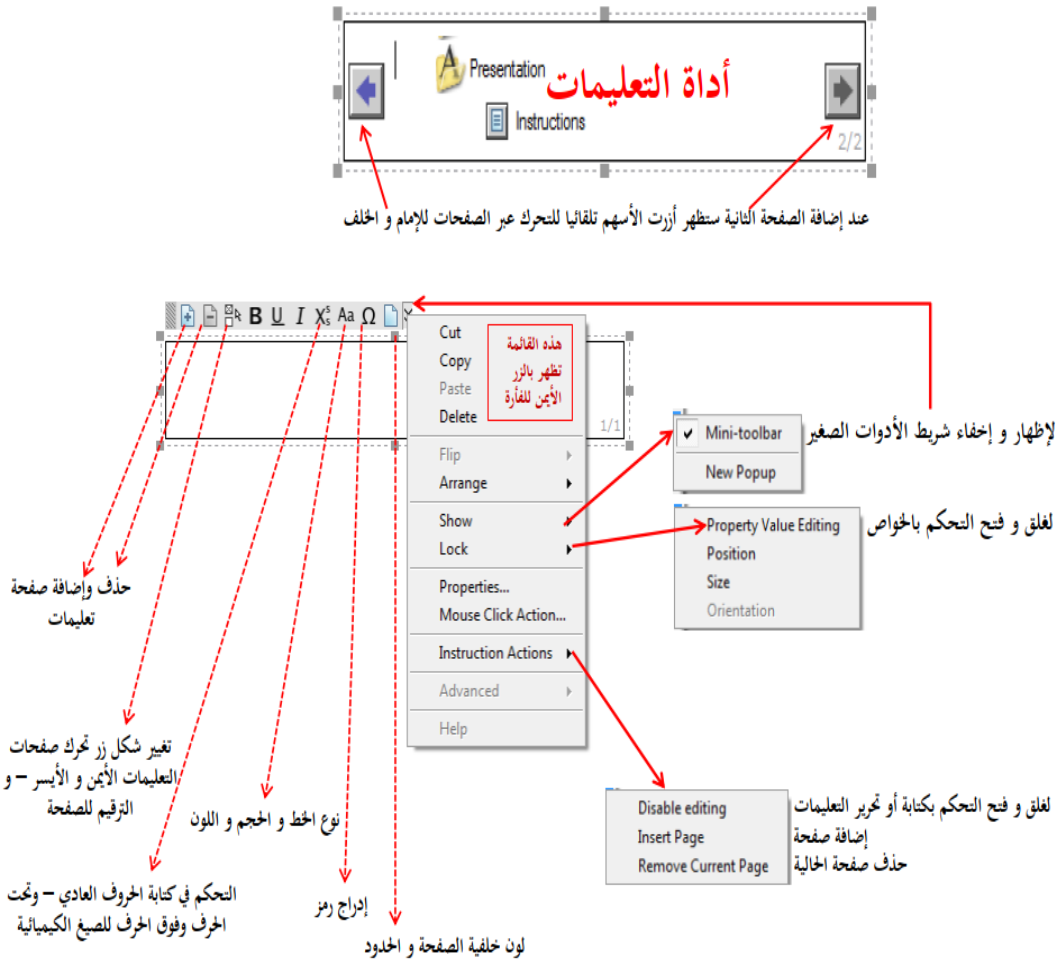
٣- تجهيز التجربة و أدواتها كاملة وعمل سلسلة من التعليمات لعمل التجربة ثم الاستنتاج
(تجربة عرض – تطبيق سريع)

٤- استخدام التجارب الجاهزة (المترجمة أو E)

٥- التعديل على التجارب الجاهزة

٦- استخدام الأدوات بالبرنامج للتعريف بأدوات المختبر المشابهة وعملها


أداة الرسم البياني وربطها بالتجربة
Presentation
Graph
Simulation time
Global property
Local part property
Specific part property
Property...
Conductivity
Mass
Mass of dissolved chemicals
Mass of solids
Orientation
pH
pOH
Pressure
Simulation time
Temperature
Vessel Temperature
Volume
Volume of gases
X position
Y position
Properties
Graph
Graph3
Traces
Trace 1
Show trace:
Colour:
Red
Style:
lines & points
Line weight:
thin
Point size:
small
Y-axis
X-axis
Visual settings
Advanced
Cut
Copy
Paste
Delete
Flip
Arrange
Show
Lock
Properties...
Mouse Click Action...
Graph actions
Advanced
Help
Fit data to x-axis
Fit data to y-axis
Restart graph
Start graph
Stop graph
Zoom in
Zoom out
Mini-toolbar
New Popup
Property Value Editing
Position
Size
Orientation
لتوضيح نقاط محور س
لتوضيح نقاط محور ص
تكبير وتصغير للقراءة
إعادة الرسم للتجربة مرة أخرى
هذه القائمة تظهر بالزر الأيمن للفأرة
لإظهار و إخفاء شريط الأدوات الصغير للرسم البياني
لإغلاق وفتح تعديل جميع الخواص
قائمة الخواص للاختيار للمحور بالترتيب :
التوصيل
الكتلة
الكتلة الذائبة للمادة الكيميائية
كتل المواد الصلبة
الاتجاه
الأس(الرقم) الهيدروجيني
الأس(الرقم) الهيدروكسيلي
الضغط
الزمن
الحرارة
حرارة الوعاء
الحجم
حجم الغازات
نقطة (موقع) س
نقطة (موقع) ص
للمحور س : Global property هذا الاختيار المثبت مسبقا ويقيس الزمن فقط
Local property لاختيار من قائمة الخواص أي خاصية بشكل عام بدون علاقة مع التجربة
Specific part property ستظهر إشارة الهدف قم بالسحب و بربطها بالأداة (كأس مثلا) بالتجربة ستظهر قائمة الخواص بالأحمر اختر منها فيتم الربط للخاصية بالتجربة
يمكن قياس أكثر من خاصية للتجربة على المحور ص أو قياس خاصية لعدة تجارب فيكون كل خط بلون لكل خاصية و ستظهر إشارة هدف ثانية على المحور اسحبها للربط بخاصية أو تجربة أخرى – يمكن عمل ٤ خطوط
قيمة مجال القياس لكل محور و التقسيم للخطوط
ألوان الخطوط بالرسم
عدد النقط للقياس
توجد على شكل أيقونات بشريط الأدوات الصغير
باحور ص إشارة الهدف يتم سحبها بالفارة إلى المكان المراد قياسه بالتجربة كالكأس لتظهر قائمة الخواص لقياسها



ملحق (2)

انموذج خطة تدريسية للمجموعة الضابطة وفق الطريقة التقليدية

المادة : الكيمياء

الصف : الخامس العلمي (تطبيقي)

الموضوع : الكشف عن الحوامض والقواعد

الوقت : 45 دقيقة

الاهداف الخاصة : اكساب الطلاب معلومات اساسية بصورة وظيفية عن :

- التعرف على خواص الحوامض والقواعد
- تطور مفهوم الحامض والقاعدة
- التعرف على دلائل الحوامض والقواعد

الاغراض السلوكية :

اولا: المجال المعرفي : جعل الطالب قادراً على أن :

1) يذكر خواص الحوامض .
2) يذكر خواص القواعد .
3) يعطي أمثلة عن الحوامض .
4) يعطي أمثلة عن القواعد

5) يميز بين الحوامض والقواعد
6) يقارن بين الحوامض والقواعد وفق نظرية ارينيوس ، برونشتد –لوري ، لويس
7) يعرف الدلائل

ثانياً : جعل الطالب قادراً على أن :

1) يجمع نماذج من الحوامض والقواعد .
2) يستعمل ورق زهرة الشمس للكشف عن الحوامض والقواعد .
3) يميز بين الحوامض والقواعد
4) يسجل ملاحظات خاصة بتغير لون الدليل .

ثالثاً : المجال الوجداني : تنمية الاتجاهات والقيم منها :

1) يثمن دور العلماء في تطور مفهوم الحامض والقاعدة .
2) يرغب باجراء المزيد من التجارب .
3) ينتبه الى خطوات اجراء التجربة .

الوسائل التعليمية : السبورة ، اقلام ماجك ، نماذج من حوامض وقواعد ، كتاب مدرسي .

التهيئة للتجربة : (5دقائق) : سنتعلم اليوم عن كيفية التعرف على خواص الحوامض والقواعد ، وذلك للاهمية الماسة في معرفة طبيعة المواد والكشف عنها ، والامثلة الخاصة عن درسنا اليوم هو حامض الخليك الموجود في محلول الخل ، ومحلول الامونيا كقاعدة ومعرفتهما وكيفية الكشف عنها .

العرض (35 دقيقة) :

المدرس : ماهي خواص الحوامض ؟ ج/ لها مذاق حامضي ، تتفاعل مع الفلزات تحرر الهيدروجين ، تغير ورق زهرة الشمس الى الاحمر ، وتعزى الى وجود ايون **H** الموجب (جيد)

المدرس : ماهي خواص القواعد ؟ ج/ لها طعم مر لاذع ، تتفاعل مع الحوامض تكون املاح وماء ، تغير ورق زهرة الشمس الى اللون الازرق ، تعزى الى وجود ايون OH السالب . (احسنت)

المدرس : اعط امثلة عن الحوامض ، ج/ حامض الخليك ، حامض النتريك ، حامض الهيدروكلوريك ، حامض الهيدروكلوريك .(جيد)

المدرس : اعط امثلة عن القواعد ، ج/ الامونيا ، هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد الكالسيوم .

المدرس : ميز بين الحوامض والقواعد ، ج/ الحوامض : تغير ورق زهرة الشمس الى الاحمر ، وتعزى الى وجود ايون **H** الموجب

القواعد : تغير ورق زهرة الشمس الى اللون الازرق ، تعزى الى وجود ايون OH السالب

المدرس : قارن بين الحوامض والقواعد وفق ارينيوس ، برونشتد –لوري ، لويس

ارينيوس برونشتد –لوري

لويس

الحوامض	وجود ايون **H**	واهب بروتون
تمتلك اوربيتال فارغ		
القواعد	وجود ايون OH	مستقبل بروتون
تهب زوج الكتروني		

المدرس : ماهي الدلائل ؟ ج/ عبارة عن صبغات عضوية يتتمد لونها تركيز **H** للكشف عن الحامض والقاعدة ، مثيل برتقالي

التقويم (5 دقائق) :

1) اذكر خواص الحوامض .
2) اذكر خواص القواعد .
3) أعطِ أمثلة عن الحوامض .
4) أعطِأمثلة عن القواعد
5) ميز بين الحوامض والقواعد
6) قارن بين الحوامض والقواعد وفق نظرية ارينيوس ، برونشتد –لوري ، لويس
7) يعرف الدلائل

الواجب البيتي : يطلب المدرس من الطلاب تحضير التسحيح

المصادر :

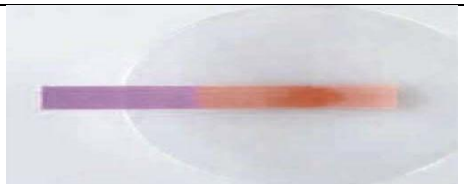
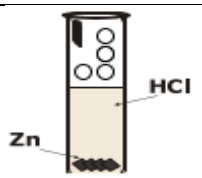
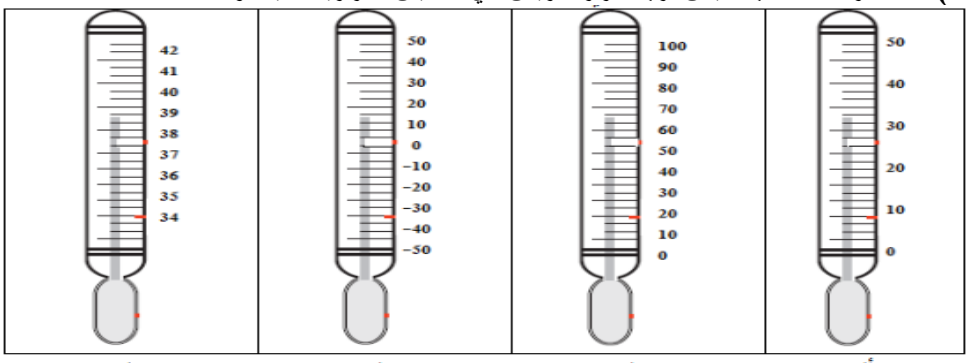
-الدجيلي ، عمار هاني ، وآخرون ،(2016): **الكيمياء للصف الخامس العلمي تطبيقي** ، ط6، المديرية العامة للمناهج ، وزارة التربية ، جمهورية العراق

ملحق(3)
اختبار عمليات العلم بصيغته النهائية

تعليمات الاختبار :

عزيزي الطالب ، يهدف هذا الاختبار الى قياس مهاراتك على إجراء عمليات العلم الأساسية والتكاملية، ويتكون من (24) فقرة اختبارية بـ (8) من عمليات العلم هي ، (الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستدلال، والتنبؤ، والتواصل، واستخدام الأرقام، وتفسير البيانات) ، ويوجد تحت كل عملية من فقرات الاختبار أربع إجابات (أ، ب، ج، د) والمطلوب منك وضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة ، علما بأنه لا توجد للفقرة الاختبارية أكثر من اجابة واحدة صحيحة.

<u>ملاحظة:</u> تكون الاجابة على ورقة الاجابة المرافقة، ولا تكتب أي شيء على فقرات الاختبار

عمليات العلم	الفقرات الاختبارية	الصورة
الملاحظة	**1)** عند وضع ورق زهرة الشمس في محلول الخل نلاحظ تغير اللون الى : (أ) الاحمر ، (ب) الازرق ، (جـ) البنفسجي ، (د) لاشيء مما سبق	
	2) عند اضافة الخارصين الى محلول الهيدروكلوريك المخفف نلاحظ : (أ) تغير اللون ، (ب) تصاعد غاز ، (جـ) تكون راسب ، (د) جميع مما سبق	
	3) عند اضافة كمية من خميرة الخبز مع ماء دافئ وسكر داخل اناء فيه خل ، وتم ربط فوهته ببالون فأننا نلاحظ بعد فترة قليلة : (أ) انتفاخ البالون ، (ب) انكماش البالون (جـ) ذوبان البالون ، (د) لاشيء مما سبق	
القياس	**4)** اراد احد الاطباء قياس درجة حرارة مريض فأي المقاييس الحرارية الاتية هو الافضل لأستخدامه ؟  (د) (جـ) (ب) (أ)	
	5) أعط ثلاثة طلبة بيانات خاصة بهم ، كل طالب طلب منه ان يقيس طول نباته في الفترة الفصلية ، أيهما استخرج افضل نتائج في الجدول ادناه ؟	

اسم الطالب	1	2	3	4
زيد	$3cm$	$6cm$	$10cm$	$8cm$
كامل	$4cm$	$5cm$	$5cm$	$4cm$
عبد الله	$2cm$	$4cm$	$6cm$	$10cm$
احمد	$2cm$	$6cm$	$5cm$	$8cm$

(أ) احمد (ب) كامل
(جـ) زيد (د) عبد الله

	6) اراد شخص أن يفحص صلاحية سائل بطارية سيارته ، فأي الاجهزة الاتية يمكن استخدامه في هذا الغرض ؟ (أ) الاوميتر ، (ب) الثرمومتر (جـ) الانيمومتر ، (د) الهيدرومتر	

التصنيف

7) يعد توافر كل من الاملاح والاحماض والقلويات من المتطلبات الاساسية في التجارب العملية ، أي المركبات الاتية يمكن تصنيفها من مجموعة الاملاح ؟

أ. NH_3 , ب. KOH , جـ. NaCl , د. CH_4

8) يحتوي مختبر الكيمياء على مجموعة من المركبات الكيميائية ، أي من المركبات الاتية يمكن تصنيفها وفقاً للمركبات العضوية ؟

أ) كلوريد الصوديوم ، (ب) خلات الصوديوم ، (جـ) كاربونات الصوديوم ، (د) كبريتات الصديوم

9) اي المواد الاتية تطفو فوق سطح الماء

أ) الزئبق ، (ب) الحديد ، (جـ) الزيت ، (د) الالمنيوم

الاستدلال

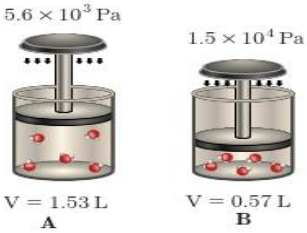
10) يوضح الشكل الاتي العلاقة بين الحجم والضغط لعينة غازية ، لذا يستدل :

أ) يقل الحجم عندما يقل الضغط

ب) يقل الحجم عندما يزداد الضغط

ج) يزداد الحجم عندما يزداد الضغط

د) لاشيء مما ذكر



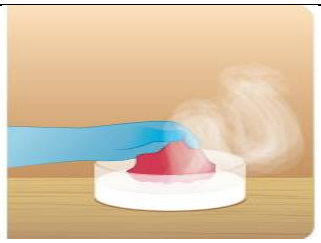
11) وضع بالون في سائل درجة حرارته اقل من الصفر المئوي ، لذا يستنتج:

(أ) يقل الحجم البالون عندما تقل درجة الحرارة

(ب) يقل الحجم البالون عندما تزداد درجة الحرارة

(ج) يزداد الحجم البالون عندما تقل درجة الحرارة

(د) لاشيء مما ذكر



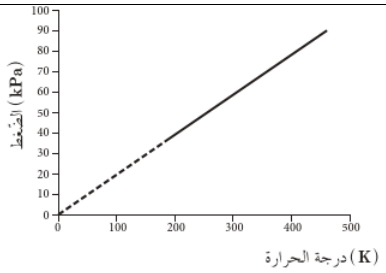
12) في احدى التجارب المختبرية لعينة غازية ،يوضح على العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة ، يمكن أن نستدل عليه من الشكل البياني :

أ- يقل الضغط عندما تزداد درجة الحرارة

ب- يزداد الضغط عندما تقل درجة الحرارة

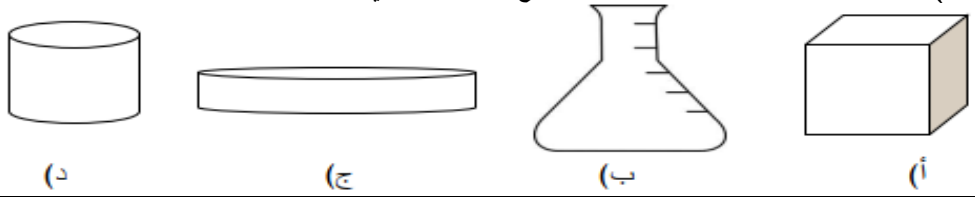
ج) يزداد الضغط عندما تزداد درجة الحرارة

د) لاشيء مما ذكر



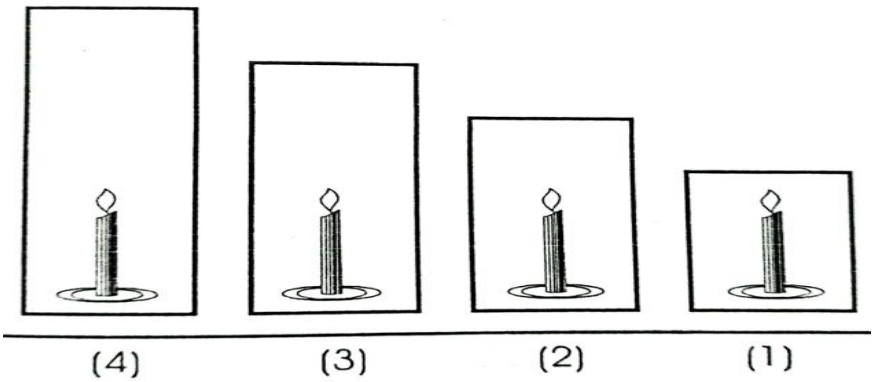
التنبؤ

13) اراد احد الطلبة تبخير كوب من الماء بأسرع وقت ممكن ، فأي الاكواب الاتية تنصحه باستخدامه ؟



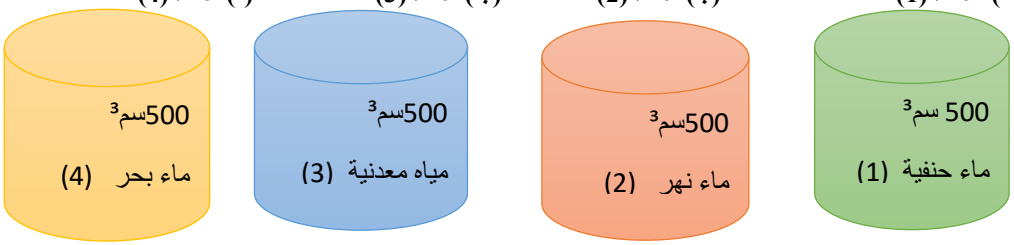
14) وضعت اربعة شموع متشابهة ومشتعلة في اربعة اواني زجاجية مختلفة الاحجام ، أي من هذه الشموع تنطفى اولًا؟

أ) الشمعة (1) ، (ب) الشمعة (2) ، (جـ) الشمعة (3) ، (د) الشمعة (4)



(15) وضعت بيضة في اربعة اواني زجاجية متساوية الحجم تحتوي على كميات من الماء متساوية الأحجام، ولكنها مختلفة الكثافة، فأي منها تعتقد سيكون صالحا لطفو البيضة؟

أ) الاناء (1) ، (ب) الاناء (2) ، (جـ) الاناء (3) ، (د) الاناء (4)



التواصل

(16) أفضل طريقة لترجمة بيانات اجراء التجربة في مختبر الكيمياء هي :

أ) الارقام ، (ب) التقارير ، (جـ)الرسم البياني ، (د) الصور

(17) في تجربة لتعيين التردد $(\frac{c}{\lambda})$فأن أفضل طريقة لترجمة البيانات التي تم جمعها هي:-

أ- فقرة مكتوبة ب- وصف شفهي ج- منحني بياني د- علاقة رياضية

(18) عند فحص عينة من ماء النهر ، فأن أفضل طريقة تستخدم في المختبر هي :

أ) فقرة مكتوبة ، (ب) وصف شفهي ، (جـ) منحني بياني ، (د) علاقة رياضية

استخدام الارقام

(19) اسطوانة مدرجة يوجد فيها 50سم³ ماء، تم وضع كتلة من الحديد حجمها 5سم³ فما هي قراءة المخبار المدرج بعد إدخال القطعة؟

(أ) 56 سم³ (ب) 45 سم³ (ج) 50 سم³ (د) 55سم³

(20) جسم من النحاس كتلته 2700 غم، وحجمه 1500 سم³ ,تكون الكثافة الكتلية له تساوي:-

أ- 8,1 غم\سم³ ، ب-1,35 غم\سم³ ، ج- 1,8 غم\سم³ ، د- 2,14 غم\سم³

(21) يقف طالب أمام مرآة مستوية على بعد (4)أمتار منها وأمامه منضدة تبعد عن المرآة (2)متر,البعد بين الطالب وخيال المنضدة هو :

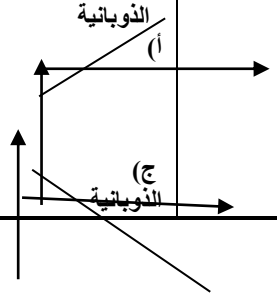
(أ) (2)متر ، (ب) (4)متر ، (ج) (6)متر، (د) (8)متر

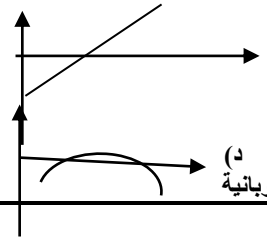
8)تفسير البيانات

(22) قام احد الطلاب بدراسة التغير في ذوبانية ملح في الماء عند درجات حرارة مختلفة فحصل على نتائج سجلها في جدول كالآتي:-

درجة الحرارة(س°)	20	40	60	80
الذوبانية (غم/100 غم ماء)	32	64	110	169

بناءا على البيانات السابقة,أي من الأشكال الآتية يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والذوبانية.

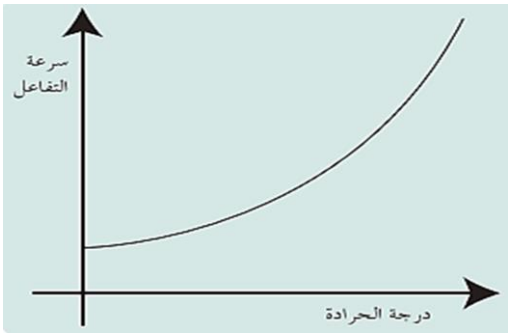
أ)


ب)


ج)

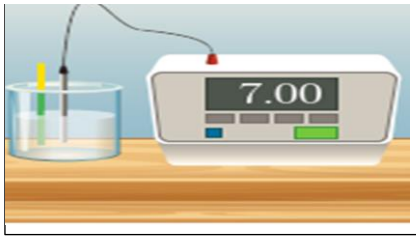
د)

(23) **يتضح من الشكل البياني المقابل العلاقة بين سرعة التفاعل ودرجة الحرارة ، وعليه نستدل النتائج الاتية**



أ) تزداد سرعة التفاعل عندما تزداد درجة
ب) تزداد سرعة التفاعل عندما تقل درجة ا
ج) تقل سرعة التفاعل عندما تزداد درجة الحرارة
د) لاشيء مما ذكر

(24) يستخدم مقياس PH لمعرفة طبيعة المحل
لذا أن قيمة PH تمثل المركب الاتي :



أ. NH_3 ب. KOH ,
جـ. NaCl د. HCl ,

ملحق(4)
ورقة الإجابة / اختبار عمليات العلم

رقم الفقرة	الاجابات الصحيحة				رقم الفقرة	الاجابات الصحيحة			
	أ	ب	ج	د		أ	ب	ج	د
1	✓				13			✓	
2		✓			14	✓			
3	✓				15				✓
4		✓			16		✓		
5				✓	17				✓
6				✓	18		✓		
7			✓		19				✓
8		✓			20			✓	
9			✓		21			✓	
10		✓			22		✓		
11	✓				23	✓			
12			✓		24			✓	