اثر استخدام المختبر الافتراضي في تعلم الكيمياء في التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الكيمياء لدى طلبة الصف الثالث الثانوي

د/ حمود علي عبده العبدلي
جامعة الحديدة – كلية التربية
Haaa97@gmail.com

الملخص:
سعت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المختبر الافتراضي على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة الكيمياء، وقد تكونت عينة الدراسة من (104) طالب وطالبة من طلبة الصف الثالث الثانوي من التعليم العام، قُسِّمت عينة الدراسة إلى مجموعتين الأولى تجريبية دُرِّست التجارب باستخدام المختبر الافتراضي، والأخرى ضابطة دُرّست التجارب باستخدام المختبر التقليدي.

ولجمع البيانات اللازمة للدراسة أُعِد اختبار تحصيلي كما أُعِد مقياس للاتجاهات نحو مادة الكيمياء، وأظهرت نتائج الاختبار التحصيلي عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، عند مستوى الدلالة (α= 0.05) إلا أن متوسط المجموعة التجريبية أعلى من المجموعة الضابطة، بينما أظهرت نتائج المقياس البعدي للاتجاهات وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات اتجاهات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى الدلالة (α= 0.05)، لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: المختبر الافتراضي – تعلم الكيمياء- التحصيل الدراسي-الاتجاهات
Keywords: Virtual Laboratory - Learn Chemistry academic achievement-trends

Abstract:

This study sought to investigate the effect of the use of the Virtual Laboratory on academic achievement and attitudes toward chemistry, and study sample consisted of 104 students from the third grade secondary general education students, the study sample was divided into two groups, the first experimental studied experiments using the Virtual Laboratory, and other a control studied using traditional laboratory experiments.

To collect the necessary study data prepared Achievement Test also prepared a measure of attitudes toward chemistry, and showed the achievement test results of the lack of statistically significant differences between the average performance of the experimental and control groups, the significance level (α = 0.05), but the average of the experimental group is higher than the control group, while the results of the posttest measure of trends and significant differences between the mean trends of the experimental and control groups showed a significance level (α = 0.05), in favor of the experimental group.

المنارة للاستشارات
ww

مقدمة:

استخدام المختبر في تدريس العلوم يؤدي إلى توفير خبرات حسية متنوعة ومتعددة تُعد أساساً لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العملية، كما يساعد المختبر المدرسي والعمل المخبري في تحويل المجرد إلى ثوابت في الذهن، ويرفع مستوى خبرات كل من المعلم والمتعلم على حدٍ سواء، إضافة إلى أنهما جزء لا يتجزأ من العملية التربوية، ومن أهم الركائز التي تقوم عليها المناهج الحديثة، إضافة إلى أن استخدام المختبر يساعد الطلبة على اكتساب مهارات ومعلومات وتكوين اتجاهات وميول تخدم أهداف تدريس العلوم، حيث تضفي واقعية على المعلومات والأفكار النظرية التي يسمعها الطالب أو يقرئها، مما يؤدي إلى فهم أفضل لطبيعة العلم ولأهمية التجريب العملي، ويسهم في رسوخ المعلومات إلى أمد بعيد مقارنة بالمعلومات التي يتعلمها الطلبة نظرياً.

ومع هذا فإن هناك عدد من المعيقات التي تواجه عملية التدريس في العصر الحالي منها ازدياد أعداد الطلبة الملتحقين في المدارس والمعاهد والجامعات وانتشار المعرفة السريع وازديادها بسبب تعدد الوسائل وتقدمها وتطورها الهائل، مع حدوث نقص في أعداد المعلمين المدربين المؤهلين تربوياً، وهذا ما حال دون تمكن معظم المدرسين في الفصول ذات الأعداد الكبيرة من القيام بالأنشطة والتجارب العملية أثناء تنفيذ المنهاج وذلك بسبب نقص المواد والأجهزة اللازمة للقيام بالأنشطة، أو عدم صلاحية الأجهزة، أو عدم توفر الوقت الكافي لتحضير التجارب بسبب كثرة عدد حصص معلمي العلوم، وبالإضافة إلى ذلك فإن بعض التجارب العلمية في الكيمياء مثلاً يصعب القيام بها في كثير من الأحيان من أجل توضيح بعض المفاهيم الكيميائية المجردة، ذلك لأنها تتطلب توافر مواقف وظروف يصعب تحقيقها داخل الغرفة الصفية أو حتى خارجها مثل مكونات الذرة وحركة الجسيمات وانتقال الشحنات الكهربية عبر الأسلاك والتفاعلات الخطيرة، وهذا ما يجعل المتعلم غير قادر على التعلم والإدراك لمثل هذه المفاهيم الكيميائية وتطبيقاتها.

وفي ضوء هذه المعيقات التي تواجه عملية التدريس فقد برزت الحاجة إلى استخدام التقنيات الحديثة في التعليم لتساعد المعلم في تعزيز التعلم، وكأحد الحلول الذي تسهم به التقنية الحديثة في حل هذه المعيقات، حيث يمكن لبيئات التعلم الالكتروني - التي تعتبر برمجيات المختبر الافتراضي احد صور هذه البيئات- أن تواجه هذه المعيقات إضافة لتحقيقها لأهداف أخرى في التدريس حيث برزت كأدوات ناجحة في التعليم العام والتعليم الجامعي لمعالجة الجوانب السلبية في أساليب التدريس التقليدية (yu, At,al ,2005)، حيث يؤكد (Amon, T,1999, 19 –20) أن بيئة التعلم الالكتروني تعمق الفهم، وتمكن الطالب من تعلم المبادئ الأساسية للعلوم بطريقة سريعة وفعالة وممتعة.

وتعد بيئة المختبر الافتراضي نقلة نوعية إذ تساعد المعلم في تطوير نفسه ورفع كفاءة الطلبة والمعلم معاً من خلال إعداد التجارب في بيئة آمنة تماماً وإمكانية إعادة الطلبة

المنارة للاستشارات
ww

للتجارب أكثر من مرة دون تكلفة إلى جانب الوصول للحقائق العلمية، ويمتاز المختبر الافتراضي إضافة إلى معالجة معيقات المختبر التقليدي كازدحام الفصول، وعدم توفر الأجهزة والمواد وخطورة التجارب.....الخ بتهيئة الطالب للمستقبل ومواكبة سوق العمل، إضافة إلى تفوقه على المختبر الحقيقي في تنمية التحصيل الدراسي وعمليات العلم والاتجاه نحو استخدام الحاسوب ومهارات العمل المخبري، حيث أشارت إلى ذلك دراسة (yang & heh, 2007,451) وأكدتها دراسة (yu, At,al,2005) التي توصلت من خلال أكثر من أداة تقييم بهدف زيادة موثوقية النتائج إلى أن المختبر الإفتراضي يلبي احتياجات المستخدمين، ويعزز المعرفة واستبقائها، وهو طريقة فعالة لنقل المعرفة والمهارة، ويشجع الطلاب، ويجسد التعلم من خلال الممارسة، كما انه يعزز تعلم الخبرات عن طريق تزويد الطلاب بإضافة المختبر المادي فهو يمكن الطالب من أداء التمارين كما في المختبر الفعلي وجمع البيانات وإعداد التقارير المختبرية وزيادة مشاركة واهتمام الطلاب (Subramanian & Marsic, 2001,25) ويعطيهم الحرية في اكتشاف المفاهيم العلمية المعقدة كالعقد الليمفاوية والتفاعلات النووية والجزيئات الكيميائية المعقدة في محاكاة بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد عن طريق التجريب (Dean, At,al 2000,523).

ويذكر (Michael, 2001, 31) أن الدراسات أظهرت أن المختبر الافتراضي يمكن أن يكون له نفس الفعالية مع الحياة الواقعية، سواءً في التدريب العملي على التجارب المعملية او في تدريس الطلاب المفاهيم العلمية، كما انه يعزز مستويات التحصيل الدراسي للطلاب ومهارات حل المشكلات، والتفاعل بين الأقران، وأجرى (Martinez-Jimenez At, al 2003,352) عدد من الدراسات برهن على أهمية البرمجيات التعليمية منها برمجيات المختبر الافتراضي في إعداد الطلاب للقيام بمهام المختبر، و في دراسة خاصة به وجد أن المختبر الافتراضي كأداة تحضيرية يُحسن مهارات الطلاب المختبرية، ولعل هذا يعطي مبرر لانتشار برمجيات المختبر الافتراضي على نطاق واسع في تدريس العلوم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت المختبر الافتراضي يلاحظ اختلاف تأثيره في البيئات المختلفة والمستويات التعليمية المختلفة، على الرغم أن اغلب الدراسات أشارت إلى فاعليته على عدد من المتغيرات كالتحصيل والاتجاه وعمليات العلم والمهارات المختبرية، إلا انه لا زالت هناك حاجه لدراسة فاعليته على عدد من المتغيرات وفي بيئات مختلفة ومستويات تعليمية مختلفة ونظرا للطبيعة الخاصة للبيئة اليمنية سواءً من الناحية الجغرافية أو التجمعات السكانية المتناثرة أو الجوانب الاقتصادية فإن المختبرات الافتراضية يتوقع ان تحل الكثير من المشكلات المتعلقة بالعمل المخبري ولهذا فإن هذه الدراسة **هدفت لمعرفة اثر استخدام المختبرات الافتراضية في المرحلة الثانوية في طبيعة البيئة اليمنية وخصائص المنهج اليمني وقدرات وإمكانيات الطالب اليمني.**

المنارة للاستشارات
ww

وفي ضوء ما سبق تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما أثر استخدام المختبر الافتراضي في تعلم بعض تجارب الكيمياء في تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي من التعليم العام في مادة الكيمياء؟
- ما أثر استخدام المختبر الافتراضي في تعلم بعض تجارب الكيمياء في اتجاهات طلبة الصف الثالث الثانوي من التعليم العام نحو مادة الكيمياء؟

أهمية الدراسة ومبرراتها:

- تقصي الفائدة المرجوة من تطبيق المختبرات الافتراضية في المناهج كأحد الحلول التقنية للتغلب على المعيقات التي تواجه النظام التعليمي في اليمن خاصة والوطن العربي عامة.
- ندرة الدراسات العربية إجمالا وخلو المكتبة اليمنية فيما يتعلق بالمختبر الافتراضي.
- لفت أنظار المهتمين بتدريس العلوم سواءً المعلمين والموجهين والباحثين أو المسئولين عن تخطيط التعليم إلى أهمية المختبرات الافتراضية وفاعليتها في تدريس العلوم.
- يمكن أن يكون نواة لتكوين مختبر افتراضي متكامل يشمل جميع التجارب المختلفة بإمكانيات أعلى يمكن أن يفيد منه المعلم والطالب في جميع أنحاء الجمهورية.

حدود الدراسة:

اقتصر تعميم نتائج الدراسة على الحدود الآتية:

1. اقتصرت الدراسة على طلبة الصف الثالث الثانوي من التعليم العام في المدارس الحكومية التابعة لمدينة الحديدة.
2. اقتصرت الدراسة على عينة من تجارب الكيمياء للمرحلة الثانوية في كتب الكيمياء العامة للمرحلة الثانوية من التعليم العام.
3. تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2014/2013

التعريفات الإجرائية:

مفهوم المختبر الافتراضي (concept of e-lab):

تتفق كثير من الأدبيات حول مفهوم المختبر الافتراضي على انه بيئة تعلم الكترونية تقدم عبر برمجيات الحاسب الآلي وشبكاته وتحاكي التجارب الحقيقة، وفي هذا الصدد يرى (زيتون, 165,2005) أن المختبر الافتراضي بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الإنترنت، ويعرف (الراضي, 1429هـ،2) المختبر الافتراضي على انه بيئة تعليم و تعلم إلكترونية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية وذلك بتطبيق التجارب المعملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع عل شبكة الإنترنت، كما يعرفه (Woodfild, At, al 2004,1728) بأنه

المنارة للاستشارات
ww

عبارة عن بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب النظري بالجانب العملي، وتعرفه (عبد الفتاح ،67، 2005م) بأنه برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائل، يوفر بيئة تعلم اعتبارية مصطنعة بالحاسوب، تحاكي معامل حقيقية، وتمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة أمنة.

ويرى الباحث أن المختبر الافتراضي هو عبارة عن برمجية تعليمية تفاعلية متكاملة تحتوي على وسائط متعددة من أهمها الرسوم المتحركة التي تحاكي التجربة الحقيقية في المعمل والصور ومقاطع الفيديو والنصوص التي تستخدم في شرح وتوضيح ومناقشة المفهوم، التي تعد بواسطة حزمة من البرامج أو لغات البرمجة لإنتاج تلك الرسوم والوسائط المختلفة ودمجها، يمكن استخدامه من خلال الأقراص المدمجة أو عبر شبكة الانترنت.

التحصيل الدراسي: ناتج ما اكتسبه الطلبة وتعلموه من عملية التعلم، ويقاس بالدرجة التي حصل عليها الطلبة في الاختبار الذي تم إعداده لغرض الدراسة.

الاتجاه نحو الكيمياء: استجابة الطلبة على فقرات مقياس الاتجاهات، الذي تم إعداده من قبل الباحث، بالقبول أو الرفض، ويعطى الطلبة درجة نظير تلك الاستجابة.

متغيرات الدراسة:

لهذه الدراسة مجموعة من المتغيرات هي:

1. المتغير المستقل، وهو التدريس باستخدام المختبر الافتراضي.
2. المتغيرات التابعة: التحصيل الدراسي، الاتجاهات نحو مادة الكيمياء.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

دور المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم.

للمختبرات الافتراضية دور هام في تدريس العلوم حيث تُعد وسيلة مرنة للتعليم والتعلم ففي تدريس العلوم يعد إجراء التجارب أو إعادتها أكثر من مرة من اجل فهمها أو اخذ قياسات مختلفة للظواهر المادية من الإجراءات المألوفة في تدريس العلوم إلا أن هناك عدد من العوائق تحد من استخدام الأجهزة والأدوات والمواد في المختبرات التقليدية، ويوفر التطور السريع لتكنولوجيا البرمجيات والأجهزة العديد من الحلول للتغلب على هذه العيوب يأتي في مقدمتها التطور في إنتاج برمجيات المختبر الافتراضي (Grimaldi, Sergio, 2009)، ومن وجهة نظر المعلمين يسمح هذا المدخل بتسهيل عملية التعليم، ويجعل تحليل

المنارة للاستشارات
ww

المشاكل التعليمية أكثر عمقا كما يمكن تقديم المناقشات أو المناظرات بصورة اشمل، ولهذا فإن مميزات التعليم التقليدي بات يتناقص، وعلاوة على ذلك، فإن التقدم في أدوات الوسائط المتعددة والمستجدات المتاحة في سوق الوسائط المتعددة يتسبب في رفع مستمر لمستوى التنظيم والمواضيع والأهداف والنوعية في فعالية التدريس (Levert, Pierre, 2000, 811–815)، (Zagoranski, Divjak, 2003, 339–342)، ومن وجهة نظر الطلاب فإن هذا المدخل يحقق العديد من الميزات من أهمها مشاركة الطلاب بصورة واضحة المعالم سواءً في الفصول الدراسية أو المختبرات، فالمختبر الافتراضي يمكن من خلاله تنفيذ كافة أنشطة التعلم على أساس الاحتياجات الفردية للمتعلم (Lohl, At,al, 1999,273-278)، ويذكر (Nedic,Z, At,al, 2003,1-6) إن استخدام المختبر الافتراضي يمكن أن يحقق نفس أهداف الدرس التقليدي سواءً المحاضرة وجهاً لوجه أو التجارب المختبرية ولكن مع تحسن نوعي، ونتائج جيدة، وفرصة اكبر لتوسيع واعتماد تكنولوجيا متقدمة للتعليم.

ويشير(stukey Mickell, stukey Danner,2007) في دراسته إلى أن المختبرات الافتراضية تتضمن مهام تعاونية ونقاشات تؤدي إلى تعزيز التفاعل والبناء الاجتماعي والتعلم من محتوى البرامج التدريبية، ويؤكد (Gilman, (Finkelstein, et al., 2005) , 2006) ان نتائج البحوث تدعم استخدام المختبرات الافتراضية والمحاكاة في الفصول الدراسية أو عبر الإنترنت كونها توفر المشاركة النشطة وخبرات التعليم و التعلم.

ويهدف تدريس العلوم إلى إكساب المتعلمين مجموعة من المعارف العلمية، وبهذا الخصوص تشير الدراسات للدور الكبير الذي يلعبه المختبر الافتراضي في تحقيق هذا الهدف حيث توصلت دراسة (الحافظ و جوهر، 2013م) إلى فاعلية المختبر الافتراضي في تحصيل طلاب الكيمياء، كما أشارت دراسة (الراضي، 1429 هـ) إلى فاعلية المختبر الافتراضي في تحصيل المعارف المتضمنة في المحتوى الذي تم اختياره، وأسفرت نتائج الدراسة التي اجرتها (المحمدي، 2008) عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات المجموعتين التجريبية و الضابطة في الاختبار التحصيلي بجميع المستويات، إلا أن المجموعة التجريبية تفوقت في متوسطات درجات الاختبار التحصيلي في جميع المستويات.

وأجرى (Climent-Bellido, al et,2003,346) دراسة باستخدام برنامج حاسوبي تفاعلي لمختبر الكيمياء الالكتروني توصلت إلى أن استخدام المختبر الافتراضي يساعد الطلاب على اكتساب فهم أفضل للتقنيات والمفاهيم الأساسية المستخدمة في عمل المختبر وان استخدام المختبر الافتراضي يساهم بشكل خاص بتقليل صعوبات التعلم.

كما يهدف تدريس العلوم إلى تنمية المهارات العملية حيث أجرى (الشهري،2009) دراسة هدفت لمعرفة أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء للصف الثالث الثانوي، وخلصت النتائج إلى فاعلية المختبرات الإلكترونية في إكساب المهارات العملية، وتوصلت دراسة (محمد ،2006) إلى تفوق

المنارة للاستشارات
ww

المختبر الافتراضي في إكساب طلاب تكنولوجيا التعليم مهارات ومعارف التصوير الضوئي.

إضافة إلى أهداف أخرى يمكن تحقيقها بإدماج المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم في التدريس مثل الاتجاهات والميول العلمية وعمليات العلم والأسلوب العلمي في حل المشكلات، ففي دراسة أجراها (السكجي،2006) هدفت إلى معرفة أثر استخدام مختبر افتراضي في تدريس وحدة الضوء في مادة الفيزياء لطلاب الصف العاشر في اكتساب مهارات عمليات العلم مقارنة بالطريقة التقليدية توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التي درست باستخدام المختبر الافتراضي، وتوصلت دراسة (yang, heh, 2007,461) إلى فاعلية المختبر الافتراضي في التحصيل الأكاديمي في مادة الفيزياء ومهارات عمليات العلم.

ويساعد استخدام المختبر الافتراضي في تحقيق أهداف تدريس العلوم بفاعلية كما أشارت لذلك عدد من الدراسات حيث أجرى (Liao, Chen, 2007, 69-79) دراسة تم فيها تحليل تسعة وعشرون دراسة قارنت اثر التعلم باستخدام المختبر الافتراضي مقابل التعليم التقليدي على نواتج التعلم، وأشارت نتائج الدراسة إلا أن التعليم باستخدام المختبر الافتراضي كان له اثر واضح أكثر ايجابية على الطلاب من التعليم التقليدي، ويضيف (Liao, Chen, 2007,79) أن المختبر الافتراضي يعزز التعلم النشط من حيث أنها تتيح فرصة للطالب لممارسة عمليات العلم المختلفة، كما تساعد الطلاب من التمكن من المفاهيم والمبادئ، وتحقيق أهداف التعلم، ويرى (Schauer, et al, 2008,1) ان المختبر الافتراضي بطريقة أو بأخرى يخلق فرصة حقيقية لمجتمع واسع النطاق للانضمام للتجارب العلمية، والحصول على محو الأمية الإلكترونية، والمهارات الالكترونية، فضلا عن تنفيذ نموذج جديد لتعليم العلوم الطبيعية.

ويشير (Michael, 2000,14-15) إلى أن المختبر الافتراضي يشبه العمل على البنشات في المعامل الحقيقية، حيث يساعد الطلاب على التعلم حول الأحداث والعمليات والأنشطة التي تحدث في الواقع الفعلي، وهي تحمل العديد من المزايا فهي:

- توفر للطلاب الفرصة للمشاركة في الأنشطة التي تكون غير قابلة للتحقيق بغيرها.
- تحسن الأداء الأكاديمي ومستويات التحصيل الدراسي للطلاب.
- يمكن أن تكون لها نفس فعالية المختبرات الحقيقية في التدريبات العملية على التجارب المخبرية.

إضافة إلى العديد من الأهداف الأخرى التي يمكن ان تُحقق باستخدام برمجيات المختبر الافتراضي في تدريس العلوم مثل تنمية القدرات الإبداعية والإبتكاريه والتعلم التعاوني وفاعلية الطلبة ونشاطهم أثناء تأدية التجارب حيث أشارت لذلك العديد من الدراسات ففي دراسة اجراها (لال،1430هـ،138-232) التي هدفت إلى التعرف على العلاقة بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الالكترونية في التعليم الالكتروني وبعض القدرات الإبداعية

المنارة للاستشارات
ww

وخلصت النتائج إلى وجود علاقة موجبة بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني وبعض القدرات الإبداعية (الطلاقة- المرونة- الأصالة.

وفي جامعة ماساشوسيتس بولاية بوسطن أجرى (Weisman,2009, 4–9) دراسة لمعرفة اثر المختبر الافتراضي على تعزيز التعلم النشط والتعاون بين الأقران وتعزيز المادة النظرية وتعليم المهارات العملية، ومن خلال تحليل البيانات التي تم الحصول عليها وجد ان المختبر الافتراضي كان مفيداً لدعم التعاون بين المتعلمين لما يقدمه من دعم تقني، وفضل ثلثي العينة العمل في المختبر الافتراضي على المختبر التقليدي، وأظهرت النتائج ان المختبر الافتراضي يدعم البناء المفاهيمي للمادة من خلال الأنشطة التي يتيحها كتبادل الأسئلة والأجوبة بين الطلاب والواجبات المنزلية.

وهدفت دراسة (Michael, 2000) لمقارنة تأثير برمجيات المحاكاة بالكمبيوتر على إبداع الطلاب في الإنتاج وأصالتها وفائدتها مقابل التدريب العملي، و أظهرت الدراسة انه لا يوجد اختلاف كبير في درجات الإبداع بين استخدام برمجيات المحاكاة بالكمبيوتر والتدريب العملي، وأشارت النتائج انه يمكن استخدام برمجيات المحاكاة بالكمبيوتر في النشاط بدل من استخدام نشاط التدريب العملي لتنمية الإبداع، واستنجت دراسة (Michael, 2001) فاعلية المختبرات الافتراضية وجدواها في التفكير الابتكاري والأصالة وفي جدوى المنتج كونها حققت نفس الأهداف التي تحققها المختبرات التقليدية.

ونظراً لهذا الدور قدمت العديد من الدراسات تصورات لمختبرات افتراضية في تخصصات مختلفة مثل دراسة (Finkelstein at el, 2006,110-120) وهي عبارة عن تقديم أدوات متقدمة لتدريس الفيزياء ضمن مشروع تكنولوجيا التعليم في الفيزياء بجامعة كولارادو الأمريكية، هدف المشروع إلى تقديم مجموعة جديدة من الأدوات من محاكات الكمبيوتر لتكنولوجيا تعليم الفيزياء (Physics Education Technology project) وروعي في تصميم هذه الأدوات ست صفات وهي دعم مدخل التفاعلية، وتوظيف التغذية المرتدة الحيوية، وإتباع مدخل البنائية، وتوفير بيئة عمل خلاقة، وتقديم نماذج او ظواهر واضحة يتعذر الوصول إليها، وتحد الطلبة على الإنتاجية.

ويعتبر (Schauer, et al,2008,3) ان الهدف الرئيسي من مشاريع المختبر الافتراضي كاستمرار لتنفيذ وتطوير الوسائط المتعددة في تدريس العلوم هو ملء الفراغ في مقررات التعليم الإلكتروني، حيث ما زالت التجربة والتجريب مفقودا، حيث يلعب المختبر الإفتراضي دوراً هاماً في مجالات التعليم الالكتروني والتعليم عن بعد عبر الانترنت والشبكة العالمية التي نمت بشكل كبير خلال العقدين الماضيين إذ تؤكد (McDonald, J, 2002, 1223) أن بيئة التعليم عن بعد هي أرض خصبة لتطوير الممارسات التعليمية الجديدة، واستخدام المختبرات الالكترونية في تدريس العلوم على الانترنت هو احد الممارسات التعليمية الجديدة نسبيا التي يمكن أن تساعد على تهيئة ومشاركة المتعلم النشط، ويعتبر المختبر الافتراضي من المواد التعليمية التي تزيد من مشاركة وتحفيز الطالب وذلك لأنها سهلة الاستعمال،

المنارة للاستشارات
ww

وتفاعلية، وموجهة نحو حل المشاكل، ويعتبر المختبر الافتراضي واحدا من أهم مصادر التعلم على شبكة الانترنت، والذي يقدم للطلاب وسيلة سهلة للتدريب والتعلم من خلال الإنترنت، وعلاوة على ذلك يمثل طريقة عملية لنقل المعارف والخبرات من المعلمين للطلاب تتغلب على بعد المسافة (Jara. At, al ,2009,126-140) ويعد خطوة هامة في التعليم عن بعد، إذ يقول (Niu, al, et, 2008, 203) رغم ان الجامعات وضعت الكثير من أنماط التعلم عبر شبكة الإنترنت مثل تنزيل المحاضرات والفيديوهات...الخ إلا انه لا تزال هناك مشاكل وصعوبات تعترض المواد التدريسية التي تتطلب مختبرات، ويستنتج (Alhalabi, Al, et,2002) أن التعليم عن بعد للمقررات التي لا توجد فيها تجارب مثل الرياضيات أو التاريخ، قد تلبي احتياجات الطالب عن بعد، لكن السيناريو يختلف تماما عندما تشكل التجارب جزءً لا يتجزأ من المحتوى الدراسي ولذلك هناك حاجة إلى مدخل جديد ومعرفة جديدة متطورة، ويرى كلاً من (Veljko ,at, el, 2010, 465)، (Alhalabi Al, at,2002) ان تلبية هذه الحاجة يتم من خلال تطوير برمجيات المختبر الافتراضي لتحل محل الأدوات المختبرية كمحاكاة كاملة لها.

إجراءات الدراسة:

بعد تحديد مشكلة الدراسة وأسئلتها وتحديد متغيراتها، تم القيام بالإجراءات الآتية:

1- الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة بغرض الاستفادة منها في إعداد أدوات الدراسة وتصميم الدراسة وخطوات تنفيذ إجراءات الدراسة وكذلك من أجل الاستفادة من المعالجات الإحصائية المستخدمة في تفسير نتائج الدراسة.

2- اختيار التجارب من كتب الكيمياء والتي روعي فيها التنوع من حيث الموضوع الذي تتناوله فعلى سبيل المثال ثم اختيار تجربة تحضير النتروجين كعينة لتجارب تحضير المواد وتجارب استخدام أشعة الكاثود كعينة للتجارب استخدام الأجهزة.

3- قام الباحث ببرمجة التجارب وتحويلها إلى برمجية مختبر افتراضي باستخدام عدد من البرامج في إنتاج الوسائط المتعددة اللازمة لذلك، ورفعها على احد مواقع الاستضافة على العنوان : www.v_lap.zaghost.com/v_lap.index.swf

4- وضع خطة تدريسية تم فيها تحديد عدد الحصص وزمن تنفيذها والتجربة التي تنفذ في كل حصة لكلاً من المجموعتين التجريبية والضابطة.

5- تطبيق الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية من خارج مدرستي التجربة، وبلغ عدد أفراد العينة الاستطلاعية (47) طالب وطالبة مروا بدراسة التجارب، وكانت مدة الاختبار حوالي (40) دقيقة، وقد صُحح الاختبار ورصدت نتائجه وعولجت باستخدام برنامج (SPSS)، وتم بذلك حساب معامل الاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار وحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقراته، وتم حذف (10) فقرات من أصل (46) فقرة ليظهر الاختبار في صورته النهائية مكونا من (36) فقرة.

المنارة للاستشارات
ww

6- إعداد الاختبار التحصيلي للتجارب المختارة بصورته النهائية والمكون من (36) فقرة والتأكد من ثباته.
7- إعداد مقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم، الذي تكون من (30) فقرة، والتأكد من صدقه وثباته.
8- الحصول على الموافقة الرسمية من مكتب التربية والتعليم بالحديدة.
9- اختيار عينة الدراسة من بين طلبة الصف الثالث الثانوي من التعليم العام، التي تكونت من (104) طالب وطالبة، (52) طالب وطالبة مجموعة ضابطه، (52) طالب وطالبة مجموعة تجريبية، موزعة على المدرستين بشكل التالي:

- (26) طالب كمجموعة ضابطة،(26) طالب كمجموعة تجريبية في مدرسة الثورة الثانوية،
- و(26) طالبة كمجموعة ضابطة، (26) طالبة كمجموعة تجريبية في مجمع السعيد بمدينة الحديدة،

وتم التأكد من تكافؤ المجموعات قبل البدء في تطبيق الدراسة على مستوى التحصيل والاتجاهات.

10- الحصول على درجات مادة الكيمياء للعام الدراسي المنصرم 2013/2012م لجميع أفراد عينة الدراسة؛ للتأكد من تكافئها على مستوى التحصيل قبل تطبيق إجراءات الدراسة، وقد رصدت الدرجات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
11- تطبيق مقياس الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاهات قبلياً على جميع أفراد عينة الدراسة للتأكد من تكافئها على مستوى التحصيل والاتجاهات قبل تطبيق إجراءات الدراسة.
12- اختيار معلم متعاون في مدرسة الثورة الثانوية للبنين ومعلمة متعاونة في مجمع السعيد للبنات لتدريس التجارب، لهما خبرة كافية في استخدام الكمبيوتر و النت والبرمجيات التعليمية لتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مدرسة كما تم التأكد من تكافؤ سنوات الخبرة التدريسية والدرجة العلمية بينهما، والتأكد من استعدادهما الكافي لتنفيذ إجراءات التدريس بدقة.
13- شرح طبيعة التجربة للمعلم و المعلمة المتعاونين والهدف من التجربة واستعراض مكونات المختبر الافتراضي وطبيعة عمله وكيفية التعامل معه، واطلاعهما على طريقة تقديم الدروس في المختبر الافتراضي لطلبة المجموعات التجريبية ومناقشتهما في إجراءات التطبيق.
14- تم التأكد من عمل أجهزة الحاسوب بصورة مناسبة و التأكد من مناسبة سرعة النت في كل معمل.

المنارة للاستشارات
ww

15- بالتعاون مع الإدارة المدرسية تم تعديل الجدول بحيث تكون حصة علوم في كل يوم بواقع اثنا عشر حصة على مدى أسبوعين، قام الباحث خلالها بأربع زيارات لكل مدرسة للاطمئنان على سير التجربة، وكانت أول زيارة في الحصة الأولى لكل مدرسة.

16- البدء بتطبيق الدراسة التي استغرقت حوالي أسبوعين، ما بين (9/11- 21 /11) تم فيه تدريس التجارب العلمية في (12) حصة صفية منها حصتين للتطبيق الأدوات قبليا وبعدياً، وكان زمن الحصة الواحدة بواقع (45) دقيقة، وبمعدل حصة كل يوم لكل صف، حيث قام كل من المعلم و المعلمة المتعاونين بتدريس مجموعة ضابطة واحدة وأخرى تجريبية، وقد التزم كل منهما بتدريس نفس التجارب للمجموعتين الضابطة والتجريبية خلال الفترة المحددة لكل حصة وفق الخطة المعدة لذلك.

17- تم تطبيق اختبار التحصيل بعد الانتهاء من تطبيق الدراسة بتاريخ 2014/11/21م، بغرض قياس تحصيل الطلبة، ثم تصحيحه، ورصد نتائجه.

18- تم التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات، في يوم 2014/11/21م، بغرض قياس اتجاهات الطالبة نحو مادة الكيمياء.

19- تم تحليل ومناقشة نتائج اختبار التحصيل ومقياس الاتجاهات البعدي باستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة.

20- تم صياغة مجموعة من المقترحات والتوصيات على ضوء نتائج الدراسة.

أدوات ومواد الدراسة:

بعد مراجعة الدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بالمختبر الافتراضي التي تبين الكثير من الأدوات التي استخدمها الباحثون قبل البدء بتطبيق إجراءات دراساتهم، وفي ضوء ذلك ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة، قام الباحث بإعداد أدوات ومواد الدراسة متبعاً الخطوات التالية:

أولا: اختيار وإعداد تجارب المختبر الافتراضي:

تم الإطلاع على عدة مراجع تناولت المختبر الافتراضي مثل (yaron et al,2010) و (yaron et al,2005)، كما تم الإطلاع على مواقع مختصصة بالمختبرات الافتراضية على شبكة الإنترنت

http://www.chemcollective.org/applets/vlab.php
http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/default.html
http://www.kagaku21.net/en/laboratory/
http://www.crocodile-clips.com /
http://www.chemcollective.org/
http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/

المنارة للاستشارات
ww

تم إعداد تجارب المختبر الافتراضي الموجودة في الكتب المدرسية في المرحلة الثانوية، باتباع الخطوات الآتية:

أ. اختيار التجارب:

تم الاطلاع على محتوى كتب الكيمياء المقرر للمرحلة الثانوية 2012/2011 (وزارة التربية والتعليم، 2012)، واختيرت مجموعة من التجارب روعي فيها التنوع في المهارات التي يمارسها المتعلم في المختبر سواءً استخدام الأجهزة أو تحضير المواد أو التعامل مع الدوائر الكهربية.

ب. إعداد تجارب المختبر الافتراضي:

وذلك وفقا للخطوات التالية.

1. تحديد المشكلة التعليمية والمتمثلة في نقص المواد و الأجهزة في المعامل إضافة إلى صعوبة فهم الطلاب لبعض المفاهيم المجردة المتمثلة في مكونات الذرة وحركة الأيونات في الخلايا الجلفانية.
2. تحديد محتوى التجارب الذي سيتم تحويلها إلى برمجية مختبر الكتروني سواءً كانت تجربة واحده أو عدة تجارب لموضوع واحد.
3. تحديد الهدف العام من إنتاج المختبر الافتراضي والمتمثل في سد النقص في الأجهزة والمواد المتوفرة في المعمل إضافة لمعالجة مشكلة صعوبات فهم بعض المفاهيم.
4. تحديد خصائص الفئة المستهدفة بحيث يتلاءم المنتج مع إمكانياتهم وقدراتهم وبالتالي يمكن التعامل معه بسهولة ويسر
5. تحديد عدد من الأهداف التعليمية المتعلقة بمواضيع التجارب والتي تم عرضها على عدد من المحكمين المختصين وتم إعادة صياغتها وفقا لآرائهم.
6. تحديد طرق تفاعل المتعلم مع المختبر الافتراضي عن طريق الأيقونات والأزرار التي تمكن المتعلم من التفاعل مع مكونات البرمجية الموجودة في الشاشات بترتيب متسلسل يسمح له بالإعادة والمشاهدة المتكررة للتجربة.
7. وضع خريطة تدفق للمفاهيم الأساسية والفرعية التي ستتضمنها تجارب المختبر الافتراضي و ذلك بتحليل المحتوى واستخراج المفاهيم الأساسية والفرعية والعلاقة بينهما للسير في دراسة تجارب المختبر الافتراضي.
8. وضع تصور لصفحات المختبر الافتراضي المطلوبة.
9. تحديد نظام الإبحار في صفحات المختبر الافتراضي حيث تم اختيار الإبحار الخطي للتنقل بين مشاهد الدرس الواحد والإبحار التشعبي للتنقل بين الدروس.
10. تصميم واجهة المستخدم بما تحتويه من عناصر التي من أهمها أزرار التحكم وأسمائها وشكل واجهة المستخدم، وتقسيم الشاشة الرئيسة وتحديد مواضع الوسائط فيها.
11. وضع تصور للشاشات الفرعية التي تتضمن التجارب المختلفة في المحتوى العلمي

المنارة للاستشارات
ww

وطرق التفاعل فيها وطرق الإبحار.

12. وضع الشكل النهائي لصفحات البرمجية بما تتضمنه من محتوى الذي تم تحديده سابقاً وحركة النصوص والأشكال الجمالية التي تحتويها البرمجية .
13. كتابة السيناريو وفيه تم تنفيذ الخطوط العريضة التي تمت في الخطوات السابقة إلى إجراءات تفصيلية مسجلة على الورق استعداداً لتنفيذها باستخدام نظام التأليف المناسب.
14. إنتاج الوسائط المتعددة مثل النصوص باستخدام برنامج الوسيط الذي يمكن بواسطته دمج النصوص في برامج تأليف البرمجيات والصور باستخدام برنامج الفوتشوب Adobe phtoshop7.0والرسوم المتحركة باستخدام برنامج الفلاش flash8 8 والأصوات باستخدام برنامج جولد ويف اديتور Gold Wave Editor كما تم جلب بعض الوسائط من بعض المواقع المتخصصة مثل موقع فلاش كيت http://www.flashkit.com
15. إنتاج الواجهة الرئيسة والشاشات الفرعية وربطهما مع بعضهم البعض باستخدام برنامج الفلاش flash8 8
16. تم رفع تجارب المختبر الافتراضي على أحد مواقع الاستضافة وتم التأكد من عمله بصورة مناسبة، ثم تم عرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والكيمياء.

ثانياً: الاختبار التحصيلي:

لتحقيق أهداف الدراسة، تم إعداد اختبار تحصيلي شمل عدة أنواع من الأسئلة وهي الاختيار من متعدد والمقال القصير، وقد اشتمل الاختبار على (27) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، و (9) فقرات من نوع المقال القصير في صورته النهائية، حيث يغطى الاختبار محتوى التجارب المتضمنة في المختبر الافتراضي، وتمت صياغة فقرات الاختبار بحيث تقيس مستويات مختلفة (التذكر والفهم والتطبيق) من تصنيف "بلوم" وتم بناء الاختبار حسب الإجراءات الآتية:

أ. إعداد جدول المواصفات:

يمكن تلخيص خطوات إعداد جدول المواصفات الخاص بالدراسة كالآتي:

1. اختيار وتنظيم التجارب الدراسية موضع الدراسة.
2. وضع مجموعة من الأهداف العامة والخاصة المتعلقة بالتجارب، وقد تم عرضها على عدد من المتخصصين في طرق تدريس العلوم، وعدد من موجهي ومعلمي مادة الكيمياء.
3. تحديد الأهمية النسبية للتجارب من خلال:
   - تحديد المعلومات المتضمنة في كل موضوع.
   - حساب عدد الحصص التي تغطي الموضوع.
   - تحديد الأهمية النسبية للأهداف.
   - تحديد عدد الأسئلة لكل موضوع.

المنارة للاستشارات
ww

ب. صدق الاختبار:

للتأكد من صدق المحتوى والصدق البنائي للاختبار تم عرضه على مجموعة من الاختصاصيين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والقياس والتقويم، ومعلمي، وموجهي الكيمياء، حيث طلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول:

- صياغة الأسئلة والسلامة اللغوية.
- وضوح فكرة السؤال.
- الدقة العلمية للأسئلة.
- تغطية الأسئلة لتجارب المتضمنة في المختبر الافتراضي.

وتم إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون، وتم إعادة صياغة بعض الأسئلة وفقرات الاختبار، و حذف بعضها.

ج. ثبات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (50) طالب من مدرسة الصباح الثانوية بعد انتهائهم من دراسة التجارب في الكتاب المدرسي، مكافئة لخصائص عينة الدراسة، وتم حساب الاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار باستخدام معامل الثبات ألفا كرونباخ (Cronbach- Alpha)، وكانت قيمة معامل الثبات مساوية لـ (0.79)، وتم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تم اختيار الفقرات التي يزيد معامل تمييزها عن 0.23 والفقرات التي يقع معامل السهولة لها بين، (0.8) و (0.2) وهي قيم مقبولة تقع في النطاق المحدد وعليه فقد تم استبعاد عشر فقرات من الاختبار من أصل (46) فقرة، ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (36) فقرة، ملحق (1).

ثالثاً: مقياس الاتجاهات نحو مادة الكيمياء:

جرى بناء المقياس حسب الإجراءات الآتية:

أ. الهدف من المقياس:

ولما كان أحد أهداف هذه الدراسة قياس اتجاهات الطالبة نحو مادة الكيمياء، فقد تم بناء مقياس مكون من (30) فقرة تقيس اتجاهات الطلبة نحو الكيمياء.

ب. بناء المقياس:

قام الباحث بإعداد مقياس ثلاثي التدرج (موافق بشدة – موافق - غير موافق) لقياس اتجاهات الطلبة نحو مادة الكيمياء، عبر عن مستوى الموافقة بدرجات 3، 2، 1، على التوالي، واشتمل المقياس في صورته الأولية على 52 فقرة متضمناً ثلاثة محاور وهي:

المنارة للاستشارات
ww

- ⊗ أهمية الكيمياء في حياة المتعلم.
- ⊗ تفاعل المتعلم مع مادة الكيمياء.
- ⊗ حب المتعلم لمادة الكيمياء.

ج. صدق المقياس:

للتأكد من صدق محتوى المقياس والصدق البنائي له تم عرضه على مجموعة الاختصاصيين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والقياس والتقويم، والكيمياء، والمعلمين، والموجهين، حيث طلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول:

- صياغة الفقرات والسلامة اللغوية.
- الدقة العلمية لفقرات المقياس.
- مناسبة المقياس لطلبة الصف الثالث الثانوي من التعليم العام.

وتم إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون وخاصة في مجالات إعادة صياغة بعض فقرات المقياس ليصبح المقياس في صورته النهائية مكونا من (30) فقرة.

د. ثبات المقياس:

ولحساب ثبات المقياس تم تطبيقه على نفس العينة الاستطلاعية المطبق عليها الاختبار التحصيلي، وحسب الاتساق الداخلي بين فقرات المقياس باستخدام معامل الثبات ألفا كرونباخ (Cronbach-Alpha) وكانت قيمة معامل الثبات مساوية لـ (0.78)، واستبعد خمس فقرات من المقياس يقل معامل تميزها عن (0.20)، وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (30) فقرة (15 فقرة موجبة و 15 فقرة سالبة)، ملحق (2).

مجموعة الدراسة :

تم اختيار مدرسة ثانوية واحدة بطريقة قصديه من بين مدارس البنات التابعة لمديرية الميناء في مدينة الحديدة ومدرسة ثانوية واحدة من بين مدارس البنين من أجل تطبيق الدراسة، وذلك لتوفر ظروف تطبيق المناسبة من حيث توفر معامل الحاسوب والانترنت ومعامل الكيمياء، وبعد أن تم اختيار المدرستين، تم اختيار عدد (52) طالب من صفوف مدرسة الثورة وتم تقسيمهم لمجموعتين تجريبية وضابطة بصورة عشوائية، كما تم اختيار عدد (52) طالبة من صفوف مجمع السعيد للبنات وتم تقسيمهم لمجموعتين تجريبية وضابطة بصورة عشوائية، وبحيث أصبحت المجموعة التجريبية تضم (52) طالب وطالبة درست التجارب باستخدام المختبر الافتراضي، والمجموعة الضابطة تضم (52) طالب وطالبة درست التجارب باستخدام المختبر التقليدي.

وللتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة أخذت درجات الطلبة (عينة الدراسة) في مادة

المنارة للاستشارات
ww

الكيمياء للعام الماضي 2013/2012م، كما حددت الاتجاهات نحو مادة الكيمياء بتطبيق مقياس الاتجاهات على المجموعتين، قبل تطبيق الدراسة، وقد حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي الدراسة، ولاختبار الفروق بين متوسط درجات أفراد المجموعتين واتجاهاتها نحو مادة العلوم، استخدم اختبار (ت) للفروق بين المتوسطات، كما هو موضح في جدول (1) وجدول(2) على التوالي:

جدول (1) نتائج اختبار(ت) للفروق بين متوسطات أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مادة الكيمياء للعام الماضي 2013/2012

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	73.864	8.803	0.216	102	0.830
التجريبية	74.212	8.472			

ولاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة العلوم للعام المنصرم 2014/2013م تم استخدم اختبار (ت)، وأظهرت النتائج أن قيمة (ت) غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل البدء بتطبيق الدراسة، وهذا يعد مؤشرا على التكافؤ بين المجموعتين في التحصيل الدراسي.

أما بالنسبة لمقياس الاتجاهات نحو مادة الكيمياء، فقد تم تطبيق المقياس قبل البدء بالتطبيق الفعلي للدراسة، ويوضح جدول (2) نتائج تطبيق المقياس.

جدول (2) نتائج اختبار(ت) للفروق بين متوسطات اتجاهات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي لمقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	57.22	5.99	0.211	102	0.834
التجريبية	56.91	5.74			

ولاختبار الفروق بين متوسطات اتجاهات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في المقياس القبلي للاتجاهات نحو مادة العلوم، تم استخدم اختبار(ت)، ويبين الجدول أن قيمة (ت) غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل البدء بتطبيق الدراسة، وهذا يعد مؤشرا على تكافؤ اتجاه المجموعتين نحو مادة الكيمياء قبل تطبيق الدراسة.

المنارة للاستشارات
ww

نتائـج الدراســة ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما أثر استخدام المختبر الافتراضي في تدريس بعض تجارب الكيمياء على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي من التعليم العام في مادة الكيمياء؟

للإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة، ولتحديد أثر المعالجة (المختبر الافتراضي) تم استخدم اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لمقارنة متوسطات درجات أفراد مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) في الاختبار التحصيلي، كما يوضحها جدول (3).

جدول (3) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	32.577	6.338	1.077	102	0.284
التجريبية	33.923	6.413			

يظهر من الجدول رقم (3) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية التي درست التجارب باستخدام المختبر الافتراضي ومتوسطات أفراد المجموعة الضابطة التي درست التجارب باستخدام المختبر التقليدي في الاختبار التحصيلي حيث يظهر من الجدول (3)، أن قيمة (ت) غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) إلا ان متوسط اداء المجموعة التجريبية كان اعلى من متوسط اداء المجموعة الضابطة، رغم أن الطلاب لأول مرة يستخدمون المختبر الافتراضي ولم يعتادوا على استخدامه. وهذا يتفق مع دراسات كلاً من (المحمدي، 2008) و (M. S. Climent-Bellido al et, 2003)، وعليه فان المختبر الافتراضي في هذه الحالة يمكن أن يحقق نفس أهداف المختبر التقليدي ولكن مع تحسن نوعي، ونتائج جيدة، وفرصة أكبر لتوسيع واعتماد تكنولوجيا متقدمة للتعليم عن بعد، ويسهم في محو الأمية الإلكترونية ، والمهارات الالكترونية ، فضلاً عن تنفيذ نموذج جديد لتعليم العلوم الطبيعية، وبالتالي فإنه بيئة صالحة لحل مشكلات المختبر التقليدي والتغلب عليها، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة (الراضي، 1429هـ)، ودراسة (yang,Kun-Yun; heh,jia-Sheng,2007) ودراسة (Yuen-kuang Liao, Yu-wen Chen,2007)، ودراسة (Alhalabi, At,al, 2002)،

المنارة للاستشارات
ww

(Jain Qing yu and others, 2005) و دراسة (Yang & Jia,Sheng,2007)، ودراسة (محمد،2006)، (Kurt Y. Michael2000) والتي توصلت الى فاعلية المختبر الافتراضي في تنمية التحصيل الدراسي.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ما أثر استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الكيمياء على اتجاهات طلبة الصف الثالث الثانوي من التعليم العام نحو مادة الكيمياء؟

للإجابة عن هذا السؤال طبق مقياس الاتجاهات البعدي بعد الانتهاء من دراسة التجارب، وحسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة، ولتحديد أثر المعالجة (المختبر الافتراضي) استخدم اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لمقارنة متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاهات البعدي، كما يوضحه جدول (4).

جدول (4) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات اتجاهات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاهات البعدي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	66.288	5.815	3.517	102	0.001
التجريبية	71.115	8.009			

يظهر جدول (4)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات أفراد المجموعة الضابطة في مقياس الاتجاهات البعدي، ويظهر الجدول (4)، أن قيمة (ت) دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α= 0.05)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات الطلبة الذين درسوا التجارب باستخدام المختبر الافتراضي والذين درسوا التجارب باستخدام المختبر التقليدي ويمكن أن تعزى زيادة الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الكيمياء إلى استخدام المختبر الافتراضي الذي ساعد على تنمية اتجاهات ايجابية لدى الطلبة نحو مادة الكيمياء.

خاصة وان استخدام المختبر الافتراضي يسمح للطالب بالمشاركة بصورة واضحة المعالم حيث يمكن الطالب من تنفيذ التجارب ينفسه اي عدد من المرات وفي الوقت المناسب له وبحيث تلبي احتياجات المتعلم الفردية، وتتفق هذه الدراسة مع دراسة زكريا لال (1430هـ) و (Yuen-kuangLiao, Yu-wen yang,Kun-Yun; heh,jia-Sheng, 2007) وتختلف مع دراسة (Chen,2007) التي توصلت إلى عدم تأثير المختبرات الافتراضية على الاتجاهات.

المنارة للاستشارات
ww

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

أولا: توصيات للعاملين بالميدان التربوي:

1. تبني الجهات ذات العلاقة بوزارة التربية والتعليم إنشاء مختبر افتراضي في فروع العلوم المختلفة.
2. عقد الندوات والدورات التدريبية للمعلمين والموجهين لاستخدام المختبر الافتراضي، والتعرف على المزايا التربوية المتعددة لها.
3. تدريب المعلمين على إنتاج برمجيات المختبر الافتراضي لإثراء المحتوى العربي خاصة في ظل برامج التأليف السهلة والميسرة، وتشجيعه على ذلك وتهيئة المناخات المناسبة لذلك.
4. تأهيل طلبة كليات التربية في تخصص الكيمياء والعلوم بشكل عام على استخدام المختبرات الافتراضية من خلال المقررات المختلفة.

ثانيا : توصيات للباحثين :

1. إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية على مناهج أخرى كالفيزياء، والأحياء.
2. إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية على مراحل دراسية مختلفة، ومستويات تحصيلية مختلفة.
3. إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية في ضوء متغيرات أخرى كعمليات العلم، وتعلم المفاهيم، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي.

المنارة للاستشارات
ww

المراجع:

أولا: المراجع العربية:

1. الحافظ، محمود عبد السلام، جوهر، احمد(2013): المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي، المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية، العدد2، يناير.

2. الراضي، احمد بن صالح (1429هـ): المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني، ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام، وزارة التربية والتعليم الرياض.

3. زيتون، حسن حسين (2005): رؤيا جديدة في التعليم والتعلم الإلكتروني- المفهوم- القضايا- التطبيق- التقييم، الدار الصولتية للنشر والتوزيع، الرياض، السعودية.

4. السكجي، عمر جواد (2006م): اثر استخدام مختبر تخيلي في تدريس وحدة الضوء لطلاب الصف العاشر الأساسي في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، رسالة ماجستير غير منشورة كبية التربية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

5. الشهري، علي بن محمد بن ظافر(2009): اثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة دكتوراة غير منشوراة، كلية التربية، جامعة ام القرى.

6. عبد الفتاح، عزة فوزي عبد الحفيظ (2005): أثر استخدام برامج المحاكاة في تدريس الميكانيكا على التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة الجامعية، رسالة ماجستير عير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

7. لال، زكريا يحيي(1430هـ): نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم وعلاقته بالقدرات الابداعية لدى الطلاب. المجلة العربية للدراسات الأمنية و التدريب، السنة24، المجلد24، العدد 49، رجب 1430هـ. متوفرة على الموقع http://www.nauss.edu.sa/Ar/CollegesAndCenters/ResearchesCenter/studiesmagazine/Archive/1430/em_dar_49/Pages/default.aspx تمت الزيارة في 2010/6/25.

8. محمد، نهير طه حسن (2006): تصميم معمل تصوير ضوئي افتراضي وتأثير استخدامه على تنمية مهارات التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، رسالة ماجستير غير منشورة، ،معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

9. المحمدي، أمل بنت رجا الله بن فرج (2008م): فاعلية المعمل الافتراضي على التحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الكيمياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

المنارة للاستشارات
ww

10. مركز التدريب الالكتروني ومصادر التدريب: متوفر على الموقع http://elearning.edu.sa/center/center.php?id=404 تمت الزيارة في 6ديسمبر 2008.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1. Alhalabi, Bassem. At,al : Virtual labs VS Remote labs: Between Myth & Reality, Center for Distance Educational Technology (CDET), Florida Atlantic University, Journal of Research on Computing in Education, Vol. 28 No 4, 2002.
2. Amon, T: VRML - a new tool in biomedical education, Educational Technology & Society, Vol. 2, No. 1, Jan. ,1999.
3. Climent-Bellido, M. S., At ,al : Learning in Chemistry with Virtual Laboratories,journal of ChemicalEducation, 2003 v 80 n3.
4. Jara, Carlos A. At, el: Real-time collaboration of virtual laboratories through the Internet, Computers & Education, Vol 52 , Issue 1, January 2009, available to http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1465369 visit to 4/7/2010.
5. Yaron, David. At,el : Virtual Laboratories and Scenes to Support Chemistry Instruction: Lessons Learned, available to: http://www.aaas.org/publications/books_reports/CCLI/PDFs/06_WLE_Yaron.pdf.
6. Yaron, David. At,el :The ChemCollective: Virtual labs and online activities for introductory chemistry courses, Science Magazine : Vol. 328. No. 5978, 30 April 2010, pp. 584 – 585
7. Dean K. L, and others: Virtual Explorer: Interactive virtual environments for education, Presence, Vol. 9, No. 6, December, 2000, pp. 505-523.
8. Finkelstein, N. D., At al. When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer

المنارة للاستشارات
ww

simulations for laboratory equipment. Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res., 1, 010103. (2005) . Available: http://prstper.aps.org/abstract/PRSTPER/v1/i1/ Accessed: 27/6/2010.

9. Finkelstein, N., at, el: High-tech tools for teaching physics, The Physics Education Technology Project. Journal of Online Learning and Teaching, Vol 2, No 3, September 2006.
10. Gilman, S. L: Do Online Labs Work? An Assessment of an Online Lab on Cell Division, American Biology Teacher,Vol 68, No9, 2006.
11. Grimaldi, Domenico & Sergio, Rapuano: Hardware and software to design virtual laboratory for education in instrumentation and measurement, Measurement 42 ,2009, pp 485–493.
12. Levert, C. Pierre, S: Security, interoperability, and quality of service aspects in designing a telecommunications platform for virtual laboratories, in: Proc. Of IEEE Canadian Conf. on Elect. and Comp. Eng., Halifax, Canada, vol 2, 2000.
13. Liao, Yuen-kuang., Chen, Yu-wen. : The Effect of Computer Simulation Instruction on Student Learning: A Meta-analysis of Studies in Taiwan, Journal of Information Technology and Applications Vol. 2, No. 2, 2007.
14. Lohl, T. At,al: Dynamit –internet based education using CACSD, in: Proc. of the 1999 IEEE Intern. Symp. on Comp. Aided Control Syst. Des, 1999.
15. Martinez-Jimenez, P., At, al: Learning in chemistry with virtual laboratories, *Journal of Chemical Education* 80 (3) (2003), pp. 346–352. View Record in Scopus | Cited By in Scopus (16)
16. McDonald, J: Is “as good as facetoface"as good as it gets?, Journal of Asynchronous Learning, Vol 2, No 2, 2002, pp1223.
17. Michael, Kurt Y : Comparison of students product creativity using a computer simulation activity versus a hands-on activity in technology education, Unpublished doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2000.

المنارة للاستشارات
ww

18. Michael, Kurt Y. : The Effect of a Computer Simulation Activity versus a Hands-on Activity on Product Creativity in Technology Education. Journal of Technology Education Vol. 13 No.1, Fall 2001.
19. Nedic,Z, At,al : Remote laboratories versus virtual and real laboratories, in: Proc. of 33rd Annual Conference on Fro ntiers in Education, Westminster, CO, USA, vol. 1, 2003.
20. Niu, Zhibo. At,el: Modeling Virtual Laboratory of Motion Control, International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management, IEEE Computer Society Washington, DC, USA, 2008.
21. Schauer, František., At al: Slovak e-Laboratory of Remote Interactive Experiments For University Teaching by Integrated e-Learning Strategy, 6th Int. Conference on Emerging e-learning Technologies and Applications The High Tatras Slovakia September 11-13, 2008. available to: http://www.cnl.tuke.sk/~jakab/2008%20ICETA%20-%20organizacne/Prispevky/Schauer_Ozvoldova_Cernansky_Kozik_Valkova/Schauer_Ozvoldova_Cernansky_Kozik_Valkova.doc visit 20/7/2010.
22. Stuckey Mickell, Tracey A., Stuckey Danner, Bridget D: Virtual Labs in the Online Biology Course: Student Perceptions of Effectiveness and Usability, MERLOT Journal of On line Learning and Teaching Vol. 3, No. 2, June 2007.
23. Subramanian R. & Marsic I: Virtual Biology Experiments, The 10th World Wide Web Conference, 1-5 May 2001, pp 316-325. Available at http://www.hkwebsym.org.hk/2001/E4-track/vibe.pdf.
24. The IrYdium Project: A User's Guide for the Virtual Laboratory, Funded by the National Science Foundation, CCLI Program, 2001 Version 1.2
25. Veljko, Potkonjak. At, el: Virtual Mechatronic/Robotic Laboratory--A Step Further in Distance Learning. Computers & Education, Vol 55, N 2, Sep 2010.

المنارة للاستشارات
ww

26. Weisman, David: Incorporating a Collaborative Web-Based Virtual Laboratory in an Undergraduate Bioinformatics Course Biochemistry and Molecular Biology Education, Vol 38, No 1, 2010.
27. Woodfield, B.F. At,al: The virtual chemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis, Journal of Chemical Education, Vol 81, No11, 2004, pp1671-1678. http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/Issues/2004/Nov/abs1672.html
28. yang, Kun-Yun & heh ,jia-Sheng : The Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Instruction on the Achievement in Physics, Science Process Skills and Computer Attitudes of 10th-Grade Studentst, Journal of Science Education and Technology, Vol 16, No5, pp451-461 Oct 2007: available to http://www.springerlink.com/content/w62227g28228n429/?p=56d808bf5e574121aeac6025b8235865&pi=8 visit to 24/6/2010
29. Yu, Jain Qing. At,al: Development of a Virtual Laboratory Experiment for Biology, European Journal of Open distance and E-Learning, sebtambar,2005, at avarpal to http://www.eurodl.org/materials/contrib/2005/Jian_Quing_Yu.htm visit to 1/5/2009
30. Zagoranski, S. Divjak, S: Use of augmented reality in education, in: Proc. of the IEEE Region 8 EUROCON, Comp as a Tool, vol 2, 2003, 2003.
31. Woodfield, B.F, et al.(2004): " The virtual chemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis ". Journal of Chemical Education. Vol 81. No11. http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/Issues/2004/Nov/abs1672.html

ثالثاً المواقع:

1. www.chemcollectiv.org/applets/vlab.phd.
2. http://chronicle.com/free/2002/12/2002121601t.htm
3. http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/
4. http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/default.html
5. http://www.chemcollective.org/
6. http://www.chemcollective.org/applets/vlab.php
7. http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php
8. http://www.crocodile-clips.com/
9. http://www.kagaku21.net/en/laboratory/

المنارة للاستشارات
ww