فاعلية المعمل الافتراضي في زيادة التحصيل الأكاديمي في مادة الكيمياء لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الثانوية – محلية أمدرمان

عبير ميرغني محمد الحسن[1]، مهند حسن إسماعيل[1]
1– 2– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – كلية التربية

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية المعمل الافتراضي في التحصيل الدراسي لمادة الكيمياء بالصف الثالث ثانوي. اتبعت الدارسة المنهج شبه التجريبي بالإضافة إلى المنهج الوصفي التحليلي. تكونت عينة الدراسة من 225 طالباً وطالبة لتمثل المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. وستة من معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية تمت مقابلتهم لمعرفة رأيهم حول استخدام العمل الافتراضي في تدريس الكيمياء. قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي لباب التحليل الكيفي. بعد تحليل البيانات توصلت الدارسة إلي عدة نتائج منها أن استخدام المعامل الافتراضية يعطي نتائج أفضل في المدارس النموذجية مقارنة بالمدارس الجغرافية، وأن استخدام المعامل الافتراضية في التدريس يقلل من الزمن المستغرق لأداء الحصة، ويقلل من جهد المعلم، ولا يؤثر في التحصيل الاكاديمي للطلاب مقارنة بطريقة الإلقاء في التدريس أوصت الدارسة بتضمين مادة علمية مناسبة في المناهج التعليمية والكتب المدرسية قابلة للمعالجة التكنولوجية وإقامة دورات تدريبية متقدمة فيالحاسوب والوسائل التكنولوجية والإلكترونية الحديثة لتشجيع الطالب على استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة وتدريب المعلمين وتشجيعهم على استخدام المعمل الافتراضي في التدريس، والاستفادة من تقنية المعمل الافتراضي لتجاوز مشكلة عدم وجود معامل تقليدية بالمدارس الثانوية.

ABSTRACT:

This study aims to identifying the effectiveness of the Virtual Laboratory on academic chievement in chemistry in secondary school- third year classes. The researcher used the experimental method in addition to the descriptive analytical method. The study sample consistedof225male and female students who represent both, the experimental and the control groups. In addition, six teachers at the secondary level were interviewed to find out their opinion on the use of the Virtual Laboratory in teaching chemistry. The researcher prepared an achievement test for the unit of qualitative analysis, The Study found that the use of virtual labs gives the best results in the model schools more than geographical schools; the use of virtual laboratory in teaching does not affect the academic achievement of students compared to the traditional way of teaching. Thus, the researcher recommends utilizing the virtual laboratory technology to overcome the problem of the lack of traditional labs in secondary schools, train the teachers and encourage them to use the virtual laboratory in teaching.

مقدمة:

هنالك بعض المواد يصعب فيها إيصال المعلومة للطلاب ويرجع ذلك لطبيعتها ومحتواها أو لعدم توفر وسائل تعليمية مناسبة ولكن شهد العصر الحالي تعدد الوسائل التعليمية ومن هذه الوسائل جهاز الحاسوب الذي يستخدم برامج تعليمية مثل برنامج المعمل الافتراضي لتوضيح تجارب الكيمياء.

مشكلة الدراسة:

يحتوي مقرر الكيمياء الصف الثالث ثانوي على العديد من الأبواب والتي من ضمنها باب التحليل الكيفي والذي يعتمد اعتماداً كبيراً على الجانب العملي التطبيقي لمقرر الكيمياء. وبالرغم من ذلك نجد عدم توفر معامل بالمدارس الثانوية لتنفيذ الجانب العملي لهذا الباب، كما أنه لا تتم الاستفادة من المعامل الافتراضية المحوسبة التي يمكن أن تسهم بشكل كبير في تدريس المادة، وذلك لأسباب مختلفة تتمثل في عدم توفر الأجهزة والمعدات أو عدم تمكن المعلمين من استخدامها.

أهداف الدراسة:

1. التعرف على مدى تأثير المعمل الافتراضي لتدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية على التحصيل الأكاديمي للطلاب مقارنة بطريقة الإلقاء في التدريس.
2. مقارنة تأثير استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء من حيث النتائج في المدارس الجغرافية والنموذجية .
3. التعرف على آراء المعلمين حول استخدام المعمل الافتراضي في التدريس.

فروضالدراسة:

من خلال هذه الدراسة تحاول الباحثة التحققمنالفروض الآتية:

أ-استخدام المعامل الافتراضي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية له تأثير أكبر في التحصيل الأكاديمي مقارنة بطريقة الإلقاء في التدريس.

ب- يساعد التدريس باستخدام المعمل الافتراضي في فهم واستيعابأكبر من التلاميذ للجانب التطبيقي لمادة الكيمياء في المدارس الجغرافية مقارنة بالمدارس النموذجية.

ج- استخدام المعمل الافتراضيفي التدريس يقلل من جهد المعلم ويوفر الزمن المستخدم لأداء الحصة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها:

أ- قد تسهم في التغلب على الصعوبات التي تواجه المعلمين في استخدام المعمل الافتراضي.

ب- قد تلفت نظر القائمين على أمر التعليم بضرورة الأخذ بتقنية المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء.

ج- تقدم آلية جديدة في تدريس الكيمياء تساعد المعلمين على تسهيل شرح واستيعاب الكيمياء لدى التلاميذ.

د- تساهم في حل مشكلة عدم وجود المعامل التقليدية بالمدارس الثانوية.

ذ- قد تفتح الباب أمام الباحثين لتناول جوانب أخرى تتعلق بالتحصيل في مادة الكيمياء.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: استخدام الحاسوب "المعمل الافتراضي" في تدريس مادة الكيمياء "باب التحليل الكيفي – درس الكشف عن بعض الشقوق القاعدية للأملاح غير العضوية" لطلاب الصف الثالث الثانوي.

الحدود المكانية: المدارس الثانوية – محلية أم درمان.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني للعام 2014-2015م.

الحدود البشرية: طلاب وطالبات الصف الثالث علمي بالمرحلة الثانوية بالإضافة إلى معلمي ومعلمات مادة الكيمياء بمحلية أمدرمان.

الاصطلاحات:

أ- المعامل الافتراضية: "هي بيئة إلكترونية غير واقعية في جهاز الحاسوب" (محمد إسماعيل 2012، ص 4).

ب- المرحلة الثانوية: "هي من مراحل التعليم العام في السودان مدة الدراسة بها 3 سنوات تلي مرحلة الأساس يعقد بعدها امتحان الشهادة السودانية ليؤهل التلاميذ للالتحاق بمؤسسات التعليم العالي"(خليل آدم، 2010، ص 4).

الإطار النظري للدراسة

الواقع الافتراضي:

"ظهرت في الآونة الأخيرة من العصر الحالي استخدامات عديدة لجهاز الحاسوب، وأهم استخدام له في مجال العملية التعليمية هو استغلال الواقع الافتراضي لإيصال المعلومات المختلفة ويتمثل الواقع الافتراضي في إمكانية تجاوز الواقع الحقيقي والدخول للخيال كبديل للواقع إما لصعوبة الوصول إليه أو لخطورته من أمثلة ذلك مثل إجراء تجارب خطيرة في معمل الفيزياء أو الكيمياء" (عبد العزيز، 2010، ص 159).

وذكر وليد (2006، ص 198)أن للواقع الافتراضي عدة مصطلحات هي الواقع التخيلي والواقع المصطنع والواقع الإلكتروني والواقع الاعتيادي والفضاء المحكم.

تعريف الواقع الافتراضي:

"الواقع الافتراضي هو تلك التكنولوجيا التي تمكن الفرد من التجول داخل شاشة الحاسوب ودخول الأبعاد الثلاثية له باستخدام أفكار محددة مثل شاشة عروض وجهاز إدخال يدوي حين يشعر الفرد بأنه يعيش داخل ما يراه وأنه يستطيع التفاعل معه" (محمد نور، 2013، ص 131).

مكونات تكنولوجيا الواقع الافتراضي:

يتكون الواقع الافتراضي من مكونين هما نظام البرامج ونظام الأجهزة والأدوات (عبد العزيز 2010، ص 161).

الأهمية التعليمية للواقع الافتراضي

للواقع الافتراضي عدة فوائد بالنسبة للعملية التعليمية منها أنه يساعد الطالب في تنفيذ تجارب ومشاريع متنوعة ويمكن الطالب من حل مشاكل التعليم الحقيقية كما يجعل المعلومات اكثر حقيقية بالإضافة إلى أنه يحقق الخيال التعليمي للطالب(الغريب زاهر، 2001، ص 279).

وهنالك فوائد أخرى تشمل تقديمه للتعليم بصورة جذابة كما يظهر الأشياء ثلاثية الأبعاد ويساعد على جعل المعلومات اكثر حقيقية مما يساعد علي تحصيل التلاميذ بسرعة أكبر ويزيد من رغبة للطالب في التعليم ويعطي فعالية في تعليم التلاميذ مما يساعدهم على بناء خبرات تعليمية فعالة (عبد العزيز، 2010، ص 159).

مفهوم المعمل الافتراضي:

تعد المعامل الافتراضية أحد تطبيقات الواقع الافتراضي وهو أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، ويعد بيئة تعليم مصطنعة وخيالية بديلة عن الواقع الحقيقي(منى، 2013، ص 496).

المكونات الرئيسية للمعمل الافتراضي:

تتكون المعامل الافتراضية من عدة مكونات تشمل أجهزة الحاسب الآلي، وشبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها، والبرامج الخاصة بالمعامل الافتراضية، والأجهزة والمعدات المختبرية، وبرامج المشاركة والإدارة(منى هادي، 2013، ص 487).

ميزات المعامل الافتراضية

من أهم مميزات المعامل الافتراضية في المؤسسات التعليميةتعويض النقص في الإمكانات والمعامل الحقيقية، وإمكانية عرض التجارب الخطرة، والتزامن بين شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي، وسهولة تجريب المعامل المختلفة ودراسة أثرها على مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية،ودعم الاقتصادات الضعيفة بتوفير المواد الكيمائية المستهلكة، وإضافة طابع اللعب الجاد في الممارسة العملية تساهم في جذب اهتمام المتعلمين(منى هادي، 2013، ص489).

المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية:

هنالك عدة معوقات تحد من استخدام المعامل الافتراضية أهمها أنها تتطلب أجهزة حاسوب ومعدات ذات مواصفات خاصة، ويحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمدرسين وخبراء المناهج، وندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد علي اللغة العربية في التعامل معها بالإضافة إلى نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمدرس والزملاء(منى هادي، 2013، ص489).

الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي أجريت في هذا المجال ولكن الباحثة تعرض بعض هذه الدراسات والتي لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة بالموضوع الذي يبحث عنه بغرض التوصل إلى نتائج يمكن مقارنتها بنتائج هذه الدراسة، ومن هذه الدراسات:

1. دراسة هدى هاشم عبيد (2014م) بعنوان "توظيف المعامل الافتراضية في تدريس عملي الكيمياء العامة: دراسة تجريبية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا".

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح الأثر الذي يحدثه استخدام المعاملالافتراضية في تدريس عملي الكيمياء العامة لطلاب المستوى الأول بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ومعرفة اتجاهات التلاميذ والأساتذة نحو استخدام المختبر الافتراضي في العملية التعليمية. وقد اتبعت الباحثة المنهج التجريبي الممثل فيإجراء تجربة تفاعلات التعادل (الأحماض مع القواعد) باستخدام المختبر الافتراضي(كروك ودائلبلس) من قبل التلاميذ والذي يتبع طريقة المحاكاة بعدها قامت الباحث بتصميم استبانة لمعرفة اتجاهات التلاميذ والأساتذة نحو استخدام المختبر الافتراضي فى تدريس الجانب العملي للكيمياء العامة.

ومن أهم ما توصلت إليه الباحثة من نتائج: عدم وجود فروق دالة في تحصيل التلاميذ الأكاديمي، كما ساعدهم في التعامل مع التكنولوجيا الحديثة والتعرف على ميزاتها وعيوبها، وساعد المختبر الافتراضي التلاميذ أيضاً في اكتساب مهارات التجارب العملية مما أدى إلى تكوين اتجاه إيجابي نحو المختبر الافتراضي، وساعد المختبر الافتراضي التلاميذ على الشعور بالثقة أثناء استخدام التجارب، كما أعان في توفير الوقت للطلاب والأساتذة، بالإضافةإلى توفير بيئة تعليمية تعاونية.

2. دراسة محمد إسماعيل دفع الله محمد (2012م) بعنوان "فاعلية التدريس بالمعامل الافتراضية وفق تصنيف بلوم في تدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية – الصف الثالث الثانوي – محلية الخرطوم".

هدفتالدراسة إلىقياس مستوى تحصيل التلاميذ في التدريس التقليدي في مستويات المعرفة الأولي في تصنيف بلوم (تذكر، فهم، تطبيق).وإيجاد الفرق في مستوى التحصيل بين التدريس التقليدي لمادة الكيمياء والتدريس عن طريق المعامل الافتراضيةفي مستويات المعرفة المذكورة.

ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث: **أن**التدريس من خلال المعامل الافتراضيةأكثر جدوي ونتاجاً مقارنةً بالتدريس بالمعامل التقليدية.

3. دراسةمريم يوسف على سالم (2013م)بعنوان "دور استخدام المعمل في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية وعلاقته برفع مستوى التحصيل الدراسي (مدينة بلبيبا – نموذجاً)".

هدفت الدراسة إلىالتعرف على واقع تدريس مادة الكيمياء في المرحلة الثانوية الليبية، وقياس دور استخدام المعمل في رفع مستوى التحصيل الدراسي في مادة الكيمياء المرحلة الثانوية وأيضاً دوره في التفاعل بين الطالب والمعلموفيإكساب التلاميذ المهارات الخاصة باستخدام معامل الكيمياء.

أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية (بنين) في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية، وتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية (بنات) لصالح المجموعة التجريبية، يؤدي التدريس عن طريق المعمل إلىاكتساب التلاميذ لمهارات استخدام المعمل، يؤدي التدريس عن طريق المعمل إلى التفاعل مع المعلمين.

ما استفادته الباحثة من الدراسات السابقة:

استفادتالباحثة بعد اطلاعها على الدراسات السابقة في معرفة الكثير منالمعلومات في مجال المعمل الافتراضي كما ساعدتها الدراسات السابقة في إجراء التجربة العملية للبحث هذا بالإضافة إلى إثراء بحثهاوتناول الموضوع من جانب آخر غير الذي تناولته الدراسات السابقة لتحقيقوتعظيم الفائدة من البحث.

إجراءات الدراسة

أولاً- منهج الدراسة

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بالإضافة إلى المنهج الوصفي التحليلي.

ثانياً- مجتمع الدراسة

يتكون المجتمع الكلي من طلاب وطالبات الصف الثالث بالمرحلة الثانوية ومعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

ثالثاً-عينة الدراسة

اختارت عينة تتكون من 225 (طالب وطالبة)من طلاب الصف الثالث علمي بالمرحلة الثانوية بعدد 7 مدارس حكومية (5 مدارس نموذجية و2 مدارس جغرافية) ليمثلوا العينة التجريبية والضابطة. بالإضافة إلى ستة من معلمي ومعلمات مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحلية أدرمان (الجداول 1 و 2).

جدول (1): تفاصيل المدارس التي تم اختيارها حسب نوع المدرسة ونوع التلاميذ

نوع المدرسة	بنين	بنات	المجموع
نموذجي	2	3	5
جغرافي	1	1	2
المجموع	**3**	**4**	**7**

جدول (2): عدد التلاميذ بالمدارس التي تم اختيارها لإجراء التجربة حسب نوع المدرسة ونوع التلاميذ

نوع المدرسة	بنين	بنات	المجموع
نموذجي	60	119	179
جغرافي	31	15	46
المجموع	**91**	**134**	**225**

رابعاً-أدوات جمعالبيانات

1. استخدمت الباحثة برنامج حاسوب(Software) من الشبكة الدولية هو برنامج كروك دائل (للكيمياء) Crocodile Chemistry النسخة (3) لتدريس المجموعة التجريبية.

2. قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي يحتوي علىأربعة أسئلة وتحرت الباحثة عند صياغة الأسئلة أن تكون متنوعة الصياغة مثل (أكمل مع ذكر الإجابة الصحيحة وأكمل المعادلة الكيميائية، ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة، أكمل الجدول أدناهـــ)، والدرجة الكلية للامتحان (20) درجة. وتم توزيع الدرجات بمعدل (1) درجة إلى (21/1) درجة لكل إجابة صحيحة. وقد عرضت الباحثة الاختبار على عدد من الفقراء في مجال تدريس الكيمياء وأخذتبآرائهم. واستخدمت الباحثة معادلة ألفا كرو نباخلقياس صدق وثبات الاختبار وقد تم حساب معامل الثبات وفقاً للمعادلة التالية:-

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{ن}}{\text{ن} - 1}\left(1 - \frac{\text{مجموع تباينات الأسئلة}}{\text{تباين الدرجات الكلية}}\right)$$

حيث ن = عدد عبارات القائمة.

ولقد كان معامل ألفا كرو نباخ = (0.62)، وهو معامل ثبات عال يدل على ثبات المقياس وصلاحيته للدراسة. ومعامل الصدق هو الجزر التربيعي لمعامل الثبات بالتالي هو (0.79) وهذا يدل على أن هنالك صدق عال للمقياس وصالح للدراسة.

1. المقابلة: لكي تتحقق الدارسة من فروض الدراسة وضعت عدة أسئلة لأخذ آراء المعلمين حولها حيث قامت الدارسة بعمل مقابلة مع عدد من المعلمين الذين كانوا موجودين أثناء تدريس الحصة باستخدام المعمل الافتراضيوقد كانت أسئلة المقابلة تدور حول:

- هل يساعد المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية؟
- هل تؤيد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء بالمدارس الثانوية؟
- ما هي ميزات المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء؟
- هل يمكن الاستعاضة بالمعمل الافتراضي بدلاً عن المعمل التقليدي؟

إجراءات التجربة

قامت الدارسة بتقسيم طلاب كل مدرسة إلى مجموعتين الأولى تمثل المجموعة التجريبية التي تدرس درس التحليل الكيفي باستخدام المعمل الافتراضي الذي تم تحميله على جهاز الحاسوب المحمول واستخدام كل من جهاز البروج كتر أو شاشة بلازما كوسيلة عرض المجموعة الثانية تمثل مجموعة ضابطة تدرس الدرس نفسه بطريقةالإلغاء. بعدها قامت الباحثة بإخضاع كل من المجموعتين لاختبار تحصيلي موحد. كما قامت الباحثة بأخذ آراء المعلمين حول استخدام المعمل الافتراضي وكيف يساعد المعلم على أداء الدرس وذلك باستخدام المقابلة المقيدة (المقننة)، حيث أعدت الباحثة عدد من الأسئلة المرتبطة بفروض الدراسة وتوجيهها لعينة المعلمين للإجابة عليها.

عرض النتائجوتحليلها ومناقشتها:

الفرض الأول: استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية له تأثير أكبر في التحصيل الأكاديمي للطلاب مقارنة بطريقة الإلقاء في التدريس.

بعد تبويب وتحليل البيانات الخاصة بغرض الدارسة الأول بدت النتائج على النحو التالي الذي يشير به بيانات الجدول رقم (3) التالي:

جدول (3): يوضح بيانات المجموعتين التجريبية والضابطة والفروق بينها في التحصيل الاكاديمي كما تشير اليه المتوسطات الحسابية واختبار (ت)

الاختبار	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار (ت)	مستوى المعنوية	القيمة المعنوية
التجريبية	73.5857	11.13948	0.300	6	0.77
الضابطة	74.5000	8.07568			

يتبين من الجدول أعلاه أن استخدام المعمل الافتراضي في التدريس لا يحدث فرق في التحصيل الأكاديمي للطلاب مقارنة بطريقة الإلقاء في التدريس. وقد أوضحت عدة دراسات أن استخدام التكنولوجيا لا يحدث فرق في التحصيل الأكاديمي مقارنة بالطريقة التقليدية. حيث تتطابق هذه النتيجة مع دراسة هدى هاشم عبيد (2014) والتي توصلت إلى عدم وجود فروق واضحة في تحصيل التلاميذ الأكاديمي عند استخدام كل من المعمل الافتراضي وطريقة الإلقاء في التدريس.

الفرض الثاني: يعطي التدريس باستخدام المعمل الافتراضي نتائج أفضل في التحصيل الأكاديمي لطلاب المدارس النموذجية أكثر من الجغرافية.

بعد تبويب وتحليل البيانات الخاصة بغرض الدارسة الأول بدت النتائج على النحو التالي الذي يشير به بيانات الجدول رقم (4) التالي:

جدول (4):جدول يشير إلىالبيانات الخاصة بالفروق بين نتائج تحصيل تطبيق باستخدام المعمل الافتراضي على طلاب مدارس نموذجية وأخرى جغرافية كما نشير إلى شكل الفروق المتوسطات الحسابية وقيمة (ت)

الاختبار	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار (ت)	درجات	القيمة المعنوية
نموذجية	83.0667	5.25198	3.995	2	0.05
جغرافية	66.7667	9.18767			

يوضح الجدول أعلاه أن استخدام المعمل الافتراضي في المدارس النموذجية يعطي نسبة تحصيل أكاديمي أكبر من المدارس الجغرافية.

وتعزي الباحثة هذه النتيجة إلى أن المدارس النموذجية مهيأة أكثر من المدارس الجغرافية، كما أن طلاب المدارس النموذجية أفضل أكاديمياً، حيث يتم قبول التلاميذ الحاصلين على الدرجات العالية لهذه المدارس.

نتائج المقابلة

كانتنتائج تحليل المقابلات مع المعلمين الذين تم استطلاع آرائهم كالآتي:

- أجمع المعلمون على أناستخدام المعمل الافتراضي يساعد المعلم على تدريس مادة الكيمياء.
- يرى المعلمون إن استخدام المعمل الافتراضي في التدريس يوفر زمن الحصة ويقلل جهد المعلم.
- يرى قليل من المعلمين أن استخدام المعمل الافتراضي لا يوفر زمن الحصة ولكنه يقلل من جهد المعلم في ارسال المعلومة.
- يؤيد المعلمون استخدام المعمل الافتراضي في التدريس ولكنه لا يغني عن المعمل التقليدي.

الاستنتاجات

توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات الآتية:

1. إن استخدام المعمل الافتراضي في التدريس لا يحدث فرق في التحصيل الأكاديمي للطلاب مقارنة بالطريقة التقليدية.
2. عدم تأثير المعمل الافتراضي على فهم واستيعاب التلاميذ للجانب التطبيقي لمادة الكيمياء.
3. إن نسبة التحصيل الأكاديمي في المدارس النموذجية أكبر من المدارس الجغرافية .
4. المعمل الافتراضي يساعد ويسهل للمعلم عملية التدريس ويوفر الزمن المخصص للتدريس.

التوصيات

بناءً على هذه الاستنتاجات توصي الباحثة بالتالي:

1. تضمين مادة علمية مناسبة ودورات تدريبية متقدمة حول الحاسوب والوسائل التكنولوجية والإلكترونية الحديثة في المناهج التعليمية والكتب المدرسية لتشجيع الطالب على استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة حتى تتم الاستفادة القصوى من استخدام المعامل الافتراضية.
2. تدريب المعلمين في مجال الحاسب الآلي واستخدام الوسائل الحديثة في التعليم وتنفيذ محاضرات ومنتديات تثقيفية في هذا المجال.
3. توفير أجهزة الحاسوب ووسائل العرض الحديثة بالمدارس خاصة الجغرافية.
4. إعداد برنامج حاسوب للمعمل الافتراضي يتناسب مع المنهج السوداني لمادة الكيمياء وتعميمه على المدارس خاصة الجغرافية والتي تفتقر في أغلبها للمعامل التقليدية.

المراجع :

1. محمد إسماعيل دفع الله، (2012م)، فاعلية التدريس بالمعامل الافتراضية وفق تصنيف بلوم لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية – محلية الخرطوم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

2. خليل آدم السيد، (2010م)، فاعلية استخدام الحاسوب في تدريس مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أفريقيا العالمية.

3. عبد العزيز طلبة عبد الحمي، (2010م)، التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم، المكتبة العقدية، جامعة المودة.

4. وليد سالم محمد الحلفاوي، (2006م)، مستحدثات تكنلوجيا التعليم في عهد المعلوماتية، الأردن– عمان، دار الفكر.

5. الغريب زاهر إسماعيل، (2001م)، تكنلوجيا المعلومات وتحديث التعليم، كلية التربية، جامعة المنصورة، القاهرة، عالم الكتب.

6. منى هادي صالح، (2013م)، دراسة إمكانية تطبيق بيئة تعليم افتراضية في المؤسسات التعليمية، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة بغداد– كلية التربية للبنات – قسم علوم الحاسبات.

7. أحمد بن صالح الرضي، (1429) ، المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعليم الإلكتروني، ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام، الرياض، وزارة التربية والتعليم.

8. هدى هاشم عبيد،(2014م)، توظيف المعامل الافتراضية في تدريس عملي الكيمياء العامة: دراسة تجريبية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.