المعامل الافتراضية وأثرها في تدريس مادة الكيمياء في المؤسسات التعليمية والجامعات الليبية

أ . فوزية عبد الله الموال ـ كلية التربية العجيلات ـ جامعة الزاوية

الملخص:

يشهد العصر الحالي تقدماً تقنياً كبيراً في وسائل وتقنيات الاتصال والمعلومات والذي استفادت منه العديد من المجالات والقطاعات، وأهمها التعليم الذي استثمر هذا التقدم بطريقة فاعلة سواء من خلال دمج هذه التطورات في العملية التقليدية أو من خلال خلق تعليم متطور متكامل يعتمد أساساً على توفر وسائل وتكنولوجيا اتصال عالية الجودة والكفاءة، والذي أطلق عليه العديد من المصطلحات والمفاهيم كالتعليم الإلكتروني، التعلم عن بعد، التعليم الرقمي، التعليم الافتراضي ومجتمعات التعلم وغيرها من المصطلحات. وتهدف هذه الدراسة إلى تعريف أوسع لمفهوم التعليم الإلكتروني وأثره في دعم وتطوير جودة التعليم، وكفاءة التحصيل العلمي، وتوضيح مدى تأثير المعامل الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء في جميع المراحل التدريسية داخل المؤسسات التعليمية والجامعات الليبية على التحصيل الأكاديمي للطلاب، ونختم دراستنا بأهم التوصيات ومدى الاستفادة القصوى من هذه التقنيات في التعليم حتى يتحقق الهدف من ورائها.

Abstract:

The current era is witnessing great technical progress in the means and technologies of communication and information ,which many fields and sectors have benefited from. the most important of which is education, which has invested this progress in an effective way, either by integrating these developments in the traditional process or by creating an integrated advanced education that mainly depends on the availability of high communication means and technology quality and efficiency, which it called many terms and concepts such as e-learning, distance learning, digital education, virtual education and learning societies and other terms. This study aims to define a broader definition of the concept of e-

learning and its impact in supporting and developing the quality of education. And the efficiency of scientific achievement, and to clarify the extent of the impact of virtual laboratories in teaching chemistry at all educational stages within Libyan educational institutions and universities on the academic achievement of students, and we conclude our study with the most important recommendations and the extent of maximum benefit From these techniques in education until the goal is achieved.

المقدمة:

لقد شهدت السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في تقنيات الحاسب الآلي وشبكاته، الأمر الذي شجع الكثيرين في مختلف المجالات للاستفادة من إمكانياته واستغلال هذه التطورات لتحسين مخرجاتهم؛ ولأن الاهتمام بالتعليم ضرورة ملحة، حاول التربويون الوصول إلى درجة ممكنة من إتقان المعلم والمتعلم للعملية التعليمية، مما دفعهم لاستخدام التقنيات في التعليم والتعلم، وأثناء توظيف هذه التقنية في التعليم ظهر مصطلح التعليم الإلكتروني منافساً للتعليم التقليدي (1). وبالنظر إلى الجامعات العالمية وتحليل تجاربها فإن التعلم الإلكتروني هو أحد أهم الطرق الحديثة التي اعتمدتها الجامعات العالمية من أجل رفع مستوى أدائها وترقية مستواها في الترتيب العالمي، إن تطوير أداء الجامعات العربية يتطلب تحليلاً استراتيجياً للبيئة التي تعمل بها والى تبني استراتيجية التعلم الإلكتروني وتهيئة أطراف العملية التعليمية لممارسة التعلم الالكتروني والاستفادة منه لأقصى حد ممكن (2). وتعد مواد العلوم الطبيعية من أكثر المواد الدراسية ارتباطاً بالتقنية، ويرى العديد من التربويين أهمية دمج تقنية المعلومات والاتصال في تعليم العلوم، ومن أبرز حججهم أن استخدام التقنية في تعليم العلوم يمكّن الطلاب من دراسة الظواهر العلمية التي يتعذر دراستها في البيئة المدرسية إما لصعوبتها أو خطورتها أو عدم توفر الوقت الكافي لإتمامها، أو لصغر حجمها أو بعدها الزماني أو المكاني أو لكونها تحدث بسرعة هائلة بحيث لا يمكن متابعتها، مثل بعض التفاعلات الكيميائية. ويمكن اعتبار المحاكاة (Simulation) والمختبرات المحوسبة (Microcomputer Based Laboratory – MBL) من أبرز المجالات التي يمكن توظيفها في مختبرات العلوم؛ ولأن علم الكيمياء هو أحد أهم فروع العلوم الطبيعية التي تؤثر في حياتنا اليومية فهو العلم الذي يتناول دراسة المادة وما يطرأ عليها من تغيير في الجوهر وتبدل في

المظهر، وقد أوصى الكثير من الباحثين بضرورة تطوير طرق التدريس والأخذ بالأساليب التكنولوجية الحديثة، وخاصة استخدام الحاسب في تدريس الكيمياء (3)

مشكلة البحث:

تتجه دول العالم اليوم على اختلاف مستوياتها إلى تطوير وتحديث نظامها التعليمي معتمدة ومستعينة في ذلك بأحدث الابتكارات التكنولوجية من أجل تقديم نوع فعَّال من التعليم تستجيب له كل أطراف العملية التعليمية وتشترك فيه لزيادة كفاءته وفعاليته ؛ لأن مقرر الكيمياء في المؤسسات التعليمية والجامعات الليبية يحتوي على العديد من الأبواب صعبة الفهم على الطالب والتي تعتمد اعتمادًا كليًا على الجانب العملي التطبيقي لمقرر الكيمياء ، وايضاً عدم توافر معامل متكاملة بالمدارس الثانوية والمعاهد والجامعات الليبية لإجراء الجانب العملي لهذا المقرر، كما أن التحصيل الأكاديمي للطالب في هذا المقرر ضعيف مما يؤثر على نسبة النجاح للطلاب في امتحاناتهم.

وهنا نحاول طرح تساؤلات حول إشكالية الدراسة على النحو التالي :

1. ماهي أسباب عدم استخدام التعليم الإلكتروني في التعليم؟
2. هل يؤدي استخدام التقنية الحديثة (التعليم الإلكتروني) إلى الوصول إلى النتائج المطلوبة في التعليم؟
3. ما مدى فاعلية برنامج المحاكاة في تدريس مادة الكيمياء في مجال التجارب المعملية؟
4. ماهي التحديات التي تواجه التعليم الإلكتروني في ليبيا.

أسباب اختيار مشكلة البحث:

1- من خلال عمل الباحثة كعضو هيئة تدريس لمادة الكيمياء بالمرحلة الجامعية واجهتها صعوبة في توصيل المعلومة للطلاب خاصة الجانب العملي لبعض الأبواب.

2- عدم توافر معامل تقليدية متكاملة في بعض المدارس والجامعات أدى ذلك لاعتماد المعلمين على شرح الكيمياء نظرياً.

أهمية البحث

يستمد هذا البحث أهميته من حداثة وحيوية وأهمية الموضوع الذي يطرحه، حيث إن التعليم الإلكتروني سيكون أكثر الأنماط التعليمية شيوعاً في المستقبل القريب، وتكمن أهمية هذا البحث في:

1. تقديم آلية جديدة لتدريس الجانب التطبيقي للكيمياء تساعد كلاً من المعلمين على الشرح والطلاب على الاستيعاب والفهم.
2. لفت نظر القائمين على أمر التعليم بأهمية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء.
3. معرفة الصعوبات التي تواجه المعلمين عند استخدام المعمل الافتراضي.
4. يساعد في وضع استراتيجيات لتوظيف المعامل الافتراضية للتغلب على مشكلة نقص المعامل التقليدية في المؤسسات التعليمية والجامعات الليبية.

أهداف البحث:

1ـ التعرف على أسباب عدم استخدام التعليم الإلكتروني في التعليم .

2ـ معرفة مدى استخدام التقنية الحديثة (التعليم الإلكتروني) في الوصول إلى النتائج المطلوبة في التعليم .

3ـ توضيح فاعلية برنامج المحاكاة في تدريس مادة الكيمياء في مجال التجارب المعملية .

4ـ شرح التحديات التي تواجه التعليم الإلكتروني في ليبيا.

منهجية البحث:

يتم من خلال هذا البحث استخدام المنهج الوصفي التحليلي لحل المشكلة المبينة للوصول إلى تحقيق الأهداف التي تمت الإشارة إليها في الورقة البحثية.

الدراسات السابقة:

هناك دراسات تناولت مستحدثات تكنولوجيا التعليم في التدريس من عدة جوانب كتوافرها، ومعوقات استخدامها في التدريس؛ ومن هذه الدراسات والتي تخدم الدراسة الحالية بشكل من الإشكال ما يلي:

- أجرت رضا حنان(2010) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي . اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من 11طالبة قسمت بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات تجريبية منها: مجموعتان تجريبيتان ومجموعة ضابطة .تمثلت أداة الدراسة في اختبار التفكير العلمي في الكيمياء، وتم الاستعانة بمعمل كيمياء افتراضي بالإضافة إلى أوراق عمل خاصة باستخدام المعمل الافتراضي التوضيحي والاستقصائي في التجريب .أشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية المعمل الافتراضي التوضيحي والاستقصائي في تنمية التفكير العلمي، كما أشارت النتائج إلى

أن فاعلية المعمل الافتراضي تختلف باختلاف نوعه، وذلك لصالح المعمل الافتراضي الاستقصائي (4).

- في المملكة العربية السعودية قام الراضي بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي قسم العلوم الطبيعية في مقرر الكيمياء وقد توصل إلى عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة وهذا يعني أن الدراسة باستخدام المختبرات الافتراضية تؤثر على فاعلية التحصيل الدراسي لدى الطلاب مثل الأثر الناجم عن الدراسة التقليدية (5).
- قام البشايرة والفتينات (2009) بإجراء دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة نشاط الفلزات من مبحث الكيمياء وعلوم الأرض مقارنة بالطريقة التقليدية لإجراء التجارب في المختبر. تكونت عينة الدراسة من (116) طالبًا وطالبة من الصف التاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم لمنطقة القصر- جامعة مؤتة، قسمت إلى أربع مجموعات، (اثنتان ذكور، واثنتان إناث) أجريت التجارب باستخدام برنامج تعليمي محوسب تم التأكد من صدقه، والأخريان ضابطتان بالطريقة الاعتيادية. وأخضعت كلها إلى اختبار تم التأكد من صدقه وثباته. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا($\propto$=0.05) في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء وعلوم الأرض تعزى إلى طريقة التدريس (استخدام الحاسوب في إجراء التجارب الكيميائية) ولصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة في التحصيل تعزى إلى كل من النوع الاجتماعي. والتفاعل بين طريقة التدريس والنوع الاجتماعي (6).

مفهوم التعليم الإلكتروني:

هو نوع من التعليم يعتمد على استخدام الوسائط التكنولوجية، وشبكات الإنترنت في الاتصال والتواصل بين المعلم والمتعلم لتحقيق الأهداف التربوية. ويرتبط المختبر الافتراضي ارتباطا وثيقا بتطبيقات التعليم الإلكتروني E-learning وما انبثق عنه من مجالات عدة أدت إلى ظهور ما بات يعرف بالواقع الافتراضي الذي هو أساس المختبر الافتراضي، بل إن العديد من الأدبيات لم تفصل بين هذه المفاهيم والمصطلحات لتداخلها الكبير واعتماد بعضها على البعض الآخر حيث يعتمد المختبر الافتراضي على الاستفادة من إمكانات الحاسوب والبرمجيات وشبكة الإنترنت، ويستطيع المتعلم بواسطة هذه التقنية القيام بالتجارب العلمية بشكل يحاكي الواقع إلى درجة كبيرة دون التعرض

لأي مخاطر وبأقل جهد وتكلفة (7). **وسوف ندرس في هذا البحث أحد أنواع التعليم الإلكتروني ألا وهو الواقع الافتراضي**.

الواقع الافتراضي Virtual Reality:

يمكن تعريف الواقع الافتراضي بشكل مبسط بأنه تجسيد (تخيلي بوسائل تكنولوجية متطورة) للواقع الحقيقي، لكنه ليس حقيقيا، يرجع أصل مصطلح "الواقع الافتراضي" إلى ميرون كرويجر Myron Krueger في رسالته للدكتوراه، سنة 1947م، واستخدم مصطلح "الواقع الاصطناعي" Artificial reality، كمقابل للواقع الحقيقي، وعرفه بأنه واقع تفاعلي انغماسي يولد بالكمبيوتر، وفي سنة 1984م، استخدم وليان جيبسون Willian Gibson مصطلح "الفضاء الفائق" Cyberspace. وفي سنة 1989م، استخدم جارون لانير Jaron Lanier مصطلح "الواقع الافتراضي" Virtual Reality

فوائد الواقع الافتراضي:

1. توفير الوقت والجهد اللازمين للتصنيع.
2. تقليص الأموال التي قد تهدر في تصنيع الأجهزة .
3. الحفاظ على سلامة المتدربين، والحفاظ على أرواح الناس.
4. تعريض المتدربين للظروف الجوية كافة والأعطال الإلكترونية التي قد لا تتوفر جميعها في الطبيعة وتدريبهم على كيفية التعامل معها (8).

المعامل الافتراضية: Virtual Labs:

المعامل الافتراضية تعد إحدى صور التعليم الإلكتروني الحديثة القائمة على عملية المحاكاة. وبناءً عليه فإن المعامل الافتراضية تعتبر الركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال العملي والتطبيقي، حيث إن المعامل الافتراضية تحاكى على نحو كبير المعمل الحقيقي من حيث وظائفه وأحداثه ويتم من خلالها الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المعمل الحقيقي، المعامل الافتراضية لها علاقة بتطبيقات الحاسب الآلي في تدريس مقرر الكيمياء وذلك لاستخدامها في معالجة كم هائل من المشاكل التي تواجه تدريس الكيمياء وذلك لوجود التجارب الخطرة والتجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة (9).

مفهوم المعامل الافتراضية:

هي محاكاة حاسوبية تمكن من تنفيذ الوظائف الأساسية للتجارب المعملية، والتي تحاول تمثيل تجارب المعمل الحقيقي بأقرب ما يكون على الحاسوب. وهي -أيضا -نوع من البرامج التي تتيح العديد من الوسائط المتعددة التفاعلية، والتي قد تكون على هيئة نصوص ثابتة، ونصوص متشعبة، وأصوات، وصور، ولقطات فيديو، ورسوم وأشكال توضيحية، وأنواع رقمية جديدة، بحيث تكون متفاعلة فيما بينها. وهو -أيضا -مختبر يحاكي المختبر المدرسي/الجامعي الحقيقي في وظائفه وأحداثه، ومن خلاله يمكن ممارسة الأنشطة المختبرية التي تحدث عادة في المعمل الحقيقي (معمل الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الاقتصاد المنزلي... إلخ) من خلال أجهزة وأدوات ومواد محاكية – افتراضية – ثلاثية الأبعاد.

المحاكاة Simulation :

وتتم عن طريق برامج تختص بتمثيل ظروف معينة يصعب ويستحيل مشاهدتها في الواقع، ويراد معايشتها لدراستها والتعلم منها، وهي تغني عن التجارب التي يصعب إجراؤها في معمل المدرسة لخطورتها أو لارتفاع تكاليفها أو لصعوبتها، أو لعدم توفر المعمل المناسب، كما أن برامج المحاكاة تسمح للطالب أن يحاكي الظواهر الطبيعية التي يتعذر مراقبتها مباشرة في الطبيعة نظراً لسرعتها الفائقة أو لبطئها الفائق، ويرصد بياناتها ونتائجها بأقل وقت وجهد وأقل تكاليف (10).

مكونات المعامل الافتراضية:

تشمل المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية ما يلي:

1. الأجهزة والمعدات المعملية:

حيث يتم ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر وتغير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة.

2. أجهزة الحاسبات الآلية:

تتمثل في أجهزة حاسوب شخصية متصلة بالشبكة المحلية أو العالمية يمكن من خلالها الطالب أو الباحث من العمل في المعمل في أي زمان ومكان.

3. شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:

بما أن إجراء التجارب يكون من خلال التراسل الرقمي لذلك يجب ربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب وأن تكون خطوط الاتصال مأمونة، ويجب أن يتم توفير قناة اتصال

ذات جودة عالية للمستفيد حتى يتمكن من إجراء التجارب المطلوبة عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية.

4. البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي:

تتمثل في برامج المحاكاة المصممة من قبل متخصصين في هذا المجال ويجب أن تكون هذه البرامج مشوقة وجذابة لشد انتباه الطلاب وحثهم على إجراء التجارب، بالإضافة إلى برامج أخرى متخصصة بالتسجيل للصور الثابتة أو الفيديو.

5. برامج المشاركة والإدارة:

هذه البرامج تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين في أداء التجارب من طلبة وباحثين، حيث يتم من خلال هذه البرامج تسجيل الطلاب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول الواجب توفرها لكل مستخدم في المعمل في التجارب المختلفة (11).

مميزات المعامل الافتراضية:

المعامل الافتراضية تتمثل في أنها:

1. تعوض النقص في الإمكانات المعملية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي.
2. إمكانية إجراء التجارب المعملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم، أو غيرها.
3. إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.
4. إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.
5. التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي حيث إن التجارب المعملية الحقيقية مرتبطة بجدول معامل منفصل عن المحاضرات النظرية.
6. إتاحة التجارب المعملية للمتعلمين في كل الأوقات ومن أي مكان.
7. إمكانية إجراء التجربة مرات عديدة طبقا لقدرة المتعلم على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له ودون وجود رقيب بشري.
8. سهولة تجريب المعاملات المختلفة ودراسة أثرها على مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية.
9. إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.
10. إمكانية تقييم أداء الطلاب إلكترونياً ومتابعة تقدمهم في إجراء التجربة.

11. إمكانية شخصنة التجارب المعملية بما يتلاءم مع قدرات المتعلم (الفروق الفردية).
12. إضافة طابع اللعب الجاد في الممارسة العملية يسهم في جذب اهتمام المتعلمين ويشجع على اندماجهم في عملية التعلم.
13. إمكانية تنفيذ سيناريوهات ديناميكية القياس.
14. حماية المتعلمين من مخاطر التدريب العملي في بداية مراحل التعلم.
15. يحسن أداء الباحثين نتيجة لتوفير وقت الانتقال إلى أماكن تواجد المعامل.

فوائد المعمل الافتراضي:

- تعد بديلاً ممتازاً عن المعامل التقليدية بحيث تقدم للطلاب خبرات مهارية قريبة جداً من الخبرة المباشرة.
- تعطي الطالب قدرة كبيرة على تعود الكثير من المفاهيم التي تصعب عليه إذا تخيلها واقعياً.
- تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية.
- يوفر للمتعلمين مناخاً علمياً تفاعلياً مشوقاً.
- تتيح للطلاب إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة.
- كما يمكن بواسطة هذه التقنية الاستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توفيرها (12).

المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية:

هناك عدة معوقات تحد من استخدام المعامل الافتراضية منها:

1- تطلب أجهزة حاسوب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
2- يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة الدراسية وعلماء النفس.
3- ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.
4- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.
5- تدني وعي المتعلمين بكيفية استخدام تقنيات المعامل الافتراضية.
6- صعوبة مضاهاة المعمل الافتراضي للمعمل الحقيقي.
7- تدني الخبرات والمهارات الفنية للقائمين على التعليم الإلكتروني.
8- ضعف مهارات المتعلمين في استخدام الحاسب الآلي وتقنيات التعليم الإلكتروني.

9- عدم توفر الأنظمة والحوافز التي تشجع المعلمين والمتعلمين على استخدام التعليم الإلكتروني.

10- نضرة كثير من أفراد المجتمع ومتخذي القرار إلى تطبيقات التعليم الإلكتروني إنها أقل من التعليم النظامي (13).

شكل (1): جهاز تبريد عند تحضير المواد وتبقى به المواد المتفاعلة لمدة 24 ساعة

يعد استخدام المختبر في إجراء التجارب الكيميائية من قبل المعلمين أو الطلاب أهم ما يميز مادة الكيمياء عن المواد الأخرى، إذ يعد التدريس في المختبر من أهم الخصائص (المميزة لتدريس الكيمياء سواء في المدارس أو الجامعات)،لتحقيق الفائدة من استخدام المختبر في إجراء التجارب الكيميائية ظهرت أساليب جديدة في إجراء التجارب المخبرية تتمثل في استخدام الحاسوب ،من خلال برامج التعلم بمساعدة الحاسوب حيث تعمل هذه البرامج على تسهيل فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، وتوفير فرص التعلم الذاتي للطلبة للوصول إلى المعرفة العلمية بأنفسهم. وهذا قد لا يحدث في المختبر الاعتيادي حيث تقدم المعلومات جاهزة للطلبة، واستخدام الحاسوب في إجراء التجارب الكيميائية أو ما يعرف بالمختبر الجاف، يتم من خلال تصميم برامج حاسوبية تتيح الفرصة أمام الطالب لإجراء التجارب بنفسه على وفق خطوات متسلسلة ويهدف استخدام الحاسوب في إجراء التجارب العلمية إلى مساعدة المعلم والمتعلم على إجراء التجارب الكيميائية

بوقت قصير، وبطريقة توفر الأمن والسلامة، وبدقة علمية متناهية، وهذا يزيد من قدرة المتعلمين على الملاحظة العلمية، وتنمية الميول والاتجاهات العلمية لديهم , ويستخدم الحاسوب في تدريس العديد من موضوعات الكيمياء، كالكيمياء التحليلية والكيمياء العضوية وغير العضوية، وميكانيكية التفاعلات الكيميائية حيث يتم محاكاة (التجارب ذات الكلفة العالية)(14).

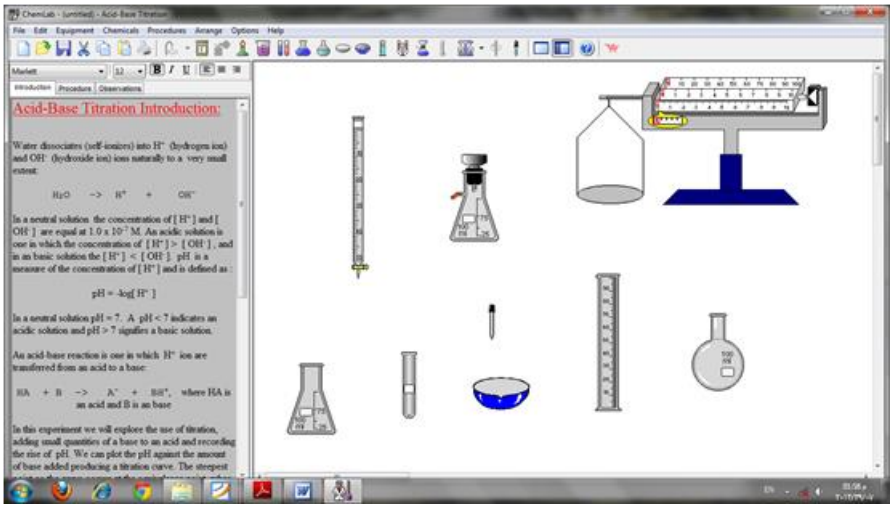
نماذج وتجارب عالمية عن المعامل الافتراضية:

أولاً - المعامل الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بتسبيرج في الولايات المتحدة الأمريكية:

1- لقد تم إنشاء معمل افتراضي لتعليم الكيمياء بواسطة أستاذ الكيمياء ديفيد يارون وآخرين David Yaron, واخرين سنة 2005 م وكان الغرض من هذا المشروع هو تحسين التعليم في الدورات التمهيدية للكيمياء من خلال إكمال التعليم التقليدي بمعالجات تسمح للطلاب بإجراء التجارب بشكل مماثل لما يحققه الطلاب بإجراء التجارب بشكل مماثل لما يحققه الطلاب الممارسون للتجارب العملية بشكل حقيقي, ويستطيع الطلاب تصميم أو تنفيذ تجارب خاصة بهم بسرعة ويرون أمثلة لتجارب الكيمياء التي كانوا يرونها في المعمل الحقيقي , ويستطيع الطلاب التواصل مع هذا المعمل من خلال شبكة الإنترنت من خلال الموقع : http:www. Chemcollective.org applets Vlab.phd, ويستطيع كل طالب تحميل البرامج على حسابه الشخصي. أو بتطبيق التجارب مباشرة من خلال شبكة الإنترنت عبر المواقع: http: ir.chem.cmu.edu/find.php (15).

2- المعمل الافتراضي المنتج من قبل شركة كروكودايل كليبز Crocodile Clips البريطانية وهي شركة عالمية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية تأسست عام 1994 , وهذه التقنيات مستخدمة في أكثر من 70% من المدارس البريطانية وكذلك مستخدمة في أكثر من 60 دولة حول العالم. ولقد قامت هذه الشركة بإنتاج معامل افتراضية للكيمياء والفيزياء والرياضيات والتكنولوجيا، وهي برامج كمبيوتر (Software) قوية، وفي نفس الوقت تتميز بالمرونة والسهولة في الاستخدام، وتستخدم لتنفيذ التجارب العلمية لمواد العلوم والرياضيات والتكنولوجيا للمراحل الدراسية المختلفة (الابتدائية والمتوسطة والثانوية وما بعدها). وتوفر الشركة من خلال موقعها على شبكة الإنترنت إمكانية سحب نسخة تجريبية من البرنامج يتم إجراء أي تجربة من خلالها لمدة شهر. وموقع هذه الشركة هو: http:// Crocodile – clips.com

ويوضح الشكل التالي نموذج للمعمل الافتراضي الذي أنتجته شركة كروكودايل كليبز Crocodile Clips



شكل (2): نموذج للمعمل الافتراضي الذي أنتجته شركة كروكودايل كليبز Crocodile Clips.

3- مختبر الكيمياء الافتراضي في جامعة تشارلز ستيورات باستراليا Charles Sturt: universityوفي هذا المختبر يتم تدريس مادة الكيمياء ضمن مواد التعليم عن بعد، ويمكن للطلاب الدراسة عن بعد أو الدراسة العادية، حيث يقوم الطلاب بإجراء التجارب من خلال المعمل الافتراضي، ولقد لاحظ الباحثون المسؤولون عن تدريس المادة فوائد عديدة منها:

ـ توفير الوقت.

ـ استخدام الأدوات والمواد بالطريقة الصحيحة.

ـ زيادة المعارف المتعلقة بخطوات العمل في المعمل والذي يحسن من شروط السلامة.

ـ من خلال المعمل الافتراضي يزداد تركيز الطلاب على فهم المبادئ النظرية، ويتميز هذا المعمل بأنه يوضح شكل المعمل بالأبعاد الثلاثية والمواقع الفعلية لجميع الأجهزة والأدوات المستخدمة. ويوضح شكل (3) التالي معمل الكيمياء الافتراضي جامعة تشارلز ستيورات باستراليا.

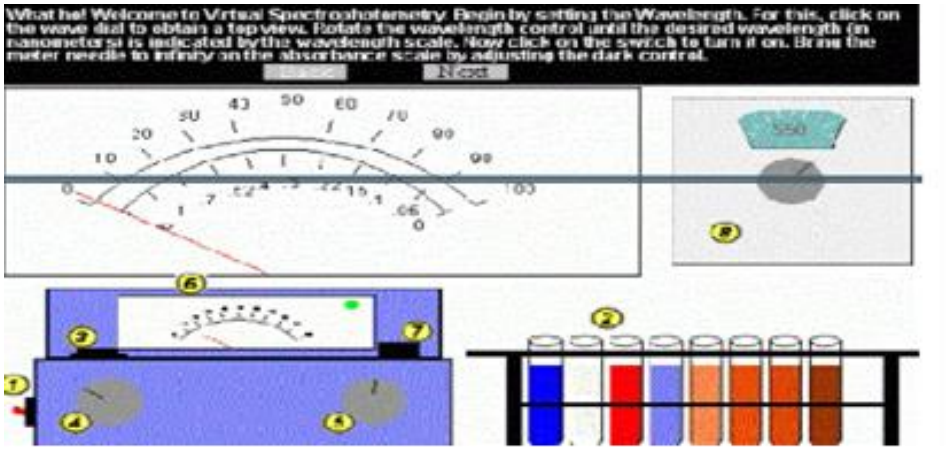
شكل (3): معمل الكيمياء الافتراضي جامعة تشارلز ستيورات باستراليا.

4-معمل الفوتوميتر الطيفي Spectrophotometer Laboratory :

الهدف من المعمل: يهدف معمل الفوتوميتر الطيفي الافتراضي إلى:

- زيادة ألفة الطلاب بالفوتومتر الطيفي.
- تدريب الطلاب على استخدم الفوتوميتر في قياس تركيز المواد.

مستخدمو المعمل: طلاب الجامعة الدارسون لخواص المواد ودراسة تأثير الضوء عليها، وحساب تركيزها من خلال قياس كمية الضوء التي تمتصها هذه المواد ويتركب المعمل من الفوتوميتر الطيفي وهو جهاز يستخدم لقياس تركيز مادة في محلول بإمرار الضوء بطول موجي محدد خلال المحلول. حيث تمتص المادة الضوء وبذلك يمكن تحديد تركيزها فيه، والشكل التالي يوضح صورة شاشة معمل الفوتوميتر الطيفي.



شكل (4): معمل الفوتوميتر الطيفي

حيث: يوضح لقطة لشاشة معمل الفوتوميتر الطيفي وهو كما تدل علية الأرقام:

1-مفتاح تشغيل وغلق المعمل. 2-حامل أنابيب اختبار تحتوي على محاليل.

3-ماسك عينة أنبوبة الاختبار. 4- قرص تصفير الجهاز.
5-قرص التحكم في الضوء. 6- مقياس الضوء.
7- قرص التحم في الطول الموجي. 8- رؤية مكبر لقرص التحكم في الطول الموجي (16).

التوصيات:

1. الاهتمام بتوفير المعامل الافتراضية وبرمجياتها القائمة على المحاكاة لجميع المدارس المتوسطة والجامعات، من قبل وزارة التعليم في ليبيا.
2. الاهتمام بربط جميع مدارس المرحلة المتوسطة والكليات الجامعية بشبكة الإنترنت وبسرعات عالية، وكذلك توفير أجهزة الحاسب الآلي بأعداد تتناسب مع عدد الطلبة وبمواصفات مناسبة، والتوسع في عملية الدمج بين المعامل الافتراضية والمعامل الحقيقية في مدارس المرحلة المتوسطة والكليات الجامعية.
3. إعادة النظر في طرق تدريس مادة الكيمياء التقليدية القائمة على الإلقاء، واستبدالها بالطرق الحديثة القائمة على التعلم الذاتي والاكتشاف من خلال تقنيات الواقع الافتراضي.
4. عقد دورات تدريبية لمعلمي وأعضاء هيئة تدريس الكيمياء حول طرق استخدام المعامل الافتراضية وتوظيفها في تدريس الكيمياء بالمرحلة المتوسطة والكليات الجامعية.
5. حث مشرفي ومعلمي مادة الكيمياء وخبراء منهج الكيمياء بالمرحلتين المتوسطة والجامعية في التعليم على إنتاج برمجيات لدروس الكيمياء في ضوء المعامل الافتراضية؛ لأن الإنتاج يتطلب فريق عمل مؤلفاً من مختصين بالمادة الدراسية ومختصين بالبرمجة وتربويين.
6. الاهتمام بإعداد ورش عمل لتدريب معلمي ومشرفي وأعضاء هيئة تدريس الكيمياء على أساليب استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء بالمرحلتين المتوسطة والجامعية.
7. الاهتمام بتجهيز استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء بسبب صعوبة تجهيز معدات معملية ذات تكلفة عالية وخاصة في المراحل الجامعية

الهوامش :

1- سامح جميل العجرمي، فعالية برنامج مقترح قائم على الفصول الافتراضية ellumniate في تنمية بعض مهارات التدريس الفعال لدى الطلبة المعلمين بجامعة القدس المفتوحة واتجاهاتهم نحوها، المنارة، المجلد التاسع عشر العدد الثالث، 2013 م.

2- (د. عسلي نورالدين، د. راشد غازي العتيبي)، تطوير أداء الجامعات العربية في ظل تطبيق التعلم الالكتروني- متطلبات وأفاق مع الإشارة لتجربتي مصر والسعودية، مجلة التعليم عن بعد والتعليم المفتوح،2020م.

3- يوسف بن فراج الجوير، أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء، المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود-كلية التربية-قسم المناهج وطرق التدريس, 2008 م.

4- (رضا، حنان رجاء عبد السلام). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي، مجلة التربية العلمية , 2010 م.

5- محمود عبد السلام الحافظ، المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصليهم المعرفي، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (1)، العدد (8) 2012م.

6- (زيد البشايرة-نضال الفتينات)، أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء وعلوم الأرض، مجلة جامعة دمشق , 2009 م.

7- ياسمين صدقي إبراهيم، أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم وإكساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين، جامعة النجاح الوطنية , 2014 م.

8- هالة إبراهيم محمد، تطور معمل العلوم من "المعمل التقليدى إلى المعمل الافتراضي"، جامعة بيشة/ المملكة العربية السعودية، المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح، 2013 م.

9- إيمان السعيد حجازي، فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية /جامعة المنصورة جامعة بورسعيد,2011 م.

10- (خالد خليفة الكميعي واخرون)، توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في المؤسسات التعليمية، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، 2017 م.

11- خيرية علي المغربي، دور تقنية المعامل الافتراضية (الالكترونية) في تطوير تدريس علم الفيزياء، مجلة غريان للتقنية / المعهد العالي للعلوم والتقنية غريان، 2017م.

12- عبير ميرغني الحسن، فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس العملي لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا , 2015 م.

13- ايمان صابر العزب، معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم نحوها بمدارس المرحلة الثانوية في محافظة بيشة، جامعة بيشة/ المملكة العربية السعودية، المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح, 2017 م.

14- صابرين علي حسين، أثر استخدام الحاسوب على طلبة المرحلة الثانية لعلوم الكيمياء في بناء انظمة تتعلق بالكيمياء في التحصيل لكل من مادتي الكيمياء والحاسوب، مجلة جامعة بابل, 2015 م.

15- أحمد بن صالح الراضي، 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, 1429 ه.

16- هالة إبراهيم محمد، تطور معمل العلوم من المعمل التقليدى إلى المعمل الافتراضي، جامعة بيشة/ المملكة العربية السعودية، المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح, 2013 م.