تطويردور المعامل الافتراضية في تنمية القدرات المهنية للطلاب التعليم الصناعي مدخل نظري

ثناء محمود محمد أحمد [١] ,

[١]باحث دكتوراه - معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة مدينة السادات

[٢] معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة مدينة السادات

المقدمه

لقد أثمر التطور الهائل والمستمر في المعارف والخبرات الإنسانية عن عديد من المستحدثات في جميع المجالات, ومن أهمها: المستحدثات التكنولوجية التي تم توظيفها في تطوير العملية التعليمية بكافة عناصرها ورفع مستواها.

ومن أمثلة هذه المستحدثات التكنولوجية: تكنولوجيا المعامل الافتراضية التي انتشر استخدامها في مجالات كثيرة منها: العلوم, والصيدلة, والهندسة, والتعليم....إلخ, وقد ظهرت الحاجة لاستخدام هذه التكنولوجيا للتغلب على المشكلات التي تتعلق بالمعمل التقليدي, ولما لهذه التكنولوجيا من مميزات وإيجابيات ساعدت على تعلم التلاميذ الأشياء المجردة وتقريبها إلى أذهانهم في صورة حسية أقرب للواقع, كما ساعدت على التغلب على المخاطر والعواقب التي قد يتعرض لها المتعلمين أثناء أداء التجارب داخل المعمل, واعتمدت تكنولوجيا المعامل الافتراضية على الواقع الافتراضي.

مشكلة البحث

وبالرغم من أهمية المعامل في التدريس بصفة عامة, وفي تدريس المواد العملية بصفة خاصة؛ إلا أن هناك قصوراً كبيراً في تجهيزات المعامل, وعدم توافر وسائل الأمان بدرجة عالية, مع وجود مخاطر يمكن ان يتعرض الطلاب لها اثناء التدريب و خصوصا في التعليم الصناعي لذا ظهرت وسائل وطرق حديثة كحلول للمعوقات التي تواجه المعمل المدرسي, وكذلك التدريب العملي ومن الطرق الحديثة التي ظهرت كنتيجة للتطور المذهل في تطبيقات الحاسب الآلي: والواقع الافتراضيVirtual reality, ,الفصول الافتراضي Virtual Classes , والمحاكاة الحاسوبية Computer Simulation, والمعامل الافتراضية Virtual Labs, والمعامل المحوسبة Microcomputer based laboratory

لذا فقد أصبح من الممكن للمتعلم من خلال استخدام تقنية المعامل الافتراضية أن يمر بخبرات لا يمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع وذلك بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب مباشرة, وعدم توافر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب, كما ان المعامل الافتراضية تعمل على توفير الوقت, والجهد عند إجراء التجارب, التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذرة, وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة آمنة".

وعرفته إيمان عبد الغني(٢٠١٦, ٢٠) [١] بأنه: "بيئة تعليم وتعلم تفاعلية ذات مواصفات تقنية عالية في الحاسبات الآلية تهدف إلى تنفيذ التجارب المعملية بشكل يحاكي الواقع دون التعرض لأدنى مخاطرة بأقل جهد وتكلفة ممكنة".

تعريف الواقع الافتراضي: virtual reality

تعددت التعريفات للواقع الافتراضي إلا أنها متشابهة في المضمون, فقدعرفه أحمد كامل الحصري (٢٠٠٣, ٥)[٢] بأنه: "أحد المستحدثات التكنولوجية التي تستخدم الكمبيوتر, بالإضافة إلى بعض الأجهزة والبرامج كمنظومة متكاملة في إنشاء بيئة تخيلية ثلاثية الأبعاد, تُمكن الفرد من المعايشة والتفاعل والتعامل معها من خلال حواسه وبعض الأدوات الأخرى بحيث يشعر هذا الفرد كأنه يتعايش ويتفاعل مع الواقع الحقيقي بكل أبعاده, وتختلف درجة الواقعية

١- إيمان عبد الغني جميل(٢٠١٦): اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

٢- أحمد كامل الحصري(٢٠٠٢): أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وآراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة عبر الانترنت. مجلة تكنولوجيا التعليم. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. المجلد الثاني. الكتاب الأول. ص ص ١- ٣٨.

والاستغراق والتفاعل والمعايشة التي يتيحها الواقع الافتراضي للفرد باختلاف نمط الواقع الافتراضي ذاته", وعرفه وائل الهلاوي (٢٠١٥, ٨) [١] بأنه: "محاكاة للواقع المحيط بنا عبر تمثيل مجموعة من العناصر المجسمة للظروف, والمؤثرات والقوى أو النتائج, داخل برنامج يتيح لنا الحركة, والمشاهدة, والتفاعل مع هذه العناصر".

حدود البحث

يقتصر البحث على عمل مقترح لتطوير دور المعامل الافتراضية في تنمية القدرات المهنية لطلاب التعليم الصناعي .

منهج البحث

يقوم منهج البحث على المنهج الوصفي , تعتمد الباحثه في هذا المدخل على الإطلاع على المراجع و الكتب والدوريات العلمية والرسائل العلمية المتخصصة بهدف تحديد طبيعة المعلومات التي سوف تساعد في تحقيق هدف الدراسة وهي تطوير دور المعامل الافتراضية في تنمية القدرات المهنية لطلاب التعليم الصناعي .

الدراسات السابقة فيما يلي عرض لدراسات السابقة ذات الصلة.

- دراسة هالة إبراهيم محمد(٢٠١٦)[٢] هدفت إلى معرفة فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي, عليهم اختبار التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية, ومقياس لعادات العقل, وتوصلت الدراسة إلى فاعلية المعمل الافتراضي في تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية, وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

- دراسة السعدي الغول السعدي(٢٠١١) [٣]: هدفت إلى قياس فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة, وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية, وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف الثالث الثانوي علمي بمحافظة الأقصر, وتم تطبيق اختبار المفاهيم الفيزيائية المجردة, ومقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً عليهم, وتوصلت الدراسة إلى فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد على تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة, وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً.

- دراسة إيمان السعيد محمد حجازي (٢٠١١)[٤] : هدفت إلى قياس فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي, واستخدمت الباحثة اختباراً تحصيلياً, وبطاقة ملاحظة لقياس المهارات العملية, وتم تطبيقهما على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بإحدى مدارس مدينة أجا بمحافظة الدقهلية, وتوصلت الدراسة إلى فاعلية المعامل الافتراضية في زيادة التحصيل وتنمية بعض المهارات العملية, وأوصت الدراسة بتدريب معلمي الكيمياء على استخدام المعامل الافتراضية.

- دراسة خلود عمر بركة(٢٠١١) [٥] هدفت إلى فاعلية المعمل الافتراضي في التدريس, والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول, وإكساب اتجاهات إيجابية نحو المعمل الكيميائى الافتراضي لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي,وتم تطبيق استبيان على عينة الدراسة التي تكونت من مجموعة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي, وأشارت النتائج إلى فاعلية المعمل الافتراضي في التدريس, والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول, وإكساب اتجاهات إيجابية نحو المعمل الكيميائى الافتراضي لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي.

---

[١] - وائل الهلاوي (٢٠٠٥): مبادئ تصميم المشاهد التفاعلية لتطبيقات الواقع الافتراضي بإستخدام لغة vrml.القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

٢ - هالة إبراهيم محمد(٢٠١٦): فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣ - السعدي الغول السعدي(أكتوبر ٢٠١١): فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية. جامعة أسيوط. المجلد السابع والعشرون.

٤ - إيمان السعيدي محمد حجازي(٢٠١١): فعالية استخدام المعامل الإفتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنصورة.

٥ - خلود عمر بركة(٢٠١١): فاعلية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي. رسالة دكتوراه. كلية التربية. جامعة دمشق.

- دراسة تويسيز(tuysuz,C. 2010)[1]: هدفت إلى معرفة أثر استخدام المعمل الافتراضي في زيادة تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء واستقصاء اتجاه الطلاب نحو استخدامه, وتكونت عينة الدراسة من ثلاثمائة وواحد وأربعين طالباً وطالبةً من طلاب المدارس الثانوية بتركيا, وقسم الطلاب إلى مجموعتين تجريبية وضابطة , وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية, كما أظهر الطلاب اتجاه ايجابياً نحو تدريس الكيمياء باستخدام المعمل الافتراضي.

الإطار النظري للدراسة

أهمية معامل العلوم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

ساعد التعلم بمساعدة الحاسوب على تسهيل فهم الطلبة للمفاهيم العلمية, وتوفير فرص التعلم الذاتي للتلاميذ؛ للوصول إلى المعرفة العلمية بأنفسهم, وساعد استخدام الحاسوب في إجراء التجارب العلمية المعلم والمتعلم على إجراء التجارب الكيميائية بوقت قصير, وبطريقة توفر الأمن والسلامة, وبدقة علمية متناهية, وهذا يزيد من قدرة المتعلم على الملاحظة العلمية, وتنمية الميول والاتجاهات العلمية لديهم.

١. إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.
٢. إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية, وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي, نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.
٣. باستخدام تقنيات معامل العلوم الافتراضية ثلاثية الأبعاد يتم مزج العالم الحقيقي بعالم تخيلي وخلق بيئة مشابهة تماماً للبيئة الواقعية.
٤. يستخدمها التلاميذ لتنفيذ تجارب, ومشاريع تعليمية متنوعة, حيث إن بيئته قابلة للسيطرة عليها وتحديد مكوناتها.
٥. تحقق الخيال التعليمي للتلاميذ فكل ما يحلم بتحقيقه يتحقق, حيث يرى المعلومات تتحرك أمامه ويعيش بداخلها, كأن يطير داخل المجرة الفضائية.
٦. يعمل كقنطرة بين العالم المحسوس في الطبيعة والعالم المجرد للمفاهيم والنماذج, كما أنه يسمح بتنمية الوعي الذاتي والتفاعل أثناء عملية التعلم, وأنه لا توجد طريقة تسمح للتلاميذ بالانخراط في عملية التعلم تماثل ما يحدث في التعلم المرتبط بتكنولوجيا الواقع الافتراضي.
٧. يشجع المستخدم أو المتعلم على المشاركة في حل المشكلات, وتنمية المفاهيم, والتعبير الإبداعي, حيث يشارك التلاميذ في بيئة ايجابية تشغلهم في تعلم شامل للعقل والجسد, مثل هذا التعلم سيمزج بين المهارات المعرفية والوجدانية والنفس حركية.
٨. يقلل من الفجوة الكبيرة في عملية التعليم المستمر, والتدريب التخصصي, والتعليم مدى الحياة بتقديمه خدمات عالية الجودة للعاملين في مواقع عملهم دون الحاجة إلى الطرق التقليدية والمكلفة المتبعة حالياً.
٩. تتيح إمكانية ممارسة التجربة العملية خطوة بخطوة.

ويضيف كلير هاري, وكلير ادورد (Keller,H.E.&Keller,E.E,2005,8)[2] إلى أن المعامل الافتراضية تتمتع بميزة اقتصادية, بسبب انخفاض تكلفتها, وما تتمتع به من مستوى عالٍ من الأمان, وتوفير الوقت, بالإضافة إلى إنها تشغل مساحات صغيرة.

وتتغلب المعامل الافتراضية على المساحات المحدودة للمعامل التقليدية, وعدم تجهيزها, وتسد العجز في الكوادر والعناصر الفنية المدربة تدريباً جيداً, وتساهم في تنمية المهارات العملية لدى التلاميذ.

خصائص المعامل الافتراضية التعليمية:

١- الانغماس أو الاستغراق: Immersion

ويعني الإحساس بالتواجد داخل بيئة ما, وربما يكون الانغماس ذهنياً Mental Immersion ويتحقق عن طريق المشاركة المتعمقة مع مكونات تلك البيئة, أو الإحساس بالاحتواء والتضامن مع البيئة, وربما يكون الانغماس مادياً Physical Immersion وهو دخول الفراغ مادياً عن طريق وسائط تتفاعل مع حواس الإنسان باستخدام التقنية,

[1]- TÜYSÜZ,C. (2010): The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. - International Online Journal of Educational Sciences .vol (2) .N (1).p p 37-53.

16-Keller,H. E & Keller,E.E (2005): Making Real Virtual Labs.The Science Education Review .Vol (4) . No (1) . pp 2-11. Availableat:http://www.scienceeducationreview

وتعتمد تكنولوجيا الواقع الافتراضي على مبدأ مهم لتحقيق خاصية الاستغراق وهو"أن الفرد لديه القدرة على أن ينقل حضوره نفسياً إلى مكان آخر قد لا يكون متاحاً بالواقعPsychologically Transport Presence" , ويهدف الاستغراق Immersion إلى توليد الإحساس لدى الفرد بأنه موجود في العالم الحقيقي, ولكنه الآن متعايشاً داخل البيئة الافتراضية. (وليد سالم محمد الحلفاوي, ٢٠١١, ٢٠٨-٢٠٩) [١]

٢- 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 للتلميذ أن يحاكي الظواهر الطبيعية التي يتعذر مراقبتها مباشرة في الطبيعة نظراً لسرعتها الفائقة أو لبطئها الفائق, ويرصد بيانتها ونتائجها بأقل وقت وجهد وأقل تكاليف. (يعقوب نشوان, ووحيد جبران, ٢٠٠٨, ٢٢٨)[٢].

٣- التفاعلية : Interactivity

وتبدأ التفاعلية في معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد باستعمال أدوات تفاعلية Interactive equipment ترسل وتستلم المعلومات, ويتم التعامل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة مثل: قفازات البيانات Data gloves, وعصى التحكم wands, والنظارات الخاصة Glasses, والأقنعة Masks, بل ورداء كامل يغطي كافة الجسم, وأجهزة عديدة مماثلة تتيح البناء والتشغيل والتحكم في هذا العالم الافتراضي المصنوع, والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيات أخرى.

٤- الاصطناعية : Artificiality

يتفاخر بعض المصممين بأن الشيء المصطنع يحاكي الواقعي تماماً, فليس عيباً أن يكون الشيء مصطنعاً, فكل عوالم الواقع الافتراضي مصطنعة, ومع ذلك فإنها تستخدم لكي تجلب المنفعة والسعادة لمستخدمها, وتعد الاصطناعية التي تميز معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد هي سبيله للتميز.

٥- الفردية: Individuality

يتم من خلال برمجيات الكمبيوتر مراعاة قدرات المتعلمين المختلفة في التعليم والتعلم, ومراعاة الفروق الفردية بينهم, وهذا ما تؤكد عليه نظريات علم النفس في التعليم والتعلم, ويتم ذلك من خلال تكرار العرض أكثر من مرة, واستخدام وسائط متعددة في توضيح موضوعات التعلم منها السمعية, ومنها البصرية, ومنها ماهو خليط بين الاثنين.

وقد تم استخدام الانغماس الذهني الجزئي عند إعداد برمجية المعمل الافتراضي, ومن خلالها تم محاكاة التجارب التي يصعب إجراؤها في معمل المدرسة لخطورتها أو لارتفاع تكاليفها أو لصعوبتها, وتم مراعاة قدرات المتعلمين المختلفة في التعلم, ومراعاة الفروق الفردية بينهم عند استخدام برمجية المعمل الافتراضي, كما أن برمجية المعمل الافتراضي مصطنعة وتحاكي الواقع.

المعوقات والسلبيات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية:

بالرغم من المميزات والإيجابيات العديدة التي يتمتع بها المعمل الافتراضي في التعليم إلا أن هناك عدداً من المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية داخل المؤسسات التعليمية غير أنه من المهم الإشارة إلى أن هذه العيوب, رغم جديتها, لا تقلل من أهمية استخدامه بل تدفع إلى البحث عن وسائل لتقليل أثر هذه العيوب والمعوقات, وقد أشار كلاً من حسن حسين زيتون(٢٠٠٥, ١٦٦)[٣], وعلي الكلثمي(٢٠٠٩, ٦٣) [٤] إلى مجموعة من العيوب والسلبيات التي تعوق استخدام هذه التقنية, وتتمثل في الآتي:

١. نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.

---

[١] - وليد سالم محمد الحلفاوي(٢٠١١): التعليم الإلكترونى تطبيقات مستحدثة. القاهرة: دار الفكر العربي.

٢ - يعقوب نشوان، ووحيد جبران(٢٠٠٨): أساليب تدريس العلوم. القاهرة: الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات.

[٣] – حسن حسين زيتون (٢٠٠٥): رؤية جديدة في التعليم– التعلم الإلكتروني (المفهوم – القضايا – التطبيق– التقييم). عمان– الاردن: دار وائل للنشر.

[٤] علي بن محمد بن ظافر الكلثمي الشهري(٢٠٠٩): أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوى بمدينة جدة. رسالة دكتوراه. كلية التربية. جامعة أم القرى.

٢. تتطلب أجهزة كمبيوتر ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
٣. يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين, والمعلمين, وخبراء المناهج وخبراء في المادة الدراسية, وعلماء النفس وغيرهم, وهو ما قد لا يتوافر في بعض المؤسسات التعليمية .
٤. ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.
٥. مهارات الاتصال, والعمل الجماعي من خلال هذه المعامل لن تنافس المهارات الاجتماعية المكتسبة من التجربة الحقيقية.
٦. من المحتمل انحصار عمل التلاميذ في التجارب المحددة المبرمجة في برنامج المعمل الافتراضي فقط..
٧. الواقع الموهوم المبهر الذى يقدمه الحاسوب في كثير من الأحيان, قد يحول بين التلميذ وبين الاقتراب من طبيعة الحياة الواقعية, وهو ما يتجسد في حالة من الإحباط في التعامل مع الواقع الحقيقي والهروب منه إلى عالم الحاسوب المبهر.

ويضيف كلير هاري, وكلير ادورد (Keller, H. E. Keller, E. 2005,8)[١] إلى أنه لا يوجد نظام تعليمي خالي من العيوب والنقد, وأفضل تعليم هو أن يشمل مجموعة متنوعة من البرامج التعليمية, ولذلك يجب تشجيع المعلمين على أن يتبعوا أكثر من طريقة في تعليم التلاميذ, وبالرغم من الخبرات التي يوفرها المعمل الافتراضي؛ إلا أنه يعتمد تماماً على الكمبيوتر, فيتم التضحية بجوانب كثيرة عند إجراء التجارب المعملية مثل: اللمس, والحركة والتذوق, وشم رائحة المواد الكيمائية المستخدمة في التجربة.

وتوجد أعراض مرضية تصيب العاملين في مجال تقنية الواقع الافتراضي, ومن هذه الأعراض حدوث هلاوس بصرية Visual Hallueination, والإصابة بأنواع مختلفة من الصداع الشديد, والشعور بفقدان التوازنDisequilibrium, والتعرض لنوبات شديدة من الغثيانNausea.(سليمان عباس سليمان, ومحمد نزار الدباغ, ٢٠٠٦, ٤٤٨)[٢]

وبالرغم من الأهمية القصوى التي يمثلها المعمل الافتراضي في تدريس العلوم في عصر التقدم التكنولوجي إلا أن المعمل الافتراضي يواجه مجموعة من العقبات التي تحد من استخدامه, ومن هذه العقبات ارتفاع تكلفة الأجهزة المستخدمة في المعمل الافتراضي التي تساعد المتعلم على التعايش, والاستغراق في بيئة التعلم الافتراضية, كما أن بعض المعلمين قد لا يتحمس إلى استخدام ما هو جديد, بالإضافة إلى أنه قد يقطع التيار الكهربي عند إجراء التجارب, كما أن بعض التلاميذ قد لا يتوفر لديهم جهاز كمبيوتر لإجراء الأنشطة التي يكلفون بها في المنزل ولذلك يجب تنويع طرق وأساليب التدريس المتبعة حتى يمكن تحقيق أفضل أداء ممكن للمتعلمين, والتغلب على عيوب كل طريقة؛ لذا استخدمت الباحثة المعمل الافتراضي جنباً إلى جنب مع المعمل الحقيقي.

أنواع المعامل الافتراضية:

توجد أنواع عديدة للمعامل الافتراضية تختلف من حيث الهدف الذي أنشأت من أجله والتجارب التي تجرى فيها, ويرى كلير (Keller& Keller, 2005) أن هناك نوعان من المعامل الافتراضية, نوع يعتمد على العرض, وآخر ينبغي أن يكون عليه المعمل الافتراضي وهو المعمل الذي ينمي عمليات العلم ويدرب التلاميذ على الطريقة التي يفكر بها العلماء, ويبدأ بمشكلة تحث التلاميذ على البحث والاستقصاء.

ويذكر محمد عطية خميس (٢٠٠٩, ٣٨١-٣٨٢) أن من أهم أنواع المعامل الافتراضية الآتي:

١- المعامل الاستكشافية الترددية:

وهى طريقة مناسبة لتعلم الاكتشافات العلمية, وتطبيق الطريقة العلمية في البحث والوصول إلى نتائج جديدة في كل مرة, حيث يقوم المتعلم بإجراء تجربة علمية معينة لإثبات صحة القوانين الطبيعية, وبعد أن يتوصل إلى نتائج معينه يعيد إجراء التجربة مرة أخرى, مع تغيير المقادير أو القياسات, ثم يلاحظ ماذا يحدث, ويتوصل إلى نتائج جديدة, وهكذا بشكل ترددي Iterative, والزمن هنا ليس متغيراً؛ لأن المتعلم يمكنه إجراء تجربة بالكمبيوتر في دقائق, ويعرف النتائج وذلك عن طريق التحكم في الظاهرات, والأحداث وإسراعها أو إبطاءها أو تجميدها على

[١] -مرجع سبق ذكره

٢ سليمان عباس سليمان، ومحمد نزار الدباغ(٢٠٠٦): تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تعليم التاريخ. مؤتمر التاريخ في التعليم ماقبل الجامعي والجامعي. من (٢٤- ٢٦ / ٢٠٠٦) ص ص ٤١٧ - ٤٥٣.

الشاشة, بينما قد تحدث في الواقع في أسابيع, وتعد هذه المعامل هي معامل المستقبل Future Labs التي تجرى فيها البحوث العلمية.

٢- المعامل الإجرائية:

وتهدف إلى تدريب المتعلمين على خطوات وعمليات إجراء التجارب العلمية, وتشغيل الأجهزة الخاصة بها, وهذه المعامل تمكن المتعلمين من إجراء التجارب الصعبة, والخطرة, والنادرة, والمكلفة, مرات عديدة في بيئة آمنة وبتكاليف أقل, كما هو الحال في تجارب تشريح الضفدعة بمعمل البيولوجي وتجربة المعايرة الكيميائية.

ويستخلص مما سبق أن المعامل الافتراضية نوعان الأول: يتمثل في المعمل الافتراضي التوضيحي أي المعتمد على العرض, والمحاكاة وإتباع الخطوات الموضحة به, والثاني: يتمثل في المعمل الافتراضي الاستقصائي, ويتم إمداد المتعلم بخلفية سطحية بسيطة عن المطلوب اكتشافه وإثارته بسؤال أو مشكلة تدعوه للبحث والتقصي.

نماذج وتجارب عالمية عن المعامل الافتراضية:

أولاً – المعامل الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بتسبيرج في الولايات المتحدة الأمريكية .

لقد تم إنشاء معمل افتراضي لتعليم الكيمياء بواسطة أستاذ الكيمياء ديفيد يارون وآخرون David Yaron, 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 وقد أكد يارون(Yaron,et al.,2005, 181) [١] على المكاسب الكبيرة التي حققها المعمل الافتراضي في تعليم الكيمياء, وكيف تغيرت مشاركة الطلاب في دورات الكيمياء وتأثير ذلك على إدراكهم للمفاهيم.

ثانياً- مشروع معمل الأحياء الدقيقة الافتراضي في جامعة تكساس الأمريكية:

أسست جامعة تكساس الأمريكية معملاً حيوياً على الانترنت بواسطة فيكي فريمان Vicki.S.Frema والتي أكدت على اهمية هذا المعمل وقدرته على إعطاء الطلاب متغيرات عديدة إلكترونياً عبر المعمل الافتراضي أكثر مما يمكن في المعمل الحقيقي وبأقل تكلفة, ففي المعمل الواقعي تكلفة مزرعة البكتريا تكلفة باهظة وتستغرق وقتاً طويلاً وتحتاج إلى متابعة دقيقة من قبل المعلم للتأكد من إجراءاتها الصحيحة لمنع إهدار المواد وهذا الأمر لايقلق بتنفيذه من خلال المعمل الافتراضي.(Carnevale, 2008,2) [٢]

ثالثاً – مختبر الكيمياء الافتراضي في جامعة تشارلز ستيورات باستراليا Charles Sturt: university

وفي 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.

رابعاً- المعمل الافتراضي في جامعة هانوفر بألمانيا:

حيث قام مجموعة من الباحثين بتطوير بيئة التصور والمحاكاة التعليمية(المعامل الافتراضية) في العلوم الطبيعية والهندسة حيث قاموا بصياغة برامج المعامل الافتراضية وجعلها متوافقة مع المناهج, بالإضافة إلى تطوير معمل افتراضي في مجال الارصاد الجوية, ولقد تقبل الطلاب المعمل الافتراضي واستمتعوا بالمعمل به وأدى إلى كفاءة عالية في عملية التعليم. (Jensen,N.,et al.,2014,2148-2153) [٣]

خامساً- معمل الإشعاع العلاجي الافتراضيThe Virtual Radiopharmacy Laboratory:

وهو محاكاة ثلاثية البعد لمعمل الإشعاع Virtual Lab ويهدف معمل الإشعاع العلاجي إلي تكوين بيئة تعلم معمل الإشعاع العلاجي الافتراضي الحقيقي حيث يكون الطلاب علي هيئة رسوم ثلاثية البعد، يمكن له أن يقوم بالتجربة

23-Yaron, D.& other (2005):Virtual Laboratories and Scenes to Support Chemistry Instruction: Lessons Learned Web-enabled Learning Environments.

24-Carnevali,G.Buttazzo,G.(July2008):A Virtual Laboratory Environment for Real-Time Experiments. International Symposium on Intelligent Component and Instruments for Control Applications. Aveiro. Portuga l9-11.pp39-44.

25-Jensen, N. & Voigt, G.V. & Nejdl, W. &Olbrich,S. (2004): Development of a Virtual Laboratory System for Science Education. Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced-Learning.Vol(6).No(2).

باستخدام أدوات الإشعاع العلاجي الافتراضية بتنفيذ نماذج تعليمية محددة. ويهدف هذا المعمل إلي عمل تجارب معلميه افتراضية في مجال الإشعاع العلاجي لتكوين بيئة افتراضية تساعد الطلاب والمجتمع المحلي في جميع أنحاء العالم في مجال الإشعاع النووي.

الخلاصة

مما سبق يتضح تعدد الاتجاهات التي استخدمت المعمل الافتراضي سواء في تدريس الكيمياء أو الفيزياء أو الأحياء أو مواد أخرى, وإما أن يكون المعمل الافتراضي على المواد العملية في المدارس الصناعية, وقد يكون المعمل الافتراضي بمفرده أو بجوار التدريب التقليدي, وقد ثبت فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية التحصيل المعرفي, وتنمية المهارات العملية في إجراء التجارب, وتنمية مهارات التفكير, وتنمية الاتجاهات الايجابية نحو استخدام المعمل الافتراضي, وإجراء التجارب افتراضياً, كما ساعد على تحويل المفاهيم المجردة إلى مفاهيم شبه محسوسة, وكذلك لتصوير العمليات التي صعب تصويرها والتي قد تعرض المتعلمين للخطر وكذلك التدريبات العملية التي بها خطورة علي المتعلمين لذلك اصبحت المعامل الافتراضية ضرورة مهما ذادت تكليفها فهي لا تعادل المخاطر التي يمكن ان تتعرض لها الطلاب في التدريبات العملية.

المراجع بالغة العربية

١. أحمد كامل الحصري(٢٠٠٢): أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وآراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة عبر الانترنت. مجلة تكنولوجيا التعليم. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. المجلد الثاني. الكتاب الأول. ص ص ١- ٣٨.

٢. السعدي الغول السعدي(أكتوبر ٢٠١١): فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية. جامعة أسيوط. المجلد السابع والعشرون.

٣. إيمان عبد الغني جميل(٢٠١٦): اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

٤. إيمان السعيدي محمد حجازي(٢٠١١): فعالية استخدام المعامل الإفتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنصورة.

٥. حسن حسين زيتون (٢٠٠٥): رؤية جديدة في التعليم- التعلم الإلكتروني (المفهوم – القضايا – التطبيق- التقييم). عمان– الاردن: دار وائل للنشر.

٦. خلود عمر بركة(٢٠١١): فاعلية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي. رسالة دكتوراه. كلية التربية. جامعة دمشق.

٧. ربيع كمال محمود الروبي(٢٠٠٦): فعالية برنامج مقترح باستخدام المعامل الخائلية في الفيزياء على لتحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة الفيوم.

٨. فتحي العشري عبد الفتاح محمد(يناير ٢٠١١): استخدام المعامل الافتراضية في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية. مجلة كلية التربية ببورسعيد. الجزء الثاني. العدد الحادي عشر. ص ص ٧٩٨- ٨١٦.

٩. محمد عطية خميس(٢٠٠٩): تكنولوجيا التعليم والتعلم. الطبعة الثانية.القاهرة: دارالسحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

١٠. هالة إبراهيم محمد(٢٠١٦): فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

١١. وائل الهلاوي (٢٠٠٥): مبادئ تصميم المشاهد التفاعلية لتطبيقات الواقع الافتراضي بإستخدام لغة vrml.القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

١٢. وليد سالم محمد الحلفاوي(٢٠١١): التعليم الإلكترونى تطبيقات مستحدثة. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٣. يعقوب نشوان، ووحيد جبران(٢٠٠٨): أساليب تدريس العلوم. القاهرة: الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات.

١٤. علي بن محمد بن ظافر الكلثمي الشهري(٢٠٠٩): أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوى بمدينة جدة. رسالة دكتوراه. كلية التربية. جامعة أم القرى.

المراجع بالغة الانجليزية

1-Carnevali,G.Buttazzo,G.(July2008):A Virtual Laboratory Environment for Real-Time Experiments. International Symposium on Intelligent Component and Instruments for Control Applications. Aveiro. Portuga l9-11.pp39-44.-

2- Jensen, N. & Voigt, G.V. & Nejdl, W. &Olbrich,S. (2004): Development of a Virtual Laboratory System for Science Education. Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced-Learning.Vol(6).No(2).

3- Keller,H. E & Keller,E.E (2005): Making Real Virtual Labs.The Science Education Review .Vol (4) . No (1) . pp 2-11.

4- TÜYSÜZ,C. (2010): The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. International Online Journal of Educational Sciences .vol (2) .N (1).p p 37-53

5-Yaron, D.& other (2005):Virtual Laboratories and Scenes to Support Chemistry Instruction: Lessons Learned Web-enabled Learning Environments.

١.