استخدام المعامل الافتراضية في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية.

بحث من متطلبات الحصول علي درجة الماجستير
في التربية تخصص مناهج وطرق تدريس علوم

إعـــداد
فتحي العشري عبد الفتاح محمـــد
تحت إشراف

الأستاذ الدكتور
رمضان عبد الحميد محمد الطنطاوي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
عميد كلية التربية السابق
جامعة المنصورة
فرع دمياط

الدكتورة
منال السيد السيد يوســـف
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
المساعد بكلية التربية
جامعة المنصورة فرع دمياط

٢٠١١

مقدمة:

يعد التقدم العلمي والتقني سمة من سمات العصر الحالي، وما تشهده من تطبيقات تقنية الحاسوب في العملية التعليمية وعلي وجه الخصوص داخل الفصول الدراسية والتعلم في المنزل والمكتبة وتدريس المفاهيم والقضايا التي يصعب تدريسها من خلال المعامل التقليدية خاصة في مجال الفيزياء وما بدا من مشكلات تدريسها بصورة تقليدية منها: أن الطالب في كثير من الأحيان لا يستطيع فهم العمليات المعملية، والتقنيات التي يستخدمها في المختبر، وغالبا لا يمنح الطالب الوقت الكافي، والفرصة لرؤية خبير، وهو يؤدي التجربة، ولا تقدم تغذية راجعة فورية في أغلب الأحيان (قسيم الشناق ، مفضي أبو هولا ، عبير البواب ، ٢٠٠٤ ، ٦ – ٧)، كما أن هناك أسباب كثيرة تمنع المعلمين من إجراء التجارب المعملية في المعامل من بين هذه الأسباب؛ أن معلمي العلوم يواجهون صعوبة في تمكين كل متعلم من إجراء التجارب بالمعمل، إما لصعوبات مالية، أو إدارية، أو فنية، أو خشية الحوادث، والأخطار الناشئة عن القيام بالتجارب الواقعية(إبراهيم عبد الوكيل الفار ،٢٠٠٠، ٥٢)، واستخدام المعمل في العلوم الطبيعية مكلف، ويستهلك الوقت، والأجهزة؛ كما أن هيئة تدريس المعمل محدودة، وفي معظم الأحيان يفوق عدد الطلاب داخل المعمل عدد أعضاء التدريس؛ كذلك يوجد قصور في المواد، والأجهزة الموجودة في المعمل التقليدي المستخدمة في إجراء التجارب . (Dawabi , Wessner , 2001,5)

وقد ظهر المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء ليتغلب علي عيوب المعمل التقليدي بجانب أنه يعطي إطار عملي يمكن من خلاله تنفيذ الأعمال العلمية والتدريب اليدوي علي إجراء التجارب ؛ (Jeschke, et al 2006, 1-10) فمن خلال المعمل الافتراضي يمكن أن يقوم الطلاب بإجراء التجارب في أي وقت، وفي أي مكان، وبسرعة المتعلم الذاتية؛ ومن خلال إجراء هذه التجارب يكتسب الطلاب المهارات، والخبرات المطلوبة عن طريق استخدام واجهة مستخدم للمعمل الافتراضي أكثر واقعية، ومشابهه للأجهزة، والأدوات الحقيقية، كما أن إمكانية الوصول إلي المعمل عن طريق الانترنت يمكن الطلاب بصورة كبيرة، ومرضية من إجراء التجارب .
(Ko , et al , 2001 , 295-301)

مشكلة البحث:

توجد موضوعات علميةً سواءٌ أكانت فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية لا يمكن تدريسها من خلال خبرات حية ومباشرة إما لخطورتها أو استحالة متابعتها، أو سرعة حدوثها، أو عوامل أخري متعددة والفيزياء علي وجة الخصوص بها مفاهيم وموضوعات لا يمكن إجرائها في المعامل التقليدية ويصعب تصورها إذا ما درست بصورة تقليدية ومنها مفاهيم الفيزياء النووية وتطبيقاتها، ولذا كان من الضروري التفكير في تقنيات أخري بديلة للمعامل التقليدية، فظهر ما يُعرف بالمعامل

الافتراضية، ومن هنا كان من الضروري إجراء دراسةٍ لتحديد مدي فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء، وتنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية.

وتحددت مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما مدي فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية؟

وقد تفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١- كيف يمكن إعداد وحدة دراسية في الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية وتدريسها باستخدام المعمل الافتراضي؟

٢- إلى أي مدى يؤدى تدريس الوحدة المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي إلى تنمية تحصيل الطلاب لبعض مفاهيم الفيزياء النووية؟

٣- ما مدى فعالية الوحدة المقترحة في الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية التي تدرس باستخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية؟

مصطلح البحث :

المعمل الافتراضي

التعريف الإجرائي الذي التزم به الباحث في الدراسة الحالية للمعمل الافتراضي :

هو نوع من المعمل يجري باستخدام الحاسوب يحتوي علي أشكال مختلفة لكل ما يلزم (من أجهزة، ومعدات، وأدوات) لإجراء التجارب في المعمل التقليدي من صور، ولوحات، وأشكال ثلاثية البعد، وتسجيل للتجارب العملية، ومخططات التي تتم داخل المعمل بما يوفر لطلاب الحماية، والأمان، واكبر قدر من الواقعية عند أجراء التجارب.

أهداف البحث :

تحددت أهداف البحث الحالي في التالي:

١- إعداد وحدة دراسية في مفاهيم الفيزياء النووية تدرس باستخدام المعمل الافتراضي.

٢- معرفة مدى فاعلية التدريس باستخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية لطلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته ومبررات القيام به من الآتي:

١- إلقاء الضوء على كيفية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس بعض مفاهيم الفيزياء النووية التي يجب أن يلم بها طلاب المرحلة الثانوية في ضوء التقدم التكنولوجي .

٢- تقديم طريقة جديدة للقيام بالتجارب العلمية، ومساعدة المعلم في تدريس المفاهيم المجردة بطريقة فعالة لطلاب المرحلة الثانوية.

٣- البحث عن بدائل لتدريس المفاهيم المجردة وتحويلها إلى مفاهيم شبه محسوسة مما يعمق فهم الطلاب لتلك المفاهيم باستخدام المعامل الافتراضية.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي علي الحدود التالية:

١- تدريس مفاهيم الفيزياء النووية.

٢- التجريب الميداني علي مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي كمجموعة تجريبية.

٣- قياس مستويات المجال المعرفي (التذكر، الفهم، التطبيق) في مجال الفيزياء النووية.

منهج البحث والتصميم التجريبي :

استخدم الباحث المنهجين المنهج الوصفي التحليلي عند إعداد قائمة المفاهيم، والمنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة عند التأكد من فعالية الوحدة المقترحة .

متغيرات البحث:

يشتمل التصميم التجريبي للبحث علي المتغيرات التالية :

١- المتغير المستقل:

وهو في هذا البحث استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة في الفيزياء النووية.

٢- المتغير التابع :

وهو في هذا البحث تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض مفاهيم الفيزياء النووية.

فروض البحث :

في ضوء أدبيات البحث والدراسات السابقة يمكن صياغة الفروض التالية:

١- توجد فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المعمل الافتراضي) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل المفاهيم لصالح التطبيق البعدي .

٢- يحقق تدريس الوحدة المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي الفاعلية المطلوبة في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدي طلاب الصف الأول الثانوي.

أفراد البحث :

تم اختيار مجموعة عشوائية من مدرستين، إحداهما للبنين والأخرى للبنات ، وتتكون أفراد البحث من فصل من كل مدرسة.

أداة البحث :

للتحقق من صحة فروض البحث استخدم الباحث اختبار تحصيل لقياس مدى تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

الإطار النظري

إن استخدام أسلوب المعمل الافتراضي يساعد الطلاب علي فهم أسس التجـارب المعمليـة، وكيفية القيام بها، مما يزيد الكفاءة التربوية لإجراء التجربة بتكلفة اقل في الوقت، والجهد؛ وأيـضًا من المتوقع زيادة تكيف الطلاب للمشاركة في العمليات الحقيقية في مقر أعمالهم بعد التخرج؛ ومن ذلك يمكن للمعامل الافتراضية أن تحل محل المعامل الحقيقية التي تستهلك الوقت بدون أن تأثر علي الكفاءة التربوي، وإتاحة المعمل الافتراضي على شبكة المعلومات سهل عملية إجراء التجارب فـي أي وقت، ومن أي مكان.(Shin ,et al, 2002 , 327)

مفهوم المعمل الافتراضي

لقد تعددت تعريفات المعمل الافتراضي، واختلفت باختلاف مفهومه عند كل مستخـدم له، ومن هذه التعاريف ما يلي :

تعريف هارمس (Harms ,2000,1) المعمل الافتراضي: هو محاكاة حاسوبية التي تمكن من تنفيذ الوظائف الأساسية للتجارب المعمل، والتي تحاول تمثيل تجارب المعمل الحقيقي بأقرب ما يكون علي الحاسوب .

تعريف المؤسسة الدولية للفيزياء النظرية والتطبيقية (Vary , 2000,3)، للمعمل الافتراضي : هو مكان عمل إلكتروني للتعاون، وتجريب عن بعد في البحث، أَو أي نشاط مبدع آخـر، للحـصول علي النتائج، وتوصيلها باستخدام تكنولوجيا الاتصالات .

تعريف المعمل الافتراضي لبوغز (Boggs , 2006 , 10): هو نوع من المعمل اعد للاستخدام علي الحاسوب، وهو تمثيلات افتراضية للمعمل التقليدي، ويتضمن كل النصوص والصور والفيـديو والرسوم والمخططات والحركة التي تستخدم ضمن برنامج حاسوبي .

تعريف عبد الله المناعي (٢٠٠٨،٢):المعامل الافتراضيةV Labs هي مختبرات علمية رقمية (في المدارس والجامعات والمعامل الخاصة) تحتوى على أجهزة حاسوب ذات سرعة، وطاقـة تخـزين، وبرمجيات علمية مناسبة، ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية، تمكن المتعلم/المتعلمـين مـن القيـام بالتجارب العملية الرقمية، وتكرارها، ومشاهدة التفاعلات، والنتائج بدون التعرض لأدنى مخـاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة.

التعريف الإجرائي الذي التزم به الباحث في الدراسة الحالية للمعمل الافتراضي :

هو نوع من المعمل يجري باستخدام الحاسوب يحتوي علي أشكال مختلفة لكل ما يلزم (مـن أجهزة، ومعدات، وأدوات) لإجراء التجارب في المعمل التقليدي من صور، ولوحات، وأشكال ثلاثية البعد، وتسجيل للتجارب العملية، ومخططات التي تتم داخل المعمل بما يوفر لطلاب الحماية، والأمان، واكبر قدر من الواقعية عند أجراء التجارب.

تصنيفات المعمل الافتراضي:

قد تعددت تصنيفات العلماء للمعمل الافتراضي كل حسب وجه النظـر التـي يقـوم بمعالجـة التجارب من خلالها ، وسوف يعرض الباحث بعض من هذه التصنيفات :

أ- تصنيف كورنين (Cronin , 1997) :

صنف كورني (Cronin , 1997,3) المعامل الافتراضية إلي ثلاثة أصـناف تبعًـا لخاصـية الاستغراق Immersion التي يقدمها الواقع الافتراضي هي :

١- المعامل الافتراضية اللااستغراقية Non Immersive Virtual Labs ، وفيها يتم التعامل مع التجارب من خلال شاشة الحاسوب .

٢- المعامل الافتراضية شبه الاسـتغراقية Semi-Immersive Virtual Labs ، وفيهـا يـتم عرض التجربة من خلال شاشة كبيرة لعدد كبير من المشاركين .

٣- المعامل الافتراضية ذات الاستغراق الكلي Fully Immersive Virtual Labs ، وفـي هـذا النمط يكون المستخدم معزول تماماً عن الوسط الموجود ، ومحاط كليًا بالعالم الافتراضي ، وفي هذا النوع تعايش كامـل بين المستخدم ، وبين الواقع الموجود داخله .

ب- تصنيف ستمسون وتمبسيت :

صنف ستمسون وتمبست (Stimson, Tompsett, 1997 , 25) المعامل الافتراضية إلي سبعة أنواع هي :

١- معمل وسائط فائقة Hypermedia lab

٢- محاكاة Simulation

٣- محاكاة تعليميةTutorial simulation

٤- واقع افتراضي Virtual reality

٥- معمل تعلم استطرادي Discursive learning lab

٦- معمل بعيد بدون معالجةRemote laboratory without manipulation

٧- معمل بعيد مع المعالجة Remote laboratory with manipulation

ج- تصنيف بارجوفا وآخرون

صنف بارجوفا وآخرون(Bhargva, et al, 2004,3) المعامل الافتراضية إلي ثلاث فئات :

١- المعامل الافتراضية المعتمدة علي المحاكاة؛ ويقدم برامج تصورية للتجـارب أحيـان تتـضمن التحكم ،عداد ، وأدوات أخري لتنفيذ المعمل التقليدي .

٢- المعامل التقليدية عن بعد؛ تسمح للطلاب من رؤية ، والتحكم ، واكتساب البيانات من التجـارب الحقيقية خلال واجهه معتمدة علي الويب .

٣- التجارب المسجلة؛ تسمح للطلاب من رؤية التجارب الفعلية والتعامل مع بيانات واقعية .

د- تصنيف روينسون

صنف روينسون(Robinson, 2003,5) المعامل الافتراضية إلي فئتين رئيسيتين حسب كيفية اكتساب الطلاب للمعرفة :

١- معامل افتراضية معتمدة علي الحقائق Facts-Based Virtual Labs : فيها تكون الحقـائق محددة بواسطة المبرمج ، ولا يمكن للمستخدم من التغير فيها ، وهذه هي الطريقة لعمل معظـم المعامل الافتراضية الحالية .

٢- معامل افتراضية معتمدة علي الاستنتاج Derivation-Based Virtual labs : هي معتمدة علي معرفة الطلاب من خلال الوصول إلي أجزاء نظرية بعيدة وربطها معًا ، وهذا يعطي مـداي واسع لإعداد التجارب .

مكونات المعمل الافتراضي :

يتكون المعمل الافتراضي كما أشار مهند البياتي (٢٠٠٦ ،٢٨-٣٢) من :

١- الأجهزة والمعدات المعملية :

وهي الأجهزة التي يتطلبها المعمل الافتراضي من اجل إجراء التجارب الموجودة في المعمـل الحقيقي .

٢- أجهزة الحاسبات والمزودات :

هي الأجهزة التي يستخدمها الطالب لإجراء التجربة والتواصل مع الزملاء لمشاركة الأفكـار، والمعلومات معهم.

٣- شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:

التي تتيح للطلاب إجراء التجارب عن بعد إذا كانت التجارب محملة علي الانترنت.

٤- البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي :

من برامج لبناء وإعداد التجارب المعملية وبرامج عرض واستخدام المعمل الافتراضي.

٥- برامج المشاركة والإدارة:

التي تسمح للطلاب بالدخول إلي المعمل وتوفر لكل مستخدم مختلف التجارب التي يريد دراستها، بما يناسب المرحلة التعليمية والعمرية، والتخصص، وإعطاء قدر كبير من التحكم لإدارة المعمل .

وذكر جرينبرج (Greenberg,2004,15) أن المعمل الافتراضي يتكون من مكونين رئيسيين هم:

الأول: إدارة المعمل Lab Management:

والتي تمكن من تحديد وإدارة المعمل الافتراضي وتهيئة العمل وجدولة برامج المعمل، ويحتوي أيضا علي دليل للتجارب المعملية وكيفية إجراء التجارب، وكتابة التقارير من خلال تكامل المعامل الافتراضية مع مصادر مختلفة، لتساعد الطلاب علي قياس وتحسين فعالية المعمل الافتراضي واستخدام هذه المصادر

الثاني :توصيل المعمل Lab Delivery :

والتي تعطي المتعلمين تجريب آمن بفعالية عالية مع إضفاء الطابع الشخصي، ويحتوي توصيل المعمل علي تلقائية توزيع المعمل بهدف تسليم المعمل الافتراضي وبطريقة آلية له وموثوق بها، مع وجود الدخول آمن للمعمل الذي يتح للطالب الاستغراق في التجربة بحيث يمكنه إجراء التجربة بشكل شخصي، وحفظ التجربة واستعادتها بما يسمح لهم بالدخول إلي نفس التجارب مرات عديدة واسترجع ما قاموا به أثناء المرة الأولي من التجربة.

دور المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء :

يلعب المعمل الافتراضي في الآونة الأخيرة دور فعال في التدريس مختلف المواد التعليمية في كل دول العالم سواء الدول المتقدمة ، أو الدوال النامية ، وفيما يلي تم عرض دور المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء حيث موضوع البحث:

١- يقوم المعمل الافتراضي بدور رئيس في تدريس المفاهيم الفيزيائية، حيث أن استخدمه يأخذ جهد اقل للتهيئة، وأقل خطورة، كما تقلل متطلبات التلاميذ بإمدادهم ببيانات آلية مخزونة، وتقديم تغذية مرجعية فورية في شكل رسوم متحركة، أو تمثيلات رقمية لكيفية الترابط بين المتغيرات المختلفة. (Hennssy, et al , 1995 , 78-79)

٢- يقوم المعمل الافتراضي بزيادة الفهم مقارنة مع الخبرات النظرية، وإجراء التجارب صعوبة القيام ببعض التجارب بسبب عدم ملاحظتها أو أنها خطيرة والتي يكون من المناسب استخدام المعمل الافتراضي في تدريسها ؛ مثل تغير خاص المكونات أو كسرها بفرق جهد عالي وتغير خصائصها . (Zysman, 1997 , 151-152)

٣-معمل الفيزياء الافتراضي يمكنه أن يطور مهارات الطلاب باستخدام تمثيلات مختلفة لمساعدتهم علي الإحساس بالفيزياء، يساعد علي فهم المعادلات والعلاقات الفيزيائية بين القياسات التي يحصل عليها الطلاب داخل المعمل، كما يمد الطلاب بخبرات تعلم نشطة عن طريق الحركات التي يستخدمها الطلاب عند استكشاف الظواهر الفيزيائية. (Hwang, 2000,2)

٤- المعمل الافتراضي لدية القدرة علي نشر وتحليل البيانات كما تحدث في العالم الحقيقي فهو يستخدم الأجهزة الافتراضية بدلاً من الأجهزة الحقيقية مما يعطي المستخدم القدرة علي استكمال التدريب بأمان. (Drigas ,et al, 2005, 16-18)

٥- بيئة المعمل الافتراضي تسمح بالعمل التعاوني في مشاريع عن طريق محاكاة الأحداث عن بعد، وتفسير البيانات التجريبية وفي بعض الحالات لإجراء التجارب الحقيقية في المعمل المطلوب. (Lawenda ,et al, 2004 , 8)

٦- أن المعمل الافتراضي المعمل يستخدم عن طريق الحاسوب ولذلك يستهلك وقت قليل ويسمح بتصحيح سريع للأخطاء، ويساعد الطلاب علي إثراء المواد التي يتعلمها الطلاب في الفصل وتوضيح كيفية عمل الأجهزة، كما يوفر المواد والأجهزة التي يستخدمها الطلاب. (Ula ,) 2002,2

ومن الناحية التربوية أكدت إليسون Ellison's بأن التجارب المعملية التي تجرى عن طريق المعامل الافتراضية، تسمح للطلاب بإجراء التجارب والدراسة بأمان ومتعة أكثر Carnevale, (2003,30)، وأكد ناجي وسيميك (Nagy , Siemek , 2006, 126-128) انه يمكن إعداد مواقف يتدرب من خلالها المتعلمين علي ممارسة المهارات في بيئة مضبوطة آمنة، كما أن استخدامه يشجع المتعلمين علي تنمية مهارتهم التكنولوجية، وان تضمين المعمل الافتراضي في النظام التعليمي سيحقق تحسين رؤية المتعلم للمشكلات العملية الحقيقية .

معمل الفيزياء الافتراضي يقدم تجارب الفيزياء من خلال عملية التعليم والتعلم القائم علي البحث والتطوير والتعاون بطريقة تزامنية ولاتزامنية، تحتوي التجارب على ملخص، وعلي النصوص التفسيرية القصيرة والرسوم البيانية والرسوم المتحركة والتعليقات المكتوبة أو السمعية، وأنواع أخرى من الموارد (وثائق ومواقع الويب)، ففي المعمل الافتراضي يعمل الطلاب في مجموعة: ينفذون التجربة والكتابة ثم تقرير المعمل . وذلك يولد الاهتمام والارتياح في كل من الطلاب والأساتذة، وتم التوصل إلي انه يجب العناية بتصميم وتنفيذ التجارب المخطط لها.(Marco ,et al, 2009,51-58)

معوقات استخدام المعمل الافتراضي :

يواجه استخدام المعمل الافتراضي في التدريس العديد من الصعوبات والمعوقات التي تحد وفي الغالب تمنع استخدامه داخل المؤسسات التعليمية، وقد أشار(علي الكلثمي،٢٠٠٩ ، ٦٣) إلي مجموعة السلبيات والمعوقات التي قد تحد من استخدام هذه التقنية، وتتمثل في الأتي:

١- أنها تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل صحيح .

٢- أن تصميمها وإنتاجها يحتاج إلي فريق عمل متخصص من خبراء في الحاسب الآلي والمناهج وطرق التدريس وعلم النفس ومن متخصصين في فروع العلوم المختلفة .

٣- أن المعامل الافتراضية المتاحة باللغة العربية لم تزل نادرة وقليلة جداً وغير كافية لاحتياجات الطلاب العرب.

٤- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء .

الدراسات السابقة

أشار كثير من الباحثين إلى أن استخدام المعمل الافتراضي في التدريس له أهمية كبيرة في إكساب الطلاب المفاهيم العلمية مما يؤدي إلى تحسين العملية التعليمية، وبالتالي ينعكس على أداء التلاميذ بشكل إيجابي، هنا يستعرض الباحث بعض البحوث، والدراسات السابقة ذات الصلة الوثيقة بموضوع البحث لتحليل هذه الدراسات، بغرض الاستفادة منها في الدراسة الحالية، ومن هذه الدراسات ما يلي :

دراسة روملي وآخرون (Romli, et al, 2001) والتي أجريت بهدف التعرف علي التحديات التي تواجهها المدارس الثانوية في ماليزيا في الفيزياء والكيمياء، وذلك عن طريق استخدام معامل الفيزياء والكيمياء الافتراضية كبديل مساعد للمعمل التقليدي للقيام بالتجارب التي يصعب تحقيقها في البيئة الحقيقية، من اجل التغلب علي العديد من العوامل التي تؤثر علي عملية التعلم، واستخدم المعمل الافتراضي كأداة فعالة في التدريس كبديل لأدوات التعلم المتاحة، وأجريت الدراسة علي ١١ مدرسة في المنطقة الشمالية في ماليزيا، وتبين من نتائج الدراسة أن مادة الفيزياء من المواد التي يمكن استخدام المعمل الافتراضي في تدريسها في مختلف مواضيعها، واستخدام المعمل الافتراضي ساعد الحكومة الماليزية علي إنجاح مشروع المدرسة الذكية .

واجري كيرر وآخرون (Kerr ,et al, 2004) دراسة علي طلاب المرحلة الثانوية بإحدى مدارس منطقة بيلتون Belton بمدينة تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية، استهدفت استقصاء فعالية إجراء التجارب في الكيمياء باستخدام المعمل الافتراضي علي الشبكة الدولية حيث تكونت

عينة هذه الدراسة من ٢٠٧ طالباً وطالبة مقسمة إلي مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتبين من نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة مما يدل علي تكافؤ مجموعتي الدراسة، وأن أداء كل من المجموعتين التقليدية والتجريبية كان متساوي مما يدل علي أن المعمل الافتراضي يكافئ المعمل التقليدي في زيادة تحصيل الطلاب، وقد اكتسب طلاب المجموعة التجريبية مهارات تكنولوجية، وهذا يدل علي أن التعلم باستخدام أسلوب المعمل الافتراضي يؤدي إلى تحسين المهارات التكنولوجية للطلاب، بالإضافة إلى توفير تكلفة هامة للمدرسة .

وأجري عمر السكجي (٢٠٠٦)، دراسة استهدفت تقصي اثر استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة الضوء في إكساب طلاب المرحلة الثانوية مهارات عمليات العلم ، وتكونت عينة الدراسة من ٤٦ طالباً مجموعة تجريبية استخدمت المعمل الافتراضي، و٤٤ طالباً مجموعة ضابطة استخدمت المعمل التقليدي، وتبين من نتائج الدراسة فعالية المعمل الافتراضي في إكساب الطلاب مهارات عمليات العلم وأيضا زيادة تحصيل الطلاب المفاهيم الفيزيائية.

واتفقت مع الدراسة السابقة دراسة احمد الراضي (٢٠٠٨) والتي أجريت بغرض التعرف علي اثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية علي تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الكيمياء واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وقام الباحث باختيار عينة عشوائية من مدارس البنين الثانوية الحكومية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية وتكونت العينة من ٨٥ طالباً مقسمة إلي مجموعتين تجريبية (٤٣)طالباً وضابطة (٤٢)طالباً، وتوصلت نتائج الدراسة إلي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة .

وتأكيد للنتائج دراسة أمل المحمدي (٢٠٠٨) التي هدفت إلي استقصاء فعالية المعمل الافتراضية في تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني الثانوي في الكيمياء بجامعة طيبة بالمملكة العربية السعودية، حيث تكونت عينة الدراسة من ٣٣ طالبه مقسمة إلي مجموعتين تجريبية وضابطة، وظهر عدم وجود فروق ذات دلالة بين المجموعتين في جميع المستويات التحصيل المختلفة، وكان متوسط دراجات المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل أعلي من متوسط درجات المجموعة الضابطة، ولكنها غير دالة .

ودراسة علي الكلثمي (٢٠٠٩)، التي استخدمت المعمل الافتراضي في تدريس مادة الأحياء والتي هدفت إلي دراسة اثر استخدام المعامل الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية ، حيث تكونت

عينة الدراسة من ٦٨ طالباً قسمت إلي مجموعتين تجريبية وضابطة، وتوصلت نتائج الدراسة إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب، والمهارات الكلية لطلاب المجموعة التجريبية، والضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب قبل استخدام المعمل الافتراضي وبعد استخدامه لصالح درجات الطلاب بعد استخدام المعمل الافتراضي، وهذه النتائج كانت متفقة مع نتائج الدراسات السابقة بالرغم من اختلاف مجال المعمل .

واستقصت دراسة شوانج وآخرون (Chuang,et al, 2008) وجهة نظر مستخدمي معمل الفيزياء الافتراضي عن طريق الانترنت من طلاب المدارس الثانوية بتايوان، وتكونت عينة الدراسة من طالباً و ٥٣ طالبة، وأشارت النتائج أنه بمقارنة الإناث المستخدمين لمعمل الفيزياء الافتراضي، تبين أن الطلاب الذكور أكثر تفضيلاً لاستخدامه، وقد أكد الطلاب وجود فجوة واضحة بين الواقع وبين ما يتم باستخدام المعمل الافتراضي، وأكدت الدراسة علي وجود فروق بين الذكور والإناث من حيث التكيف مع استخدام الانترنت، وإجراء التجارب من خلال المعمل الافتراضي، كما أن الذكور كانوا أكثر قدرة علي الانخراط في الأفكار التي عرضت باستخدام المعمل الافتراضي، وقد ظهر تشابه بين الذكور والإناث في استخدام بيئة التعلم المعتمدة علي الانترنت

وهدفت دراسة ريسبرج (Risberg , 2009) إلي استقصاء إمكانية تصميم وتنفيذ بيئة المعمل الافتراضي علي شبكة الإنترنت لاستخدامها في تدريس الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية، ويستخدم المعمل الافتراضي بجانب الكتاب المدرسي، وتكونت عينة الدراسة من ١٥طالباً، وتبين من النتائج أن المعمل الافتراضي مفيد للطلاب في اكتساب الحقائق، والمفاهيم والتي يتضمنها مقرر الفيزياء للثانوية العامة، وأنه سهل الاستخدام مما يجعل تنفيذ التجارب مشجع، ومساعد للطلاب في التعلم.

دراسة سينة وآخرون (Singh,et al, 2009) استقصت استخدام معمل افتراضي في الفيزياء لطلاب الثانوي العامة بالمدارس الهندية، وتكونت عينة الدراسة من ٣٦ طالباً استخدموا المعمل الافتراضي في دراسة المفاهيم الأساسية للفيزياء، وأظهرت الدراسة تفاعل جميع الطلاب مع استخدام المعمل الافتراضي من طريقة تنفيذ التجارب من خلاله، وتبين أن معظم الطلاب كانوا قادرين على التعامل مع مكونات المعمل، وحصل الباحثين على ردود فعل إيجابية من الطلاب على إجراء التجارب باستخدام المعمل الافتراضي، وأيضا ظهر تحسن في تعلم الطلاب، وزيادة التحصيل لديهم، كما تحسن الفهم التصوري للطلاب، وتغير موقفهم من دراسة مفاهيم الفيزياء، واستخدام المعمل الافتراضي وفر وقت الطالب والمعلم ، وقد غير استخدام المعمل موقف الطلاب من عملية التعلم من مشاهد سلبي لعملية التعلم إلي ايجابي نشط .

وهدفت دراسة ماكرو وآخرون (Macro,et al , 2009) تقصي اثر استخدام المعمل الافتراضي في مادة الفيزياء، وكان الهدف من هذه الدراسة استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مفاهيم الضوء لطلاب الثانوية العامة، وتكونت عينة الدراسة من ٢٥ طالب، وتم أعداد منتدى علي الانترنت يحتوي علي أنشطة، ومسائل يقوم الطلاب بالإجابة عليها، واستخدام استبيان غير معلوم الاسم لتجميع البيانات اللازمة للدراسة من طلاب العينة، ومن نتائج الاستبيان اتضح أن المعمل الافتراضي اكسب الطلاب مفاهيم الضوء، ونال المعمل الافتراضي رضي كل من الطلاب والمعلمين، وساعد المعمل الافتراضي علي تنظيم المعلومات، والمفاهيم التي درسها الطلاب سواء داخل المعمل، أو داخل الفصل الدراسي .

وقامت دعاء الحازمي (٢٠٠٩) بدراسة أهمية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحده من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية، حيث شملت عينة الدراسة (٢١) طالبة مجموعة تجريبية و(١٩) طالبة مجموعة ضابطة ، وأوضحت النتائج تكافؤ مجموعتي الدراسة في متوسط الدرجات التي حصل عليها الطلاب مما يدل علي المعمل الافتراضي يمكنه ان يكسب الطلاب المفاهيم والحقائق بنفس إمكانية المعمل التقليدي .

واجري تويسيز (TÜYSÜZ,2010) دراسة تجريبية لدراسة اثر استخدام المعمل الافتراضي في زيادة تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء واستقصاء اتجاه الطلاب نحو استخدامه، وتكونت عينة الدراسة من ٣٤١ طالباً وطالبة من طلاب المدارس الثانوية بتركيا، وقسم الطلاب إلي مجموعتين تجريبية وضابطة، وبالمعالجة الإحصائية للاختبار القبلي تبين تماثل مجموعتي الدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية، كما اظهر الطلاب اتجاه ايجابي نحو تدريس الكيمياء باستخدام المعمل الافتراضي.

وقامت خلود بركة (٢٠١١) بدراسة فاعلية معمل الكيمياء الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلاب الصف الثاني الثانوي العلمي بمحافظة دمشق بسوريا، وتكونت عينة الدراسة من أربع مدارس ثانوية قسمت إلي مجموعتين تجريبية وضابطة، أظهرت النتائج زيادة تحصيل طلاب المجموعة التجريبية علي المجموعة الضابطة في كل من الاختبار البعدى والبعدي المؤجل مما يؤكد فاعليّة معمل الكيمياء الافتراضي في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول، كما أظهرت النتائج اتجاهات الطلاب ايجابية نحو استخدام المعمل الافتراضي وأنه لا يوجد فرق دال بين متوسط درجات الذكور ومتوسط درجات الإناث في المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاهات نحو معمل الكيمياء الافتراضي.

تعقيب علي الدراسات السابقة :

من خلال استعراض الدراسات السابقة أمكن للباحث التوصل إلي تباين الدراسات التي استخدمت المعمل الافتراضي من حيث الهدف والمنهج المستخدم والنتائج ويمكن توضيح ذلك فيما يلي :

١- من حيث الهدف اتفقت هذه الدراسات جميعاً علي أهمية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس المفاهيم الفيزيائية ، وان كانت كل منها اتخذت منحي معين ، فدراسة سينة وآخرون (Singh,et al, 2009)، استهدفت تقصي اثر استخدام المعمل الافتراضي في إجراء التجارب، وزيادة تحصيل الطلاب، وفي زيادة فهم الطلاب للمفاهيم التي يدرسونها وتحسين الفهم التصوري، واستهدفت دراسة شوانج وآخرون (Chuang,et al, 2008)، استخدام المعمل الافتراضي عن الانترنت، واتفقت معها الدراسة التي أجراها ريسبرج (Risberg , 2009)، في حين استهدفت دراسة ماكرو وآخرون(Macro,et al, 2009)، استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء من خلال إعداد منتدى تعليمي علي الانترنت يحتوي علي الأنشطة والمسائل والتجارب المعملية.

٢- من حيث الإجراءات المتبعة والاستراتيجيات المستخدمة، استخدمت معظم الدراسات السابقة المنهج شبه التجريبي في إجراءات البحث كما في دراسة احمد الراضي (٢٠٠٨)، ودراسة أمل المحمدي (٢٠٠٨) وعلي الكلثمي (٢٠٠٩).

٣- فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس المفاهيم العلمية عن طريق الانترنت كما في دراسة شوانج وآخرون (Chuang,et al Tsai, 2008)، ودراسة ريسبرج (Risberg , 2009) .

٤- المعمل الافتراضي يمكنه تحسين الفهم التصوري، وتحسين تعلم مفاهيم الفيزياء كما أظهرته دراسة سينة وآخرون (Singh,et al, 2009).

٥- استخدام المعمل الافتراضي في التدريس كان أسهل من التقليدي مما يسهل فهم المفاهيم ولكن بطريقة اقل متعة واقل مرح ويستهلك الوقت أكثر من المعمل التقليدي،احمد الراضي (٢٠٠٨).

مما سبق تبين تعدد الاتجاهات التي استخدمت المعمل الافتراضي، حيث استخدم في مختلف المواد التعليمية مثل الكيمياء والأحياء والفيزياء أما بمفردة أو بجوار المعمل التقليدي، والمعمل الافتراضي يمكن استخدمه لزيادة التحصيل، وتنمية الاتجاهات، وتحويل المفاهيم المجردة إلي مفاهيم شبة محسوسة، وكذلك لتصوير العمليات التي صعب تصورها والتي يكون في إجراءها خطورة .

ومن العرض السابق للدارسات تبين للباحث أهمية المعمل الافتراضي في تنمية وزيادة تحصيل لمفاهيم الفيزياء، لذلك قام الباحث بهذه الدراسة بهدف التعرف علي فعالية المعمل الافتراضـــي فـــي تدريس مفاهيم الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية باعتبارها مفاهيم مجردة ويصعب إجرائهـــا في أي معمل طبيعي.

للإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص علي :

كيف يمكن إعداد وحدة دراسية في الفيزياء النووية لطـــلاب المرحلـــة الثانويـــة وتدريـــسها باستخدام المعمل الافتراضي؟

اتبعت الإجراءات التالية :

أ- تحديد الأهداف المعرفية والوجدانية والمهارية للوحدة المقترحة .

ب-إعداد المحتوى العلمي للوحدة وإعادة صياغتها لتدريسها باستخدام المعمل الافتراضـــي، وقـــد استخدام الباحث لإعداد الوحدة البرامج التالية برنامج الفـــلاش (Flash MX & Flash8) و برنامج (AutoPlay Media Studio 8.0)

ج-عرض المحتوى على مجموعة من المحكمين[1] (في مجال الفيزياء النووية، في مجال تدريس الفيزياء، وفي مجال مناهج وطرق تدريس الفيزياء) وتعديل المحتوى على ضوء آرائهم .

د- إعداد المحتوى النهائي للوحدة[2] .

ه- تحديد الأنشطة المصاحبة.

و- إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة[3] .

قام الباحث بإتباع الإجراءات التالية لإعداد دليل المعلم في وحدة الفيزياء النووية للصف الأول الثانوي :

١- الاطلاع على بعض المراجع والأبحاث ذات الصلة الوثيقة بتدريس الفيزياء ، والتي تناولت إعداد دليل المعلم .

٢- إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة الفيزياء النووية لطلاب الصف الأول الثانوي ، والتـــي تـــدرس باستخدام المعمل الافتراضي .

وقد شمل الدليل الإجراءات التالية .

أ- مقدمة توضح أهمية المعمل الافتراضي.

[1] ملحق (١): أسماء السادة المحكمين علي أدوات البحث.

2 ملحق (٢): وحدة الفيزياء النووية لطلاب الصف الأول الثانوي.

3 ملحق (٣): دليل المعلم في وحدة الفيزياء النووية لطلاب الصف الأول الثانوي.

ب- أهداف وحدة الفيزياء النووية العام والسلوكية .
ج- محتوي وحدة الفيزياء النووية.
د- الدخول إلي المعمل الافتراضي.
ه- كيفية عرض دروس وحدة الفيزياء النووية، وكيفية تدريسها باستخدام المعمل الافتراضي؛ حيث تتضمن الوحدة (٥) موضوعات، تدرس في ١٦ حصة ، باستخدام المعمل الافتراضي؛ وقد تضمنت خطة الدروس ما يلي:
و- أ_ عنوان الدرس .
ز- أهداف الدرس .
ح- الأدوات.
ط- التهيئة .
ي- عرض الدرس .
ك- التقويم .

٣- صلاحية الدليل

تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك للتعرف على آرائهم حول مدي ارتباط دليل المعلم بالمحتوى الدراسي لوحدة الفيزياء النووية، ومدي ملائمة المعمل الافتراضي المستخدم، لطبيعة الوحدة التعليمية، مناسبة الوحدة لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي، ومدى صحة الصياغة اللغوية.

٤- تعديل دليل المعلم، بناء على أراء السادة المحكمين.

للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي ينص علي: إلى أي مدى يؤدى تدريس الوحدة المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي إلى تنمية تحصيل الطلاب لبعض مفاهيم الفيزياء النووية؟ اتبعت الإجراءات التالية :

أ- تحديد أفراد البحث (المجموعة التجريبية) بطريقة عشوائية .
ب-إعداد اختبار تحصيل في مفاهيم الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية .
ج-حساب صدق وثبات الاختبار .
د- تطبيق الاختبار قبليا على مجموعة البحث (التجريبية) .
ه- تدريس الوحدة المقترحة للمجموعة التجريبية باستخدام المعمل الافتراضي (يقوم الباحث بتدريس الوحدة بمساعدة مدرس معمل الحاسوب).
و- تطبيق الاختبار (اختبار تحصيل المفاهيم) بعدياً على مجموعة البحث (التجريبية).

ز- معالجة النتائج إحصائياً.

وذلك بغرض التحقق من صحة الفرض الأول للبحث، والذي ينص على" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل المفاهيم لصالح التطبيق البعدي".

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي ينص علي:ما مدى فعالية الوحدة المقترحة في الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية التي تدرس باستخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية؟ اتبعت الإجراءات التالية :

أ- تطبيق اختبار تحصيل المفاهيم قبلياً على طلاب المجموعة التجريبية .

ب-تدريس الوحدة المقترحة لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام المعمل الافتراضي .

ج-تطبيق اختبار تحصيل المفاهيم بعدياً على طلاب المجموعة التجريبية .

د- معالجة النتائج إحصائياً.

وذلك بغرض التحقق من صحة الفرض الثاني للبحث، والذي ينص على "يحقق تدريس الوحدة المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي الفاعلية المطلوبة في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية" .

إعداد أداة البحث:

يهدف البحث الحالي إلي استخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل طلاب وطالبات الصف الأول من المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية ، وفيما يلي عرض للإجراءات الخاصة بأداة البحث والتي تتمثل في اختبار تحصيلي في وحدة الفيزياء النووية تدرس باستخدام المعمل الافتراضي لطلاب الصف الأول الثانوي بالإضافة إلي عرض الخطوات التي مر بها تطبيق أدوات البحث ميدانياً .

إعداد اختبار التحصيل

اتبعت الإجراءات التالية في إعداد الاختبار:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار التحصيل المستخدم في تلك الدراسة إلي قياس مستوي تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي العام، بعد دراسة وحدة الفيزياء النووية المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي؛عند مستويات التذكر والفهم والتطبيق، بهدف تحديد مدي فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مفاهيم الفيزياء النووية.

٢- إعداد قائمة بالأهداف التي يقيسها الاختبار:

اختبار التحصيل يقيس التحصيل في عينة ممثلة لمحتوي دراسي معين ، يمثل موضوعات الوحدة أو المقرر الدراسي بصورة صادقة تعبر عن أهمية هذا المحتوي . ولذلك قام الباحث بإعداد قائمة

بأهداف الاختبار التي تهدف إلي قياس مستوي تحصيل الطلاب، شملت هذه الأهداف (٧١) هدفاً للمستويات الثلاثة (التذكر ، الفهم ، التطبيق) وهي المستويات التي تقتصر عليها حدود الدراسة .

٣- تحديد مستويات التعلم المتضمنة في الاختبار:

اقتصر الباحث في تحديده لمستويات التعلم المتضمنة في الاختبار علي المستويات المعرفية للمجال المعرفي والتي حددها بلوم وهذه المستويات هي التذكر، والفهم،والتطبيق.

٤- إعداد جدول المواصفات:

يعد بناء جدول مواصفات الاختبار بناء علي الأهداف التعليمية المحددة الموجودة ضمن الوحدة التعليمية، وقام الباحث بتحديد الأوزان النسبية لموضوعات وحدة الفيزياء النووية لتحديد الأوزان النسبية للمستويات المعرفية المحددة (التذكر، الفهم، التطبيق) وذلك بتحديد عدد الأسئلة التي ترتبط بكل مستوي من المستويات المعرفية المحددة، وذلك في ضوء الأهداف التعليمية المحددة، حيث تم وضع سؤال لكل هدف من الأهداف التعليمية .

جدول(١): مواصفات اختبار التحصيل في وحدة الفيزياء النووية

م	الموضوع	الأهداف	مستويات التعلم						المجموع	الوزن النسبي
			تذكر		فهم		تطبيق			
			المفردات	العدد	المفردات	العدد	المفردات	العدد		
١	بينة الذرة	١٤	١. ١٥. ٢٩. ٤١. ٥٠. ٥٨. ٦٣. ٦٧	٨	٢. ١٦. ٣٠	٣	٣. ١٧. ٣١	٣	١٤	٢٠ %
٢	الجسيمات الذرية	٢١	٤. ١٦. ٣٢. ٤٢. ٥١. ٥٩. ٦٤. ٦٨. ٧٠	٩	٥. ١٩. ٣٣. ٤٣. ٥٢. ٦٠. ٦٥	٧	٦. ٢٠. ٣٤. ٤٤. ٥٣	٥	٢١	٣٠ %
٣	النشاط الإشعاعي	١٦	٧. ٢١. ٣٥. ٤٥. ٦٥. ٦١. ٦٦. ٦٩. ٧١	٩	٨. ٢٢. ٣٦. ٤٦	٤	٩. ٢٣. ٣٧	٣	١٦	٢٣ %
٤	تطبيقات علي الطاقة النووية	١٦	١٠. ٢٤. ٣٨. ٤٧. ٥٥	٥	١١. ٢٥. ٣٩. ٤٨. ٥٦	٥	١٢. ٢٦. ٤٠. ٤٩. ٥٧. ٦٢	٦	١٦	٢٣ %
٥	مخاطر الطاقة النووية	٤	١٣. ٢٧	٢	١٤. ٢٨	٢	٠	٠	٤	٦%
المجموع		٧١	٣٣		٢١		١٧		٧١	١٠٠%
الوزن النسبي			٤٦%		٣٠%		٢٤%		١٠٠%	

من الجدول السابق رقم (١) يتضح أن أسئلة الاختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة الفيزياء النووية للصف الأول الثانوي عددها (٧١) سؤالاً موزعة كما يلي : (٣٣) سؤالاً في مستوى التذكر بنسبة ٤٦ % من الأسئلة ويرجع ذلك إلي كثرة المفاهيم التي يجب أن يتذكرها الطلاب،(٢١) سؤالاً في مستوى الفهم بنسبة ٣٠% ، (١٧) سؤالاً في مستوى التطبيق بنسبة ٢٤%.

٥- تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها:

استخدم الباحث الاختبارات الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد، وبلغت عدد مفرداته في صورته المبدئية علي (٧١) مفردة من نوع الاختيار من متعدد.

٦- صياغة تعليمات الاختبار:

هناك بعض الاعتبارات التي تم مراعاتها عند صياغة تعليمات الاختبار:

أ- السهولة، والوضوح، و الاقتصاد في الكلمات كلما أمكن ذلك ليسهل علي الطالب فهمها، وحتى لا يمل من طول فترة قراءتها.

ب- أن توضح التعليمات ما يلي: عدد مفردات الاختبار، عدم اختيار أكثر من إجابة للسؤال الواحد، زمن الأداء علي الاختبار.

٧- إعداد مفتاح تصحيح الاختبار

تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار موضح به رقم السؤال ورقم البديل الصحيح ، ويتم تصحيح كل سؤال علي أن يعطي للطالب درجة واحدة عندما تتطابق إجابته علي السؤال مع مفتاح التصحيح ، ويعطي صفرًا عندما لا تتطابق إجابته علي السؤال مع مفتاح التصحيح ، وفي نهاية التصحيح يتم تقدير درجة الطالب الكلية علي الاختبار، وذلك بتجميع درجات الإجابات الصحيحة للطالب علي أسئلة الاختبار .

٨- تجريب الاختبار وضبطه عمليًا :

أ- تحديد صدق محتوي الاختبار (صدق المحكمين):

قام الباحث بعرض الاختبار التحصيل علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الفيزياء، ومناهج وطرق تدريس العلوم وموجهي وأساتذة الفيزياء، وذلك للتعرف علي آرائهم في الاختبار، من حيث مدي الصحة اللغوية لبناء مفردات الاختبار، ووضوح الأسئلة، وخلوها من الغموض، وملائمة الأسئلة للمحتوي العملي، ومدي قدرة مفردات الاختبار علي قياس الأهداف التي وضعت لقياسها ،ومدي مناسبة الفترة الزمنية المحددة للاختبار ، ومدي ملائمة الاختبار للمرحلة العمرية لطلاب الصف الأول الثانوي .

ب-حساب معامل ثبات الاختبار:

تم تطبيق اختبار التحصيل على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي غير العينة التجريبية عددها ٤٠ طالباً، وقام الباحث بحساب معامل ثبات اختبار التحصيل باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وبتطبيق المعادلة على درجات التلاميذ في الاختبار تبين أن معامل الثبات يساوى (٠,٦٣) وهو يعنى ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق في صورته النهائية .

ج- حساب معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييز لمفردات الاختبار:

تم قياس معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وتراوحت معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار بين (٠,٢) إلى (٠,٨) وهذه المعاملات مناسبة بالنسبة لمعاملات السهولة والصعوبة[1] .

د- تحديد زمن الاختبار

قدر الزمن اللازم للإجابة علي الاختبار عن طريق حساب متوسط زمن إجابة جميع التلاميذ وبلغ زمن الاختبار (٩٠)دقيقة، وبذلك اصبح الاختبار في صورتة النهائية وصالحاً للتطبيق[2].

نتائج البحث :

استخدم الباحث اختبار ت لإيجاد دلالة الفروق بين المتوسطات، حيث استخدم الباحث التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة (قبليا- بعدي)، وكانت النتائج علي النحو التالي:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: إلى أي مدى يؤدى تدريس الوحدة المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي إلى تنمية تحصيل الطلاب لبعض مفاهيم الفيزياء النووية ؟

تم تطبيق اختبار التحصىل على مجموعة الدراسة قبليا وبعديا والنتائج يوضحها الجدول التالي

جدول (٢): يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل الصف الأول الثانوي

عينة البحث		متوسط الدرجات	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة
قبلي	٨٠	١٨,٤٢٥	٤٨,٧٤٧٥	٦,٨٥٠٦٢	٧٩	٦٢,٦
بعدي	٨٠	٦٧,١٧٥		٣,٠٠١١٦	٧٩	

[1] ملحق(٤) معامل السهولة والصعوبة لمفردات اختبار التحصيل

[2] ملحق(٥) اختبار التحصيل في وحدة الفيزياء النووية لطلاب الصف الأول الثانوي

يتضح من الجدول السابق ارتفاع المتوسط الحسابي لنتائج طلاب المجموعة في التقويم البعدى عنه في التقويم القبلي ، وعند حساب قيمة (ت) وجد أنها دالة عند مستوى (٠,٠٠١) وهذا يعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التقويم القبلي والتقويم البعدى للمجموعة التجريبية لصالح التقويم البعدى ، مما يدل علي أن تدريس وحدة الفيزياء النووية باستخدام المعمل الافتراضي.

وبذلك يكون تم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث، والذي ينص على"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل المفاهيم لصالح التطبيق البعدي".

واتفقت هذه النتيجة مع الدراسات السابقة التي في دراسة فعالية المعمل الافتراضي كأداة تعليم لزيادة تحصيل الطلاب، كما في دراسة زيمان(Zysman , 1997) مايكل ودانير (Stuckey-Mickell, Stuckey-Danner, 2007 و فينمان ونوليز (Venneman , Knowles , 2005) وقسيم الشناق، مفضي أبو هولا، عبير البواب، ٢٠٠٤) ، وفي دراسة دعاء الحازمي (٢٠٠٩).

وهذه النتيجة يمكن تفسيرها في ضوء ما يلي:

أ- يتيح المعمل الافتراضي للطلاب التعرف علي مفاهيم الفيزياء النووية بطريقة مبسطة .

ب- يتيح المعمل الافتراضي للطلاب معرفة المفاهيم المجردة، وتصويرها بطريقة تقرب لهم هذا المفهوم مما يزيد من قدرة الطلاب علي الاحتفاظ بهذه المفاهيم.

ج- وفر المعمل الافتراضي للطلاب البيئة الملائمة لعملية التعلم لأنها تقوم على تحويل المفاهيم المجردة إلي مفاهيم شبة محسوسة وكذلك تقوم علي مجهود المتعلم مما أدى إلى ارتفاع مستوى تحصيل لدي الطلاب.

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه:

ما فعالية تدريس الوحدة المقترحة في الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية التي تدرس باستخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية ؟

قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدل لبليك للتحقق من فعالية الوحدة المقترحة في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية، حيث تم تحديد ما اكتسبه الطلاب نتيجة دراستهم لوحدة الفيزياء النووية.

يوضح الجدول التالي نسبة الكسب المعدل لبلاك للتحصيل في وحدة الفيزياء النووية لطلاب المرحلة الثانوية

جدول (٣): نسبة الكسب المعدل لبلاك للتحصيل في وحدة الفيزياء النووية

متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	الكسب	نسبة الكسب المعدل لبلاك
١٨,٤٣	٦٧,١٧٧٥	٤٨,٧٤٧٥	١,٥٤

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل بلغت قيمتها (١,٥٤)، ومن ثم يمكن القول بأن المعمل الافتراضي حققت فعالية كبيرة في زيادة تحصيل الطلاب لمفاهيم الفيزياء النووية.

ويمكن تفسير تلك النتيجة علي أن المعمل الافتراضي بما يتضمنه من إمكانيات كبيرة، ساعد الطلاب في تنمية التحصيل، وانه ساهم بشكل كبير في دراسة مفاهيم الفيزياء النووية بما تحتويه من مفاهيم وتجارب يصعب إجراؤها في المعمل التقليدي مما يوضح أهمية المعمل الافتراضي في إكساب الطلاب المفاهيم العلمية .

وبذلك نكون قد تحققنا من صحة الفرض الثالث والذي ينص علي" يحقق تدريس الوحدة المقترحة باستخدام المعمل الافتراضي الفاعلية المطلوبة في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية".

توصيات البحث.

توصل البحث الحالي إلي التوصيات التالية:

١- تطبيق فكرة استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الفيزياء لما لها من أثر في زيادة التحصيل، وتنمية الاتجاهات الايجابية لدي الطلاب.

٢- بناء معامل افتراضية في جميع المواد التعليمية، وعمل ربط لهذه المعامل بما يتيح للطلاب تكامل المعرفة واستخدام المعامل في دراسة المفاهيم العملية في كل المواد التعليمية .

٣- تدريب المعلمين والطلاب علي كيفية استخدام المعامل الافتراضية.

٤- تفعيل استخدام المعمل الافتراضي في تدريس المواد المختلفة مما يساهم في التغلب علي العديد من المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين والطلاب في دراسة التجارب المعملية والجانب العملي في الفيزياء والمواد الدراسة الأخرى.

الأبحاث المقترحة.

امتداداً لهذا البحث وفي ضوء النتائج التي توصل إليها يقترح الباحث بإجراء الدراسات والأبحاث التالية :

١- إجراء دراسة للمقارنة بين المعمل الافتراضي والمعمل التقليدي في تنمية المهارات المعملية والتفكير الإبداعي لدي طلاب المرحلة الثانوية في مادة الفيزياء.

٢- إجراء دراسة للمقارنة بين استخدام المعامل الافتراضية علي اسطوانات مدمجة أو إتاحته علي شبكة المعلومات (الانترنت) في زيادة التحصيل وتنمية المهارات المعملية لدي طلاب المرحلة الثانوية في مادة الفيزياء.

٣- إجراء دراسة استطلاعية واسعة تبين اتجاهات الطلاب والمعلمين نحـــو اســـتخدام المعامـــل الافتراضية في تدريس الفيزياء.

٤- إجراء دراسة عن اثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل والمهارات المعملية في مادة الفيزياء لدي طلاب وطالبات المرحلة الثانوية.

المراجع

أولا: المراجع باللغة العربية

١- إبراهيم عبد الوكيل الفار . (١٩٩٨): تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين ، القاهرة ، دار الفكر التربوى .

٢- احمد صالح الراضي (٢٠٠٨): أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية علي تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم .رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية .

٣- أمل رجا الله فرج المحمدي (٢٠٠٨): فعالية المعمل الافتراضية في تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني الثانوي في الكيمياء، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية والعلوم الإنسانية ، جامعة طيبة ، المدينة المنورة ، المملكة العربية السعودية .

٤- دعاء أحمد حسن الحازمي (٢٠٠٩): استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحده من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كليه التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية .

٥- خلود عمر بركة،(٢٠١): فاعلية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمشق، سوريا.

٦- زكريا بن يحيي لال (٢٠٠٨): الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدي عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام في مدينة مكة المكرمة، دراسة قبلت للنشر، المجلة العربية للدراسات الأمنية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية ، الرياض.

٧- عبد الله سالم المناعي(٢٠٠٨): مفاهيم ومصطلحات معلوماتية ، available online at :http://myqu.qu.edu.qa/aalmannai/index.htm

٨- علي محمد بن ظافر الكلثمي (٢٠٠٩): اثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث بمدينة جدة . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية .

٩- عمر عواد السكجي (٢٠٠٦): أثر استخدام مختبر تخيلي في تدريس وحدة الضوء لطلاب الصف العاشر الأساسي في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، رسالة ماجستير غير منشور، كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

١٠- فاروق عبد الفتاح على موسى (١٩٩٠): القياس النفسي والتربوي للأسوياء والمعاقين، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية.

١١- فؤاد البهي السيد. (١٩٨٥): الجداول الإحصائية لعلم النفس والعلوم الإنسانية الأخرى ، القاهرة: دار الفكر العربي ،

١٢- قسيم محمد الشناق ، مفضي رزق أبو هولا ، عبير البواب . (٢٠٠٤): تأثير استخدام إستراتيجية المختبر الجاف في تحصيل طلبة العلوم في الجامعة الأردنية ، مجلة الدراسات ، الاردن ، المجلد ٣١ ، عدد ٢ .

١٣- مهند محمد البياتي (٢٠٠٦): الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الالكتروني، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الأردن .

١٤- واثق عبد الكريم ياسين وزينب حمزة راجي ورقية حمزة راجي(٢٠١٠): مكونات تصميم مختبر الفيزياء بالمحاكاة التجريبية الافتراضية كبيئة تفاعلية، available at: http://www.4shared.com/get/ZtMLDArJ/_____.html

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

15- Bhargva,P. Antonakakis,J. Cunningham,C. Zehnder,A. (2004): Web – Based Virtual Torsion Laboratory . available at : http://people.ccmr.cornell.edu/~atz/Virtual_lab.pdf

16- Boggs, N.C. (2006): The Virtual Edge: Development and Evaluation of Virtual Labs For A General Microbiology Classroom, a dissertation submitted to the Department of Adult Learning and the Graduate School of the University of Wyoming in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Education .

17- Carnevale , D. (2003): The Virtual Lab Experiment , Academic Search Premier , 00095982 , 1/31/2003, Vol. 49, Issue 21 .available at : http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=4&hid=2&sid=99ef72d8-ec10-4d70-9259-0dd78cc1478%40sessionmgr7

18- Chuang, S. C. Hwang, F. K. Tsai, C. (2008): Students' Perceptions of Constructivist Internet Learning Environments by a Physics Virtual Laboratory: The Gap between Ideal and Reality and

Gender Differences, CYBERPSYCHOLOGY & BEHAVIOR , Vol.11, No.2.

19- Cronin, P. (1997): Report on the Applications of Virtual Reality Technology to Education , HCRC, University of Edinburgh .

20- Dawabi, P. Wessner, M . (2001): Combining Instructionist and Constructionist Learning In Virtual Biotech Lab . ERIC No. ED 466 151.

21- Drigas, A . S. Koukianakis, L. G. Papagersimou, V. Y. (2005): E-Ecology: A Virtual Lab for Natural Protection . 4th WSEAS International Conference on E-Activities, Miami, Florida, USA, November 17-19, 2005.

22- Greenberg, A. (2004): The Emerging Value of Virtual Labs ,Addressing the 'Pressure Points' in Technical Training,November 2004 Wainhouse Research, LLC .

23- Harms, U.(2000):Virtual and Remote Labs in Physics Education, available at : www.bme.hu/ptee2000/papers/harms1.pdf

24- Hennssy, S. Twigger, D. Drivert, R. Shea ,O. Malley, E. Byard, M. Hartley, R. Mohamed, R. Scanlon, E. (1995): Design of a computer–augmented curriculum for mechanics. International Journal of Science Education, vol.17, No.1.

25- Hwang, F. (2000): A Constructivist Virtual Physics Laboratory . ICCE / ICCAI 2000, Full& Short Papers (Virtual Lab / Classroom / School) . ERIC, No. ED 454 840

26- Jeschke, M. Jeschke. S. Pfeiffer, O. Reinhard, R. Richter, T. (2006): Intelligent training Courses in Virtual Laboratories. Conference IMCL, April,19-21,Amman, Jordan.

27- Kerr, M. S. Rynearson, K. Kerr, M. C. (2004): Innovative Educational Practice Using Virtual Labs in The Secondary Classroom. The Journal of Educators Online, Vol.1, No.1, available at : http://www.thejeo.com/Archives/Volume1Number1/Kerr%20Final.pdf .

28- Ko, C. C. Chen, B. M. Hu, S. Ramakrishnan, V. Cheng, C. D. Zhuang, Y. Chen, J. (2001): A Web-Based Virtual Laboratory on a Frequency Modulation Experiment . Ieee Transactions On Systems , Man , And Cybernetics—Part C : Applications and Reviews, Vol. 31, No. 3, August.

29- Lawenda, M. Meyer, N. Rajtar, T. Okon, M. Stoklosa, D. Stroiski, M.(2004): Job workflow in the virtual laboratory, Global Grid Forum 10, Germany, Ggrid Workflow Workshop, Tuesday, March, 9 , available at : vlab.psnc.pl/pub/Job_Workflow_In_The_Virtual_Laboratory.pdf

30- Macro, S. Maneira, A. Ribeiro, P. Maneira, M. (2009): Project – based course in experimental physics . Simulation of a real – life R&D program , Journal of e- learning and Knowledge Society , Vol. 5 No.2, June.

31- Nagy , S . Siemek , J . (2006): Virtual Lads in Leonardo da Vinci " CELGAS" e-Learning project , Acta Montanistica Slovaca , Rocnikll , Mimoriane , Cislol .

32- Risberg, A. (2009): Virtual Lab Environments - design and implementation of interactive, web based applications for increased learning, a dissertation submitted to the Graduate Luleå University of Technology in partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Programmes in Engineering . available at : http://archives.ece.iastate.edu/archive/00000538/01/thesis.pdf

33- Robinson, J. (2003): Virtual Laboratories as a teaching environment A tangible solution or a passing novelty ? available at : mms.ecs.soton.ac.uk/mms2003/papers/5.pdf

34- Romli, R. Abu Bakar, N. Shiratuddin, M.(2001): The Virtual Lab (Physics & Chemistry) for Malaysia's Secondary School , Proceedings of the International Conference on Information Technology and Multimedia at UNITEN (ICIMU 2001), Recent Advances and Future Trends in Information Technology and Multimedia , 13th – 15th August , Malaysia .

35- Shin, D. Yoon, E. S. Lee, K. Y. Lee, E. S. (2002): A web-based, interactive virtual laboratory system for unit operations and process systems engineering education: issues , design and implementation Computers and Chemical Engineering 26 .

36- Singh, J. Sampath, H. Sivaswamy, J.(2009): An Open Source Virtual Lab for School Physics Education , in The National Conference on Open Source Software, C-Dac, Nai Mumbai (NCOSS) .

37- Stimson, G. Tompsett, B. (1997): The potential contribution of virtual and remote laboratories to the development of a shared virtual learning environment : Report .available at : http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-013.doc

38- TÜYSÜZ, C. (2010): The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry, International Online Journal of Educational Sciences, Vol. 2, No.1.

39- Ula, N. (2002):Virtual Laboratory for Undergraduate Microelectronics Courses . Second International Conference on Electrical and Computer Engineering , ICECE , 26-28 December , Dhaka , Bangladesh.

40- Vary, J. P.(2000): Report of the Expert Meeting on Virtual Laboratories . organized by the International Institute of Theoretical and Applied Physics (IITAP) , Ames, Iowa , 10-12 May, with support of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization . Available at : www.collaborium.org/reports/vlfinal.pdf

Zysman, E. (1997): Multimedia Virtual Lab in Electronics. International Conference on Microelectronics Systems Education (MSE '97) 0-8186-7996-4/97 .available at : http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/mse/1997/7996/00/79960151.pdf.