فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية

الأستاذ/ هزاع عبد الله هزاع

الأستاذ المشارك الدكتور/ إيمان محمد مبروك قطب

قسم المناهج، كلية التربية، جامعة المدينة العالمية

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، واعتمد البحث على المنهجين التاليين: المنهج الوصفي، المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٥٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية منقسمين إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت على (٢٥) طالبًا (درست بالمعامل الافتراضية)، وأخرى ضابطة شملت على (٢٥) طالبًا (درست بالمعامل التقليدية) مطبقًا عليهم (تطبيق قبلي، وبعدي) اختبارًا تحصيليًا في مقرر الفيزياء من (إعداد الباحث)، وتوصلت نتائج البحث إلى:

١/ توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي.

٢/ لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء.

٣/ توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية:

١. المعامل الافتراضية.

٢. التحصيل الدراسي.

٣. مقرر الفيزياء.

٤. التعليم الثانوي.

Abstract

The objective of the current research was to identify the effectiveness of the use of default laboratories in the achievement of students in the secondary stage in the physics course in Jeddah، Saudi Arabia. The research was based on the following two approaches: descriptive approach، semi- The first secondary was randomly selected، divided into two groups: an experimental group that included 25 students (studied by default laboratories)، and the other 25 students (studied in traditional laboratories) applied to them (tribal and post-applied) From (researcher preparation) ،The results of the study reached 1 /There are statistically significant differences between the average scores of the experimental group students in the tribal and remote application on the achievement test of the physics course in favor of the post application. 2 /There are no statistically significant differences between the average scores of the students of the control group in the tribal and remote application on the achievement test of the physics course. 3 /There are statistically significant differences between the average scores of the experimental group and the control group in the post-application of the achievement test of the physics course for the experimental group.

key words

1. Virtual Laboratories
2. Academic achievement
3. Physics course
4. Secondary education

مقدمة البحث

لقد أصبح الحاسوب وتطبيقاته المختلفة جزءًا لا يتجزأ من حياة المجتمعات المتقدمة، كما يُعد من الركائز الأساسية التي تولد الإبداع التقني المعاصر، وهي الوسيلة الأوسع انتشارًا وتأثيرًا في كل مرفق من مرافق الحياة، واستطاع أن يغير وجه العالم بشكل سريع، ولذلك كان لزامًا على كل مجتمع يريد اللحاق بالعصر التكنولوجي والمعلوماتي أن ينشأ أجياله على تقنية الحاسوب، ويؤهلهم لمواجهة التغيرات المتسارعة في هذا العصر التكنولوجي، وبذلك أصبح التحديث والتطوير في عصر تكنولوجيا المعلومات سمة ضرورية من أهم سمات وملامح كل مجالات الحياة، وعلى رأسها المجال التربوي الذي خطى خطوات كبيرة في ذلك، والتي باتت الحاجة إلى ذلك التطور مهمة ومستمرة.

ويؤكد (سالم، أحمد محمد، ٢٠٠٤م، ص٣٢٩) على أن هناك العديد من الأسباب والمبررات التي تدعو إلى ضرورة استخدام الحاسوب وتطبيقاته في عملية التعلم والتعليم، ومنها: الانفجار المعرفي المعلومات والحاجة إلى السرعة في الحصول على هذه المعلومات، والحاجة إلى المهارة والإتقان في أداء العلوم، بالإضافة إلى إيجاد الحلول لمشكلات صعوبات التعلم وتحسين فرص العمل المستقبلية.

ويشير (زيتون، عايش، ١٩٩٤م، ص١٦) إلى أن المختبر جزءًا لا يتجزأ من التربية العملية وتدريس العلوم، ومدى أهمية ارتباط العلم بالتجريب والعمل المخبري، ولهذا تولي الاتجاهات الحديثة في التربية العملية المختبر ونشاطاته أهمية كبيرة ودورًا بارزًا في تدريس العلوم، ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر ارتباطًا عضويًّا بالمواد العلمية المنهجية الدراسية التي يفترض أن تكون مصحوبة بالنشاطات العملية من جهة، وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى.

وقد أكد (الفار، إبراهيم عبد الوكيل، ٢٠٠٢م، ص٤٩) أن هناك برمجيات خاصة تعاون المعلم في عرض مادته التعليمية بصورة أكثر فاعلية، خاصة تلك التي تتناول مفاهيم معقدة مثل: التطور البيولوجي، التفاعلات الكيميائية، حيث تتضمن البرمجيات أساليب محاكاة، والتي

تهدف إلى نقل صورة من الواقع الذي يصعب توفير نموذج فعلي مصغر أو مكبر له داخل المدرسة.

كما أكد كل من (الراضي، أحمد بن صالح، ٢٠٠٨م، ص٤)، و(زيتون، حسن حسين ٢٠٠٥م، ص١٦٤) على أنه من أهم التقنيات الحديثة في مجال المعامل المدرسية، تقنية المعامل الافتراضية التي تحاكي المعمل المدرسي الحقيقي، والتي تساعد الطالب على ممارسة الأنشطة المعملية التي تحدث عادة في المعمل المعتاد، بالإضافة إلى إمكانية أن تزيد عليها أنشطة أخرى، وذلك من خلال استخدام أجهزة، وأدوات، ومواد محاكاة افتراضية، فهي بذلك تستطيع من خلال المعامل الافتراضية القيام بالتالي: التعرف على الأدوات والأجهزة والمواد والعمليات المعملية، والتدريب على استخدامها، والتدريب على المهارات العملية منها: الملاحظة، القياس، التصنيف، التفسير، التنبؤ، الاستدلال، ضبط المتغيرات، وإجراء الملاحظات والتجارب التي تمكنهم من اكتشاف مبادئ وقوانين جديدة، أو التأكد من صحة ومبادئ وقوانين سابقة.

الإحساس بمشكلة البحث:

ونبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال:

نتائج وتوصيات الدراسات والبحوث السابقة:

قام الباحث بتحليل بعض الدراسات والبحوث السابقة العربية منها والأجنبية الحديثة في مجال المعامل الافتراضية، باعتبارها تمثل أحد المستحدثات التكنولوجية التي تمتاز بقدراتها على تمكين الطلاب من إجراء التجارب العلمية بأنفسهم (افتراضيًّا)، والتحكم في متغيرات التجارب العلمية، والتحكم في عدد مرات تنفيذ التجارب، وهذا يحرم منه الطلاب الذين يتعلمون في المعمل الحقيقي، وبذلك فقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث السابقة إلى أهمية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء.

مشكلة البحث:

إذا نظرنا إلى واقع المعامل التقليدية المدرسية اليوم بالمدارس الثانوية بالمملكة العربية السعودية، نجده واقعًا يخلو من التفاعل ومشاركة الطلاب داخل المعامل المدرسية؛ حيث لا يسمح للطالب بالتجريب. كذلك نجده واقعًا يخلو من روح التشجيع على أن يقوم طالب المرحلة الثانوية بإجراء التجربة المعملية بذاته، حيث تخلو معظم المدارس الثانوية من العديد من المواد والأجهزة اللازمة لإجراء التجربة المعملية المتضمنة داخل مقرر الفيزياء؛ هذا بالإضافة إلى عدم وجود أمين للمعمل المدرسي ووسائل الصيانة، وعدم توافر الأمان؛ وبالتالي من خلال ما سبق فالمعامل التقليدية أو الحقيقة لا تحقق الأهداف التعليمية المنشودة.

في ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في تدني وضعف مستوى التحصيل الدراسي في مقرر الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الفلاح الأهلية، بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية.

ويمكن التعامل مع مشكلة البحث الحالي من خلال محاولة الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما مدى فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظ جدة بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف البحث:

سعى البحث إلى التعرف على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظ جدة بالمملكة العربية السعودية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في جانبين:

أولًا: أهمية نظرية:

١- إمكانية الاستفادة من المعامل الافتراضية باعتبارها وسيلة للنمو المهني للمعلمين.

٢- تفعيل استخدام المعامل الافتراضية عن طريق الحاسب الآلي في تدريس مقررات الفيزياء، باعتبارها ثورة تقنية عالية.

٣- تحقيق مبدأ التعلم الذاتي للمتعلم من خلال تطبيق المعامل الافتراضية.

٤- توفير بيئة تعليمية تفاعلية مدعمة بالوسائط المتعددة باستخدام المعمل الافتراضي، مما يدفع الطالب لمزيد من الاهتمام بالتعلم.

ثانيًا: أهمية تطبيقية:

١- زيادة الفهم والتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية من مقرر الفيزياء، من خلال توفير إمكانات مادية ومعنوية.

٢- يفتح البحث المجال أمام الباحثين لعمل دراسات أخرى مشابهة وتدرس جوانب تعليمية أخرى.

٣- يسهم البحث الحالي في لفت انتباه المشرفين التربويين في تدريب المعلمين على استخدام المعامل الافتراضية، وتعميم هذه الاستراتيجية الجديدة في التدريس.

٤- تُعد مرجعًا للباحثين في مجال العلوم الطبيعية بوجه عامٍ، وبعلم الفيزياء بوجه خاص.

٥- تثير نتائج البحث اقتراحات وتوصيات بحثية تفيد في مجال علم الفيزياء.

حدود البحث:

١. **الحدود المكانية:** اقتصر البحث الحالي على المدارس الثانوية المطبقة للمعامل الافتراضية في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، والتي عددها (٣٨) مدرسة، وتم التطبيق في مدرسة الفلاح الأهلية.

٢. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠١٨/ ١٤٣٨هـ).

٣. **الحدود البشرية:** تمَّ التطبيق على عينة مكونة من (٥٠) طالبًا منقسمة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (٢٥) طالبًا، ومجموعة ضابطة شملت (٢٥) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة الفلاح الأهلية، كما تم التطبيق على العينة الاستطلاعية المكونة من (٥٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي من مدرسة الفلاح الأهلية.

٤. **الحدود الموضوعية:** سيقتصر البحث الحالي على الفصلين الثاني، وعنوانه (تمثيل الحركة)، والفصل الثالث، وعنوانه (الحركة المتسارعة) من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي.

مصطلحات البحث:

١. الواقع الافتراضي: Virtual Reality

عرفه (البسيوني، محمد، ٢٠١٠، ٨٠) بأنه: التكنولوجيا التي تسمح للمستخدم بالذهاب فيما وراء شاشة الحاسوب، والدخول في عالم افتراضي ثلاثي الأبعاد، يتم إنشاؤه بالحاسوب مستخدمًا أدوات معينة مثل: وحدة العرض المحمولة على الرأس، وجهاز إدخال يدوي، حيث يشعر المستخدم بأنه يندمج في هذا العالم الافتراضي ويتفاعل معه ويؤثر فيه.

ويرى الباحث أن الواقع الافتراضي Virtual Reality هو أحد مستحدثات تكنولوجيا التعلم والتعليم، ويُعد بيئة تعلم وتعليم خالية غير واقعية بديلة عن الواقع التقليدي وتحاكيه، والطالب هنا يعيش في بيئة إلكترونية وخالية يتفاعل ويشارك ويتعامل معها من خلال حواسه،

وبمساعدة جهاز الحاسب الآلي وبعض الأجهزة المساعدة.

٢. **المعامل الافتراضية**: Virtual Laboratories

عرفها (الرويلي، عطا الله؛ والسرحان، خالد، ٢٠١٦م، ص٨٩٢) بأنها: المكان الذي يتم فيه عمل تجارب محاكية للواقع، ويتم فيه إضافة مكونات جديدة وابتكار تجارب جديدة، ويكون لدى الطلاب مطلق الحرية في اتخاذ القرارات دون أن يترتب على هذا القرار أي آثار سلبية عليهم.

وعرفها الباحث إجرائيًا بأنها: بيئة تعليمية إلكترونية تستخدم فيها مواقع على الإنترنت أو برامج حاسوبية معدة مسبقًا، بحيث يستطيع الطالب محاكاة التجارب العملية وتطبيقها، كما تكون في أرض الواقع بأقل جهد وتكاليف، ودون التعرض للخطر.

٣. **التحصيل الدراسي**: Academic Achievement

عرفه (جابر، جابر، ٢٠٠٥م، ١١٣) بأنه: اكتساب الطالب للمعارف، والمهارات المدرسية بطريقة علمية منظمة، والتحصيل في ضوء هذا المفهوم يهتم بجانبين أساسيين من نواتج التعلم هما: (الجانب المعرفي، والجانب المهاري)، ولم ينص صراحة على الجانب الوجداني.

وعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: المعدل التراكمي للدرجات التي يحصل عليها طالب الصف الأول من المرحلة الثانوية، من خلال الاختبار التحصيلي في مقرر الفيزياء الذي أعده الباحث.

الإطار النظري

المبحث الأول: المعامل الافتراضية

وفيه تناول الباحث المطالب التالية:

المطلب الأول: مفهوم المعمل المدرسي بشكل عام وأهميته:

قام الباحث في هذا المطلب بعرض النقاط التالية:

أولًا: مفهوم المعمل المدرسي:

لقد اختلف الباحثون في تعريفهم للمعمل المدرسي باختلاف نظرتهم للمكان الذي يتم فيه التجريب؛ حيث ذكر كل من (شاهين، جميل نعمان؛ وحطاب، خولة زهدي، ٢٠٠٥م، ص٦٧) المعمل المدرسي بأنه: "مجموعة العمليات التي يقوم بها الفرد بتوضيح أو استقصاء معرفة ما عن طريق العمل، وقد يقوم بعمله هذا في حدود معينة كغرفة معمل في المدرسة أو الحديقة أو الغابة أو البحر أو مكان آخر". كما أضاف (البياتي، مهند، ٢٠٠٦م، ص٤٨) المعمل المدرسي بأنه: "أي مكان يقوم فيه الطلاب بتنفيذ النشاطات العملية الهادفة إلى تنمية قدراتهم اليدوية والعقلية، والتعامل مع المواد والأجهزة والأدوات، وممارسة العمل العلمي بهدف الحصول على المعرفة العلمية".

ثانيًا: أهمية المعمل المدرسي:

يعتبر المعمل المدرسي جزءًا لا يتجزأ من عملية تعلم وتعليم العلوم الطبيعية، ذكر (الحذيفي، خالد؛ والدغيم، خالد، ٢٠٠٥م، ص٢٦) بأن المعمل المدرسي هو القلب النابض في تدريس مواد العلوم في مراحل التعليم المختلفة؛ حيث إن التجريب له أهمية كبيرة بالنسبة لأي نشاط علمي؛ حيث إن العلم لا يكون في الحقيقة علمًا مالم يكن مصحوبًا بالتجريب، فهو طريقته التي بها ينمو وينتشر، فالتجارب تقود إلى اكتشاف الجديد من المفاهيم والمبادئ التي تحتاج إلى زيادة تأكيد، وبالتالي تولد تجربة جديدة.

ثالثًا: فوائد المعمل المدرسي:

حددت (بغدادي، دعاء، ٢٠١٤، ص٥٢٣) فوائد المعامل الحقيقية في النقاط التالية:

١. تتميز بيئة المعامل التقليدية أو الحقيقية بأنها بيئة تعليمية مغلقة.

٢. المصدر الرئيس للمعرفة في المعامل التقليدية أو الحقيقية هو الكتاب والمدرس.

٣. تتميز المعامل التقليدية أو الحقيقية بالفصل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي.

رابعًا: صعوبات استخدام المعمل المدرسي:

المصدر الأول: صعوبات مرتبطة بقسم الوسائل والمعامل المدرسية، ويشمل النقاط التالية:

١. عدم التوزيع العادل للمواد والأجهزة والأدوات بين المدارس.

٢. التوزيع العشوائي للأجهزة والأدوات، بسبب عدم التقيد بنشرة التوزيع المعدة من قبل الوزارة.

٣. الإجراءات الصارمة لمن يعطل الجهاز أثناء إجراء التجارب على الرغم من عدم تعمد ذلك.

المصدر الثاني: صعوبات مرتبطة بفني المعمل، وتتضمن النقاط التالية:

١. الحرص الشديد على سلامة الأجهزة والمواد التي وفرتها الوزارة، بحيث يتخوف من تجهيز الأجهزة والأدوات ليستفيد منها المعلم والطالب، والاقتصاد الشديد في استخدام المواد.

المصدر الثالث: صعوبات ترتبط بالمعلم، وتتضمن النقاط التالية:

١. عدم حرص بعض المعلمين في استخدام المعمل المدرسي بحجة ضيق الوقت، أو تضارب الحصص العملية مع حصص أخرى لمعلم آخر، وخوف بعض المعلمين من حدوث عطل للأجهزة أو كسر للأدوات أثناء إجراء التجارب، ومن ثم تحمل التكاليف المالية لثمن الجهاز.

٢. عدم وجود الخبرة الكافية في إجراء التجارب، أو استخدام أجهزة معينة تحتاج لها التجربة (محمود، ماجد، ٢٠١٠م، ص١١)، و(الحرتومي، عبد الله، ١٤٣٥هـ، ص٢٠)، و(أبو سمك، عبد المجيد، ٢٠١٥م، ص٣٤).

أولًا: مفهوم الواقع الافتراضي:

عرفت (أحمد، هالة، ٢٠١٧م، ص٦٩) الواقع الافتراضي بأنه: تكنولوجيا تمد الطلاب بخبرات واقعية داخل بيئة افتراضية، بواسطة الحاسوب أو السماعات المجسمة للصوت أو النظارات، وتعتمد على تقديم صور واقعية في أماكن لا يمكن الطالب من الوصول إليها أو إنشائها.

ثانيًا: أنواع الواقع الافتراضي:

تتمثل أنواع الواقع الافتراضي فيما يلي:

١. واقع افتراضي ينشئ حالة من التواجد المكتمل: وفيه يتم إيهام الفرد بأنه لا وجود للحاسب الآلي والعالم الحقيقي، فلا يرى أو يشعر بأي شيء سوى هذا العالم الافتراضي، ويتصرف الفرد –داخله– بحرية تامة. وتتم (رؤية) هذا العالم الافتراضي بواسطة خوذة خاصة، أو نظارة إلكترونية تتصل بالحاسب الآلي؛ كما يرتدي الفرد في يديه قفازات إلكترونية لتجسيد الواقع الافتراضي، تتيح له ملامسة الأشياء التي (يظن) أنها موجودة بالفعل.

٢. واقع افتراضي محدود الوظيفة والمكان: ويستخدم في أجهزة المحاكاة (Simulators)، وينصبُّ اهتمام المصمم في هذا النوع على محاكاة خواص أو جزئيات بعينها في الواقع الحقيقي، مثل: تأثير الجاذبية، أو السرعة الشديدة، مع اهتمام أقل للمستخدم بالتفاصيل.

٣. واقع افتراضي طرفي: وفيه يتم رؤية العالم الافتراضي، كما يتم التعامل معه عن طريق شاشة الحاسوب، أو أجهزة الألعاب الإلكترونية دون الشعور بالتواجد الواقعي داخل العالم الافتراضي (زين الدين، محمد، ٢٠١٠م، ص٢).

٤. الفصول الافتراضية المتزامنة: وهي مدرسة افتراضية عبر شبكة الإنترنت يشترك فيها الطلاب من البلدان المختلفة في العالم في نفس الوقت وفقًا لجدول زمني معد ومرسل للأعضاء أو الطلاب، يربط بينهم اهتمام أكاديمي أو صف دراسي واحد، ووفق بروتوكول (Protocol) معين، واتفاق مسبق عن أسلوب التعلم والمقررات الدراسية، وكيفية اجتياز الاختبارات التحصيلية، وأساليب المناقشة والحوار والمشاركة مع أعضاء الفصل الافتراضي، وتضم مجموعة من الطلاب الذين لهم اهتمامات مشتركة مثل: الفنون، الموسيقى، الرياضة، الاهتمامات العلمية أو الأدبية وغيرها (Gandhi، R & Dipam، S. 2018 ، P 482).

٥. الفصول الافتراضية غير المتزامنة: وهي مدرسة افتراضية يشترك فيها الطلاب من البلدان المختلفة في العالم في أوقات مختلفة، ويعتمد على نشر وتخزين المقررات الدراسية والمحاضرات التعليمية، والتجارب العلمية، ووسائط الشرح والإيضاح على المواقع التعليمية، وللطالب الحرية في اختيار الوقت المناسب له في الدخول إلى الموقع التعليمي، والحصول على المعلومات والمعارف بأشكالها ووسائطها المختلفة، (Neira، Fernández، C & M ، Portalés. C، 2018 ، P 3).

ثالثًا: إيجابيات وسلبيات الواقع الافتراضي:

للواقع الافتراضي إيجابيات وسلبيات نذكر منها ما يلي:

أمَّا بالنسبة لإيجابيات الواقع الافتراضي تتمثل في:

١. محاكاة الأنظمة صعبة التواجد بقربها أو بداخلها، وجعل التفاعل معها لتفهم أدائها لوظائفها.

٢. يتيح الواقع الافتراضي إمكانات جديدة لنشر الثقافة؛ فهي تحقق اتصالًا زمانيًّا/ مكانيًّا، بالإضافة إلى ما تتضمنه من قدرة تفاعلية للطلاب بدلًا من الاكتفاء بالتلقي السلبي من الطلاب.

٣. محاكاة الأنظمة صعبة الإنشاء المعقدة أو غير المستقرة (بركات، مطاع، ٢٠٠٦م، ص٤١٠).

وبالنسبة لسلبيات الواقع الافتراضي تتمثل في:

١. محدودية الاستخدام: حيث إن نظام الواقع الافتراضي على يستخدم حاليًا على فئات معينة؛ وذلك لتكلفته الباهظة.

٢. عدم تأثير نظام الواقع الافتراضي على جميع حواس الفرد، وإنما يكون التأثير فقط على حواس: (البصر، والسمع، واللمس) على الرغم من أنها كافية لتحقيق درجة من الانغماس الكلي في البيئة المجربة.

٣. يعتبر الاستخدام المفرط لبرمجيات الواقع الافتراضي وأمام أجهزة الحاسوب، له تأثير سلبي على صحة المستخدم (الشريف، لؤي، ٢٠١٢، ص٢٠)، و(أحمد، هالة، ٢٠١٧).

رابعًا: معوقات استخدام بيئات الواقع الافتراضي:

١. الوقت والجهد والتكاليف العالية.

٢. الحاجة إلى تحسين جودة الأجهزة التي يرتديها مستخدمو الواقع الافتراضي، ممثلة في خوذة الرأس والقفاز الإلكتروني.

٣. صعوبة تعميم تكنولوجيا الواقع الافتراضي في المدارس وفي جميع المراحل بجميع التخصصات؛ لأن ذلك يتطلب تدريب إعداد المعلمين (الأغا، منى، ٢٠١٥م، ٦٤: ٦٥)، و(إبراهيم، محمد، ٢٠١٥م).

خامسًا: المعايير البنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي:

وتتمثل في النقاط التالية:

١. الوصول Access: وتعني قدرة تكنولوجيا التعليم عن بعد المتضمنة لمصادر التعلم والمعلم على الوصول إلى الطلاب، أو قدرة الطلاب على استقبال البرنامج التعليمي عبر التكنولوجيا.

٢. التكلفة Costs: وتشير إلى التكلفة النسبية تكنولوجيا التعليم عن بعد مقارنة بالعائد من استخدامها –Cost Effectiveness والعوامل التي تؤثر في خفض أو رفع هذه التكلفة، وتكلفة الوحدة التعليمية لكل طالب.

٣. التعليم والتعلم: learning & Teaching: وتشير إلى مدى قدرة تكنولوجيا التعليم عن بعد على تحقيق أهداف البرنامج التعليمي ونقل المحتوى التعليمي بوضوح، وتوفير مصادر التعلم، وتوظيف أساليب التعلم المناسبة للطلاب.

٤. التفاعل وسهولة الاستخدام: Friendliness-User & Interactivity: تشير إلى قابلية المتعلم للتكنولوجيا من خلال جودة التعلم التفاعلي المتوافر في التكنولوجيا (تفاعل مع المحتوى، تفاعل مع الآلة، تفاعل مع المعلم).

٥. الأمور التنظيمية: Issues Organizational: وتهتم بكيفية استخدام وإدارة البرامج التعليمية عبر تكنولوجيا التعليم عن بعد، والعوامل التي تؤثر على نجاح أو فشل البرامج التعليمية.

٦. الابتكارية: Novelty: وتهتم بعوامل التميز في التكنولوجيا التعليم عن بعد، وقدرتها على توفير حلول جديدة غير تقليدية لمشكلات الطلاب.

٧. السرعة: Speed: وتهتم بقدرة التكنولوجيا على المساعدة في تصميم وتطوير ونقل المقررات التعليمية، وتيسير التفاعل بين الطلاب والمعلم بسرعة (زين الدين، محمد، ٢٠١٠م، ص٢)،(Yildirim. S، M، G. Elban، 2019، 64) .

المطلب الثالث: ماهية وأنواع المعامل الافتراضية:

تُعد المعامل الافتراضية تكنولوجيا تعليمية حديثة قائمة على بيئة تعلم إلكترونية أو افتراضية، أو واقع افتراضي، وهو جزء لا يتجزأ منها أو تقوم عليها، وتعتمد على أسلوب البناء الخاص بها.

عرف (زيتون، حسن، ٢٠٠٥، ص٢٥) المعامل الافتراضية بأنها: بيئة تعليمية إلكترونية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب، وتقع هذه البيئة على أحد المواقع الإلكترونية، ويتضمن عادة صفحة رئيسة بها عدد من الروابط والأيقونات المتعلقة بالأنشطة المختبرية وإنجازها وتقويمها.

ثانيًا: أنواع المعامل الافتراضية:

يرى كل من (طلبة، أحمد، ٢٠٠٨م، ص١١٦)، و(شرف، فاروق، ٢٠٠٦م، ص٣٢) أنه يتوفر في بيئة التعلم الافتراضية نوعان من المعامل الافتراضية، وهما:

١. **النوع الأول: معامل المحاكاة:** وهي المعامل الافتراضية التي تحاكي المعامل الحقيقية، حيث يتم إجراء التجارب في بيئة افتراضية عن طريق استخدام تقنية الواقع الافتراضي، ويمكن محاكاة الأجهزة المعملية عن طريق البرامج التي لا تعتمد على نوع نظام التشغيل أو الحاسبات المرتبطة بالشبكة، كما هو الحال في لغة الجافا ومثيلاتها.

٢. **النوع الثاني: المعامل الحقيقية المستخدمة عن بعد:** حيث يمكن للباحث أو الطالب الاتصال بالمعمل الحقيقي عن طريق المنزل، أو في أي مكان باستخدام التحكم، ونظم التواجد الافتراضي عن بعد لتنفيذ التجربة فعليًّا، ومشاهدة ما يحدث بالصوت والصورة، كما تظهر نتائج التجربة.

المطلب الرابع: أهمية المعامل الافتراضية:

وتتمثل أهمية المعامل الافتراضية في النقاط التالية:

أولًا: أهمية تعليمية:

١. تحقيق أهداف عملية التعلم والتعليم.

٢. تنمية التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي والناقد ومهارة حل المشكلات لدى الطلاب.

ثانيًا: أهمية خاصة بالبيئة الآمنة:

١. تنفيذ التجارب المعملية الخطرة، والمحظورة في المعامل الحقيقية.

٢. دراسة المعلومات والمعارف الخطرة أو المعلومات التي يصعب الحصول عليها من حيث: الزمان والمكان. (أبو سمك، عبد المجيد، ٢٠١٥م).

ثالثًا: أهمية اقتصادية:

١. اختصار الوقت والجهد في تنفيذ التجارب المعملية.

٢. توفير ثمن المواد والخامات المستهلكة. (معبوج، هند، ٢٠١٥م، ص٧).

رابعًا: أهمية علمية وفنية:

١. توفير العديد من الأجهزة والمواد الكيميائية.

٢. توفير العديد من المعدات الزجاجية على اختلاف أشكالها وأحجامها.

٣. توفير الكواشف وأجهزة القياس (Al Hassan، E.، 2016، 467).

المطلب الخامس: مميزات المعامل الافتراضية:

تتعدد مميزات المعامل الافتراضية، ومن أهمها:

أولًا: مميزات بالنسبة للأدوات والأجهزة المعملية: توفير العديد من الأجهزة المختبرية غير المتوفرة ثمنية التكلفة، كما أن تكلفتها المادية أقل من المعامل التقليدية، كما أن هذه الأدوات تدعم التجربة بالرسوم البيانية والرسوم المتحركة، ويمكن إجراء التجارب المعملية الخطرة التي يصعب تنفيذها في المعامل التقليدية.

ثانيًا: مميزات بالنسبة للمعلم: من خلالها يستطيع المعلم أن يقوم بدور الموجه والمرشد، كما يتابع أداء الطلاب ويصدر التعليمات والتوجيهات عن بعد عن طريق البريد الإلكتروني، والمحادثات الإلكترونية، كما أن المعامل الافتراضية تقلل من وقت عملية التعلم أثناء إجراء التجارب، والاستفادة من هذا الوقت في الدراسة النظرية.

ثالثًا: مميزات بالنسبة للمتعلم: حيث يحصل المتعلم على تغذية راجعة على أدائه بسرعة ومرونة استخدام المعامل الافتراضية من قبل الطلاب في أي وقت وفي أي مكان، وإجراء تجارب إضافية غير موجودة بالمنهج الدراسي العادي في المعامل التقليدية (المطرفي، نورة، والسحيمي، مريم، ١٤٣٧هـ، ص: ٣٢٧، ٣٢٨).

رابعًا: مميزات بالنسبة للباحثين: تحسين أداء الباحثين نتيجة لتوفير وقت الانتقال إلى أماكن تواجد المعامل البحثية، واستخدامها في أي زمان أو مكان بأقل تكلفة، وإمكانية توثيق نتائج التجارب المعملية إلكترونيًا لمعالجتها أو مشاركتها مع الباحثين الآخرين.

المطلب السادس: المكونات الأساسية للمعامل الافتراضية:

من خلال اطلاع الباحث على العديد من المصادر والأدبيات العربية والأجنبية، ومنها: بحث (Gambari، A.، Obielodan، O، 2017، 87)، وبحث (Liua ،et al 96،2015، D)، ودراسة (المطرفي، نورة؛ والسحيمي، مريم، ١٤٣٧هـ، ص: ٣٢٥، ٣٢٦)، ودراسة (بغدادي، دعاء، ٢٠١٤م، ص٥٢٤) اتضح أن المعامل الافتراضية تحتوي على عدد من المكونات المختلفة طبقًا لنوع التجارب المعملية الممكن إجراؤها، ومن أكثر تلك المكونات شيوعًا ما يلي:

١. **الأجهزة والمعدات المعملية:** وهي الأجهزة التي تقوم باستلام البيانات والأوامر وتغيير قيمة المدخلات وتقوم بإرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة المعملية، ومن الأمثلة عليها: أجهزة تلبس على الرأس تشبه الخوذة أو القناع، وقفزات اللمس، وأجهزة مساعدة مثل: الفأرة، ولوحة المفاتيح، وقضيب التحكم.

٢. **أجهزة الحاسوب:** وتتمثل في أجهزة حاسوبية متصلة بالإنترنت Internet من خلالها يستطيع الطالب أو الباحث العمل في المعمل مباشرة، أو العمل عن بعدٍ في أي مكان أو زمان بالإضافة إلى برامج التصفح.

٣. **وسائل الاتصال:** ويتم من خلالها الدردشة، أو مؤتمرات الفيديو والصوت، أو التعلم عن بعد.

٤. **المجتمع الشبكي:** وفيه يتم ربط جميع الأجهزة الحاسوبية لكي يتم التواصل مع المعمل المدرسي، مع تأمين خطوط الاتصال، وأن يتوفر لكل مستخدم قناة اتصال ذات جودة عالية.

٥. **برامج المشاركة والإدارة:** وهي خاصة بإدارة المعمل الافتراضي والعاملين على أداء التجارب المعملية من طلاب وباحثين، ومن خلالها يتم تسجيل الطلبة في البرنامج المعملي، وتحديد كيفية وصول كل طالب للعمل في التجارب المعملية المختلفة.

٦. **الكوادر الفنية والتقنية:** وتتمثل في توفير المادة العلمية والعملية، ويتم فيها استخدام وسائل الإيضاح المناسبة والملائمة للتعليم الرقمي، ووجود فريق فني متخصص يقوم بتحويل المادة العلمية إلى عروض مشوقة وجذابة، وفريق تربوي يقوم بالتقويم التربوي للعمل المنتج.

٧. **البرامج الإلكترونية الخاصة بالمعمل الافتراضي:** وهي برامج المحاكاة والبرامج الحقيقية التي تستخدم عن بعد، والمصصمة بشكل مشوق وجذاب من قبل متخصصين في المجال الإلكتروني، صممت للطلبة لكي تجذب وتشد انتباههم وتحثهم على إنهاء التجربة، وذلك بالاستعانة بتقنيات الحركة والصوت والصورة والرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد.

المطلب السابع: معوقات تطبيق المعامل الافتراضية في التعليم الثانوي بالمملكة العربية السعودية:

١. ندرة وقلة المعامل الافتراضية المعتمدة على اللغة العربية واعتمادها على اللغة الإنجليزية.

٢. قصر مدة العام الدراسي، وعدم التفاعل والاتصال الحقيقي المباشر للطلاب مع الأجهزة الحقيقية والمادية والمعدات والأدوات المستخدمة في المعامل الافتراضية.

٣. ضعف تحقيق الأهداف العملية والعاطفية مقارنة بالأهداف المعرفية من خلال التجربة.

المطلب الثامن: تجارب إنشاء المعامل الافتراضية:

وعرض الباحث نماذج من التجارب العالمية في الآتي:

أولًا: تجربة مشروع (Semmlabs) **التابع لجامعة ليل** (١) **الفرنسية:** ولقد عقدت جامعة القدس المفتوحة أول ورشة تدريبية في فلسطين حول تحويل التجارب العلمية في المعامل المدرسية إلى تجارب في المعامل الافتراضية، وبحضور خبراء فرنسيين في مجال العلوم من جامعة ليل (١) الفرنسية، وتستمر الدورة التدريبية أسبوعًا يجري فيها تدريب المشاركين على كيفية نقل التجارب العلمية من المعامل إلى الصفوف الافتراضية، لتصل إلى أكبر عدد ممكن من

الطلاب في إطار تعزيز التعليم المفتوح والإلكتروني، ويقوم خلالها المتدربون بإجراء تجارب معملية في معامل العلوم وتصويرها وتحويلها إلى تجارب افتراضية، والقيام بتحميلها على المنصة الإلكترونية الخاصة بشبكة الفضاء الرقمي المفتوح من أجل المتوسط. (الراضي، أحمد، ٢٠٠٨، ص٦٧).

ثانيًا: تجربة المعمل الافتراضي المنتج من قبل الشركة العالمية شركة كروكودايل كليبز البريطانية (Crocodile Clips): وهي شركة بريطانية عالمية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية، تأسست عام (١٩٩٤م)، ولقد قامت هذه الشركة بإنتاج العديد من المعامل الافتراضية في علم: الكيمياء، والفيزياء، والأحياء، والرياضيات، والتكنولوجيا، وتستخدم لتنفيذ التجارب العلمية على المواد التعليمية أعلاه في المراحل الدراسية التالية: (المرحلة: الابتدائية، والمتوسطة، والثانوية)، وتعتبر تقنية المعامل الافتراضية مستخدمة في أكثر من (٧٠٪) من المدارس البريطانية، وتعتبر مستخدمة في أكثر من (٦٠) دولة حول العالم، وتوفر شركة كروكودايل كليبز من خلال موقعها على الإنترنت إمكانية الحصول على نسخة تجريبية من تلك التجارب عبر موقعها. (الحافظ، محمود، والأمين، أحمد، ٢٠١٢م، ص٤).

ثالثًا: تجربة المعمل الافتراضي في العلوم الطبيعية والهندسية: وأنتجته جامعة هوفر بألمانيا، حيث قام عدة باحثين من الجامعة بتطوير بيئة للتصور والمحاكاة الافتراضية التعليمية في العلوم الطبيعية والهندسية؛ حيث قام هولاء الباحثين بصياغة برامج المعامل الافتراضية بحيث تتوافق مع المناهج الدراسية، بالإضافة إلى تطوير معمل افتراضي في مجال الأرصاد الجوية. (طه، حسن، ٢٠١٦م).

رابعًا: تجربة المعامل الافتراضية لتدعيم علم الكيمياء، والذي أنتجتها جامعة بيتسبرغ في الولايات المتحدة الأمريكية: حيث تم إنشاء معامل افتراضية لتدريس الكيمياء بواسطة أستاذ المادة ديفيد يارون وآخرون (David Yaron)، وهذه التجربة حققت مكاسب كبيرة في تعليم علم الكيمياء، فكان الغرض منها هو تحسين التعليم في الدورات التمهيدية لمقرر الكيمياء،

حيث حفزت على مشاركة الطلبة في دورات علم الكيمياء وأثرت على إدراكهم للمفاهيم الكيميائية لديهم، كما يستطيع الطلاب تصميم وتنفيذ تجارب معملية خاصة بهم بسرعة، ويستطيع الطلاب التواصل مع هذا المعمل الافتراضي من خلال شبكة الإنترنت من خلال هذا الموقع:http: www.chemcollective.org applets vlab (أمين، أحمد، والحافظ، محمود، ٢٠١٢، ص٤٦٢)، (الراضي، أحمد، ١٤٢٩، ص٨).

خامسًا: تجربة المعامل الافتراضية لجامعة جون هوبكنز بالولايات المتحدة الأمريكية: حيث قام فريق العمل من الباحثين بإنشاء معمل افتراضي، وتم عرض مجموعة من التجارب العلمية ليستفيد منها الطلبة في أثناء دراستهم، ويشمل هذا الموقع مجموعة كبيرة من التجارب الخاصة بـ(انتقال الصوت، وانتقال الحرارة في الأنانيب، وتصميم الجسور والحفر لاستخراج البترول من الأرض، توصيل الحراراة). (البياتي، مهند، ٢٠٠٦م، ص٥٦).

سادسًا: تجربة المعمل الافتراضي لمقرر الكيمياء بجامعة تشارلز ستيورات بأستراليا Charles Strut University: حيث يتم تدريس مقرر الكيمياء ضمن مواد التعليم عن بعد أو التعليم الإلكتروني، ويمكن الطلبة الدراسة عن بعد أو الدراسة العادية حيث يقوم الطلبة بإجراء التجارب من خلال المعامل الافتراضية، وقد لاحظ الباحثون المسئولون عن هذا المعمل الافتراضي عدة فوائد منها: توفير الوقت اللازم لعملية التعلم والتعليم، واستخدام الأدوات والمواد التجريبية بالطريقة الصحيحة، وزيادة المعرفة المتعلقة بخطوات العمل في المعمل الافتراضي والذي يحسن من شروط السلامة والأمان. (عبد الرحمن، عبد الناصر، ٢٠١٢م، ص٢٠٦).

سابعًا: تجربة المعامل الافتراضية في جامعة هانوفر بألمانيا: وفي هذه التجربة قام مجموعة من الباحثين بتطوير بيئة التصور والمحاكاة في العلوم الهندسية والطبيعية، فقاموا بصياغة برامج للمعامل الافتراضية، وجعل هذه البرامج متوافقة مع المناهج التعليمية، هذا بالإضافة إلى تطوير المعامل الافتراضية في مجال الأرصاد الجوية.

المبحث الثاني: التحصيل الدراسي

وفي هذا المبحث تناول الباحث المطالب التالية:

المطلب الأول: مفهوم التحصيل الدراسي:

عرف بابتيو فانسيو (Vanitha J. (2017، J،Pappattu التحصيل الدراسي بأنه: إنجاز عمل ما أو إحراز التفوق في مهارة معينة. (Vanitha J. 2017، J،P10 Pappattu).

وهو أحد صور التقويم التي يتم تطبيقها لقياس التقدم التعليمي الأكاديمي لدى الطالب (Polirstok، s، 2017، P 2).

المطلب الثاني: أهمية التحصيل الدراسي:

يمثل التحصيل الدراسي وسيلة مهمة لقياس مستوى التعليم، وتقويم ما تم إنجازه أو تعلمه من منهج أو برنامج تعليمي أو إثرائي، وتمثل فرصة للطلاب للتعرف على ما يعرفون وما لا يعرفون، والحصول على تغذية راجعة مفيدة للمعلمين والمتعلمين على السواء، فالاختبارات التحصيلية أداة مهمة للتقويم؛ نظرًا لما تتمتع به من كفاءة وقدرات قياسية دقيقة. ويتضمن الاختبار مجموعة من المهام والأسئلة التي يؤديها الطالب خلال فترة زمنية محددة، ويكون لها درجات أو تقديرات محددة مسبقًا مثل: المهام الفردية، أو الجماعية.

المطلب الثالث: أهداف التحصيل الدراسي:

١. إعطاء تقرير عن نتيجة الطالب لانتقاله إلى مرحلة أخرى.

٢. تحديد نوع الدراسة والتخصص الذي سينتقل إليه الطالب لاحقًا.

٣. معرفة القدرات العقلية والفردية للطلاب (القدومي، عبد الناصر، ٢٠٠٨م، ص٦).

المطلب الرابع: قياس التحصيل الدراسي:

من خلال قياس التحصيل الدراسي يتم قياس نتائج التعلم كلها: كالقدرة على الفهم والاستيعاب، واستخدام المعلومات في حل المشكلات وتغير تفكير الطالب إلى الأحسن واتجاهاته وطريقته في معالجة الأمور، وقدرته على النقد البناء والتمحيص، وإنفاق ما اكتسبه من مهارات وخبرات مفيدة، وفي الغالب يتم قياس التحصيل الدراسي عن طريق:

أولًا: الاختبارات المقالية: وهي أسئلة تتطلب إجابة كتابية منظمة بلغته الخاصة، ويظهر فيها الطالب قدرته على التعبير المنطقي للأفكار والربط بينها، والعرض المتسلسل لموضوع السؤال.

١. **مزايا الاختبارات المقالية:** تساعد على تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد والتحليل، وسهولة الإعداد، وتخلو من الغش. (الطاهر، محمد؛ محمد، قوارح، ٢٠١٣، ص١٨٣).

٢. **عيوب الاختبارات المقالية:** قلة ثبات وصدق نتائج الاختبار، وصعوبة تصحيحها؛ حيث يحتاج إلى وقت طويل، ومكلفة للوقت. (الحويان، أحمد، ١٤٢٩هـ، ص١٢).

٣. **أنواع الاختبارات المقالية:** وتنقسم إلى: أ/ اختبار المقال والمناقشة، ب/ الاختبارات الشفوية.

ثانيًا: الاختبارات الموضوعية: هو أحدث أنواع الاختبارات والتي إجابتها محددة ومتفق عليها، وتبتعد عن ذاتية المصحح ولها نموذج الإجابة. (العيسوي، عبد الرحمن، ٢٠٠٣م، ص٥٨).

١. مزايا الاختبارات الموضوعية:

الشمولية: فهي تغطي معظم أجزاء المقرر الدراسي وأهداف المادة الدراسية بمستوياتها المتعددة والمختلفة. **الثبات:** استقرار نتائجها إذا أعيد تطبيق الاختبار مرة أخرى. **الصدق:**

يقيس ما وضع لقياسه. **الوضوح التام**. **سرعة وسهولة تصحيحها**. **الموضوعية والبعد عن الذاتية**. (Helm، C.، 2017، P 54).

٢. **عيوب الاختبارات الموضوعية**: صعوبة الإعداد، وعدم تعبير الطالب عن معرفته بمفرداته ولغته الخاصة، وإجابة الطالب تتصف بالصدفة والتخمين، وزيادة الغش، ومضيعة للوقت. (الرواشدة، إبراهيم، ٢٠٠٠، ص٤).

٣. **أنواع الاختبارات الموضوعية**: وتنقسم إلى: اختبار الصواب والخطأ، واختبار الاختيار من متعدد، واختبار التكميل أو ملء الفراغات، واختبار المطابقة أو المزاوجة أو المقابلة، واختبار الترتيب، واختبار نعم ولا. (عبد الهادي، نبيل، ٢٠٠٢م).

الدراسات والبحوث السابقة:

١. **بحث الغامدي، عزيزة، (٢٠١٠م)**، وعنوانها: "أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية" وهدف البحث إلى تعرف فاعلية المعامل الافتراضية التعليمية في تنمية التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن التعلم في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية، واستخدم المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (٧٧) طالبة، انقسمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (٣٨) طالبة، وأخرى ضابطة شملت (٣٩) طالبة، مطبقًا عليهم اختبار التفكير واختبار التحصيل الدراسي ومقياس الرضا، وتوصلت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا بين المجموعة التجريبية والضابطة في التفكير العلمي والتحصيل ومتغير الرضا لصالح المجموعة التجريبية.

٢. **بحث أحمد، آمال، (٢٠١٠م)**، وعنوانها: "أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية"، وهدف البحث إلى تعرف أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية الدافعية، والتحصيل الدراسي في المفاهيم الفيزيائية،

واكتساب مهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الإعدادية، واستخدم المنهج الوصفي، وتكونت العينة من (٩٠) طالبًا من طلاب الصف الثالث الإعدادي منقسمة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (٤٥) طالبًا، وأخرى ضابطة (٤٥) طالبًا مطبقًا عليها اختبار التحصيل الدراسي في المفاهيم الفيزيائية، ومقياس مهارات التفكير العليا، ومقياس الدافعية لتعلم العلوم، وتوصلت النتائج إلى فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية التحصيل الدراسي في المفاهيم الفيزيائية، واكتساب مهارات التفكير العليا، وتنمية الدافعية لدى طلاب المرحلة الإعدادية بمنطقة المنتزه بجمهورية مصر العربية.

٣. **دراسة أبو زينة، عواد (٢٠١١م)**، وعنوانها: "أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية"، هدفت الدراسة إلى تعرف أثر استخدام المعامل الافتراضية الفيزيائية في التحصيل الدراسي والخيال العلمي لطلاب الجامعات الأردنية، واقتصرت العينة على شعبتين دراسيتين من شعب مادة الفيزياء العملية في اثنتين من الجامعات الخاصة والجامعات الحكومية في الأردن، تم اختيارهما بالطريقة العشوائية، وكان عدد الطلاب في كل شعبة (٢٠) طالبًا وطالبة، وبمجموع (٨٠) طالبًا وطالبة، كان الاختبار التحصيل مؤلف من (٤٠) فقرة، وتوصلت النتائج إلى فاعلية المعامل الافتراضية الفيزيائية في تنمية التحصيل الدراسي، وتنمية الخيال العلمي لطلاب الجامعات الأردنية.

٤. **دراسة نور، عبد المنعم (٢٠١١م)**، وعنوانها: "فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارت أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، هدف البحث إلى تعرف فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في تنمية مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الثانوية، وتكونت العينة من (٦٠) طالبًا بالصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية، واستخدم البحث منهجين، وهما: المنهج الوصفي، والتجريبي، وتمثلت الأدوات في اختبار تحصيلي عملي وبطاقة ملاحظة، وتوصلت النتائج إلى: ١/توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعة الضابطة والتجريبية في مهارة ملاحظة المتغيرات الأساسية

في التجربة الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية. ٢/ للمعامل الإلكترونية الافتراضية فاعلية كبيرة في إكساب الطلاب مهارات أداء التجربة الفيزيائية.

٥. **بحث المساعيد، جودت، (٢٠١٣م)**، وعنوانها: أثر استخدام المختبرات الافتراضية على كل من التحصيل والخيال العلمي لطلاب الجامعات الأردنية في مجال دراستهم للفيزياء"، وهدف البحث إلى استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في تنمية التحصيل الدراسي، وتنمية الخيال العلمي لدى طلبة الجامعات الأردنية، واستخدم المنهج الوصفي، وتكونت العينة من (٨٠) طالبًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة تكونت من (٤٠) طالبًا، وأخرى تجريبية تكونت من (٤٠) طالبًا من طلاب الجامعات الأردنية، مطبقًا عليهم اختبار التحصيل الدراسي، ومقياس الخيال العلمي، وتوصلت النتائج إلى فاعلية المختبرات الافتراضية في تنمية الخيال العلمي، وتنمية التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طلبة الجامعات الأردنية.

٦. **بحث بجيبي وكومار**Kumar، A.، Bajpai، 2015 ، M. وعنوانها: "فعالية المختبرات الافتراضية في تحصيل الطلاب في مقرر الفيزياء"، وهدف البحث إلى تعرف فعالية المختبرات الافتراضية في تحصيل الطلاب في الفيزياء، وتحديد مهارات العلوم، واستخدم البحث التصميم التجريبي، وكان المشاركون في الدراسة (٢٠٨) طالب تتراوح أعمارهم من (١٩ إلى ٢٣) في قسم الفيزياء في كلية في بوبال خلال الفصل الدراسي الرابع من عام (٢٠١٣-٢٠١٤م)، واستخدم الأدوات التالية: تجربة المختبر الافتراضي حول موضوع التأثير الكهروضوئي، واختبار تحصيلي، وكشفت نتائج البحث بوضوح أن الطلاب يتعلمون مفاهيم التأثير الكهروضوئي بطريقة أفضل من خلال المختبر الافتراضي، بالمقارنة مع الطلاب الذين يتعلمون بالمختبر الحقيقي، حيث تلعب المختبرات الافتراضية دورًا نشطًا وحيويًّا للغاية في التعلم الفيزيائي.

٧. **دراسة الحازمي، دعاء (١٤٣٧هـ)**، وعنوانها: "فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي"، وهدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء

في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت المنهج التجريبي، وكان عدد العينة (٤٠) طالبة، قسمت لمجموعتين: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي في مقرر الفيزياء، وكانت أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٥) بين متوسط طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة للاختبار التحصيلي البعدي للمستويات الدنيا لصالح المجموعة التجريبية.

٨. **بحث جنوان وآخرون** A.،Gunawan et al. (2017) وعنوانها: "فاعلية المعامل الافتراضية في تحسين مهارات حل المشكلات في مادة الفيزياء لدى طلاب الجامعة"، وهدف البحث إلى تعرف فاعلية المعامل الافتراضية في تحسين مهارات حل المشكلات في مادة الفيزياء لدى طلاب الجامعة، واتبع المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (٦٠) طالبًا، وتم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (٣٠)، ومجموعة ضابطة شملت (٣٠)، ويطبق عليهما الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء لدى طلاب الجامعة، وأظهرت النتائج إلى قدرة المعامل الافتراضية على تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الجامعة بطريقة أكثر فاعلية، وفاعلية المعامل الافتراضية في تحسين قدرة طلاب الجامعة على حل مشكلات مادة الفيزياء بطريقة إيجابية.

٩. **بحث اسيكسوي (٢٠١٧)** G.،Asıksoy ، وعنوانها: "أثر المختبرات الافتراضية على اتجاهات الطلاب في مختبر الفيزياء"، وهدف البحث إلى تعرف أثر المختبرات الافتراضية على اتجاهات الطلاب في مختبر الفيزياء، واستخدم المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي، وتضمنت العينة على (٤٢) طالبًا كانوا ينقسمون إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (٢١)، ومجموعة ضابطة شملت (٢١)، وتمثلت الأدوات في: مقياس الاتجاهات لمختبر الفيزياء، وهذا يطبق على المجموعتين التجريبية والضابطة قبليًّا وبعديًّا، وتوصلت النتائج إلى أن تجارب المختبرات الافتراضية لها تاثيرًا إيجابيًّا على اتجاهات الطلاب في مادة الفيزياء، وتساعد على تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب في مادة الفيزياء.

١٠. **بحث سليمان، عوض، (٢٠١٧م)**، وعنوانها: "تصميم برنامج تعليمي للمعامل الافتراضية الموائمة للإنترنت في مادة الفيزياء لطلاب الصف الثالث الثانوي"، وهدف البحث إلى تصميم برنامج تعليمي للمعامل الافتراضية الموائمة للإنترنت في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، واتبع المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأدوات في اختبار للتحصيل الدراسي يطبق على عينة مكونة من (٣٠) طالبًا بولاية الخرطوم بالسودان، وتوصلت النتائج إلى فاعلية المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي لمادة الفيزياء في المستويات المعرفية العليا (التحليل، والتركيب، والتقويم) لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

تعليق الباحث على الدراسات والبحوث السابقة ككل:

من خلال اطلاع الباحث على العديد من الدراسات السابقة يرى أهمية تطبيق المعامل الافتراضية في التعليم الثانوي بالمملكة العربية السعودية:

أولًا: أكدت معظم الدراسات والبحوث السابقة على:

١. عدم إلمام المعلمين بكيفية تطبيق المعامل الافتراضية في المراحل التعليمية المختلفة ومنها الثانوية.

٢. ضرورة تحقيق الأهداف المنشودة للعملية التعليمية من خلال إعادة صياغة المناهج الدراسية.

٣. ضرورة توفير الإمكانات والتدريب اللازم لتلك التقنية في المرحلة الثانوية.

٤. ضعف التحصيل الدراسي في مقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

ثانيًا: اهتمت الدراسات والبحوث السابقة بضرورة علاج مشكلات:

١. وضعف التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢. المعامل أو المختبرات الافتراضية والمعامل المدرسية أثناء تطبيقها.

٣. التعليم الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

ثالثًا: أوجه استفادة البحث الحالي من الدراسات والبحوث السابقة:

١. تصميم وبناء بيئة التعلم الإلكترونية لتطبيق المعامل الافتراضية.

٢. استخدام المعامل الافتراضية داعمة ومكملة للمعمل التقليدي المدرسي.

٣. الاسترشاد بالمنهجية المستخدمة في إجراء البحوث، واختيار منهج البحث.

رابعًا: أوجه الاتفاق والاختلاف بين البحث الحالي والدراسات والبحوث السابقة: تناولها الباحث في النقاط التالية:

١. أوجه الاتفاق بين البحث الحالي والدراسات والبحوث السابقة:

اتفقت معظم البحوث السابقة مع البحث في ضرورة استخدام وتطبيق المعامل الافتراضية في المرحلة الثانوية، والتعرف على المعوقات التي تعيق استخدام المعامل الافتراضية، ومحاولة مواجهة هذه المعوقات، وضرورة تنمية التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

كما يوجد اتفاق بين الدراسات والبحوث السابقة والبحث الحالي في السعي نحو تحقيق أهداف البحث الحالي، واستخدام المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج شبه التجريبي.

٢. أوجه الاختلاف بين البحث الحالي والدراسات والبحوث السابقة:

وقد اختلفت الدراسات والبحوث السابقة عن البحث الحالي في تناول الدراسات والبحوث السابقة المعامل الافتراضية في ضوء مواد تعليمية أخرى غير مقرر الفيزياء مثل: مادة

الكيمياء، والأحياء، والكهرباء، والعلوم، كما تناولت بعض الدراسات والبحوث السابقة المنهج التجريبي.

وبصفة عامة يرى الباحث أن الدراسات والبحوث السابقة (الأجنبية) تختلف عن البحث الحالي في النقاط التالية: البيئة المطبق فيها البحث، والثقافة، والمرحلة العمرية، وطريقة السير في البحث الحالي، والحدود الزمانية والمكانية، وفي بعض الأهداف الرئيسة لها، وفي الكثير من الخلفية النظرية للبحث الحالي، وفي تناول الدراسات والبحوث السابقة (الأجنبية) لمواد تعليمية أخرى غير مادة الفيزياء كـ(مادة الكيمياء، والأحياء، والكهرباء، والعلوم).

إجراءات البحث

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهجين التاليين:

١. **المنهج الوصفي**: لتحليل أدبيات البحث الحالي للتوصل إلى تنمية التحصيل الدراسي لمقرر الفيزياء لدى طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية.

٢. **المنهج شبه التجريبي**: لإجراء تجربة البحث لقياس فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الفيزياء بمحافظ جدة بالمملكة العربية السعودية.

مجتمع البحث وعينته:

يتمثل مجتمع البحث الحالي في جميع طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، وتم الاختيار العشوائي لعينة البحث على فصلين من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الفلاح الأهلية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، بحيث تم التعيين العشوائي لأحد الفصلين لتكوين المجموعة التجريبية، وشملت (٢٥) طالبًا، ويكون الفصل الآخر هو المجموعة الضابطة، وشملت (٢٥) طالبًا، وقام الباحث بدراسة التكافؤ بين المجموعتين.

إعداد أدوات البحث:

قام الباحث بإعداد الأدوات الآتية:

الأول: أداة المُعالجة التجريبية:

نموذج برنامج المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية (ملحق ١).

الثاني: أداة القياس: الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية (إعداد الباحث):

أولًا: تحديد الهدف العام من الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية:

يهدف الاختبار إلى قياس مستوى التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي بعد دراستهم للفصل الثاني وعنوانه (الحركة)، وفي الفصل الثالث وعنوانه (الحركة المتسارعة) من كتاب الفيزياء المقرر على الطلاب في العام الدراسي (١٤٣٧-١٤٣٨هـ) بمدرسة الفلاح الأهلية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية.

ثانيًا: تحديد نوع مفردات الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

قام الباحث بصياغة مفردات الاختبار في شكل سؤالين: السؤال الأول: اختيار من متعدد، والسؤال الثاني: علل لما يأتي مع ذكر السبب؟ وروعي في مفردات الاختبار أن تتسم بالتنوع حتى يمكنها قياس كل جوانب المحتوى العلمي لموضوع الاختبار التحصيلي للفصل الثاني، والثالث من مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية.

ثالثًا: إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

قام الباحث بإعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية للتأكد من شمولية الاختبار لكل مستوى من مستويات الأهداف المعرفية الست لبلوم، وهي:

(التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم)، ويتضح ذلك من خلال الجداول التالية:

جدول (١) تحليل محتوى فصلي (الحركة، والحركة المتسارعة) وفقًا لتصنيف بلوم

الموضوعات		مستوى التذكر	مستوى الفهم	مستوى التحليل	مستوى التركيب	مستوى التطبيق	مستوى التقويم	المجموع
تمثيل الحركة	تصوير الحركة	٤	٤	٢	٢	١	١	١٤
	الموقع والزمن	٥	٤	٢	٣	١	١	١٦
	منحنى	٦	٥	٥	٢	٠	٠	١٨
	السرعة	٥	٥	٤	٢	٢	٢	٢٠
الحركة	التسارع	٦	٥	٢	١	١	١	١٦
المتسارعة	الحركة	٧	٥	٤	٢	٠	١	١٩
	السقوط الحر	٥	٥	٢	٢	١	١	١٦
الإجمالي		٣٨	٣٣	٢١	١٤	٦	٧	١١٩

جدول (٢) الأهمية النسبية لموضوعات فصلي (الحركة، والحركة المتسارعة) بناء على عدد الصفحات والحصص التي يشغلها كل موضوع

اسم الموضوع	عدد الصفحات	النسبة %	عدد الحصص	النسبة %
١. تصوير الحركة	٤	٦,٣٤	١	٧,٧
٢. الموقع والزمن	٥	٧,٩٣	١	٧,٧
٣. منحنى	٦	٩,٥٢	١	٧,٧
٤. السرعة	١٤	٢٢,٢٢	٣	٢٣,١
٥. التسارع	١٢	١٩,٠٤	٢	١٥,٤
٦. الحركة	١٠	١٥,٨٧	٢	١٥,٤
٧. السقوط الحر	١٥	٢٣,٨٠	٣	٢٣,١

ويوضح الجدول التالي النسبة التي يمثلها كل عنصر بالنسبة لمحتوى فصلي (الحركة، والحركة

المتسارعة) ككل:

جدول (٣) النسبة التي يمثلها كل عنصر لمحتوى فصلي (الحركة، والحركة المتسارعة) ككل

اسم الموضوع	النسبة % للتذكر	النسبة % للفهم	النسبة % للتحليل	النسبة % للتركيب	النسبة % للتطبيق	النسبة % للتقويم
تصوير الحركة	١٠,٥٣	١٢,١٢	٩,٥٢	١٤,٢٩	١٦,٦٧	١٤,٢٩
الموقع والزمن	١٣,١٦	١٢,١٢	٩,٥٢	٢١,٤٣	١٦,٦٧	١٤,٢٩
منحنى	١٥,٧٩	١٢,١٢	٢٣,٨١	١٤,٢٩	٠,٠٠	٠,٠٠
السرعة	١٣,١٦	١٢,١٢	١٩,٠٥	١٤,٢٩	٣٣,٣٣	٢٨,٥٧
التسارع	١٥,٧٩	١٢,١٢	٩,٥٢	٧,١٤	١٦,٦٧	١٤,٢٩
الحركة	١٨,٤٢	١٢,١٢	١٩,٠٥	١٤,٢٩	٠,٠٠	١٤,٢٩
السقوط الحر	١٣,١٦	١٢,١٢	٩,٥٢	١٤,٢٩	١٦,٦٧	١٤,٢٩

جدول (٤) عدد الأسئلة لكل موضوع من موضوعات فصلي (الحركة، والحركة المتسارعة)

اسم الموضوع	مستوى التذكر	مستوى الفهم	مستوى التحليل	مستوى التركيب	مستوى التطبيق	مستوى التقويم	المجموع
تصوير الحركة	٠	٠	١	١	١	٠	٣
الموقع والزمن	١	١	٠	٠	١	٠	٣
منحنى	١	١	١	١	٠	٠	٤
السرعة	١	١	١	٠	٠	٠	٣
التسارع	٢	١	١	٠	٠	١	٥
الحركة	١	٢	١	٠	١	٠	٥
السقوط الحر	٢	٢	١	١	١	١	٨

رابعًا: صياغة تعليمات الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

تم وضع مجموعة من التعليمات في ورقة الاختبار التحصيلي، ومنها:

١. أن يكتب الطالب اسمه وفصله في المكان المخصص لذلك.

٢. أن يختار الطالب إجابة واحدة فقط من الاختيارات الأربعة.

٣. ألا يضع الطالب أي علامة في ورقة الأسئلة.

٤. أن يلتزم الطالب بوقت الاختبار التحصيلي وهو (٤٥) دقيقة.

٥. أرجو منك الإجابة عن أسئلة الاختبار التحصيلي التالي علمًا بأن نتائج الاختبار لا تؤثر على نتيجتك في المادة التعليمية (مقرر الفيزياء)، وإنما تستخدم لأغراض البحث العلمي.

٦.أن يعلم الطالب أن الاختبار يحتوي على (٣٠) سؤالًا متنوعة بين الأسئلة الموضوعية والمقالية.

خامسًا: تحديد الصورة الأولية للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

فقد تم إعداد الاختبار في صورته الأولية مشتملًا على (٢٥) سؤالًا يقيس مستويات الأهداف المعرفية الست لبلوم، وهي: مستوى (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم)، وتكونت الصورة الأولية للاختبار التحصيلي من:

١.صفحة العنوان والتعليمات.

٢.مكان مخصص لكتابة بيانات الدكتور المتخصص بأعلى الورقة.

٣.أن يضع الدكتور المتخصص علامة (√) مقابل الخانة المناسبة من العمود المراد اختياره.

٤.ورقة الأسئلة مصاغة بطريقة الاختيار من متعدد.

سادسًا: عرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق ٢):

قام الباحث بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين من الخبراء، والمتخصصين في علم الفيزياء من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم، وطلب منهم إبداء الرأي حول ما يلي:

١. مدى ارتباط مفردات أسئلة الاختبار التحصيلي بموضوعات فصلي (الحركة، والحركة المتسارعة) بمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية.

٢. مدى ملاءمة الصياغة العلمية لمفردات الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي.

٣. مدى وضوح وشمولية أسئلة الاختبار لموضوعات فصلي (الحركة، والحركة المتسارعة).

٤. مراعاة أن يقيس السؤال الهدف الذي وضع لقياسه.

٥. مراعاة البساطة والوضوح في اللغة المستخدمة.

وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم حصر التعديلات، والإضافات، والمقترحات، وقام بتعديلها.

سابعًا: تحديد الصورة النهائية للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

يمكن وصف الاختبار لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية في صورتها النهائية في النقاط التالية:

١. الصفحة الأولى: صفحة بيانات الطالب وتعليمات الاختبار التحصيلي.

٢. صفحات الاختبار التحصيلي (ملحق ٣).

ثامنًا: خطوات إعداد الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية:

– الاطلاع على الإطار النظري، والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمقرر الفيزياء،

وكذلك الاطلاع على كتاب وزارة التعليم لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

– الاطلاع على بعض الاختبارات التي وضعت لقياس التحصيل في مقرر الفيزياء بالمملكة.

– إعداد اختبار في صورته الأولية ثم عرضه على المحكمين: (الخبراء والمتخصصين في الفيزياء).

– إعداد اختبار في صورته النهائية بعد مراعاة مقترحات المحكمين: (الخبراء والمتخصصين في الفيزياء).

– تطبيق الاختبار لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية على عينة استطلاعية لحساب الصدق والثبات.

تاسعًا: تصحيح الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية:

تتمثل طريقة التصحيح للاختبار التحصيلي في أن يعطى الطالب في السؤال الأول (١) على الإجابة الصحيحة، ويعطى (صفر) على الإجابة الخاطئة، وفي السؤال الثاني يعطى الطالب (٢، ٥) على الإجابة الصحيحة الكاملة، ويعطى (٢)، أو (١,٥)، أو (١) على الإجابة الصحيحة الناقصة، ويعطى (صفر) على الإجابة الخاطئة، وتكون الدرجة الكلية للاختبار من (٤٥) درجة.

عاشرًا: الكفاءة السيكومترية للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

قام الباحث بحساب الصدق والثبات للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء على عينة قوامها (٥٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الفلاح الأهلية الثانوية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية.

١. حساب الصدق للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء:

أ. صدق المحكمين: تم حسابه خلال عرض الاختبار التحصيلي للفيزياء وجدول المواصفات على (١٣) محكم من السادة الخبراء، والمتخصصين في علم الفيزياء، وقد أخذ الباحث البنود التي كان عليها نسبة اتفاق (١٢) محكمًا.

ب. الصدق التمييزي: وتم قياسه من خلال إيجاد الفروق بين المجموعات الطرفية، حيث تم مقارنة متوسط أعلى (٢٥٪) من العينة الاستطلاعية وفقًا للقيمة الإجمالية للاختبار مع المجموعة التي تمثل أدنى (٢٥٪) من العينة الاستطلاعية وفقًا للقيمة الإجمالية لاختبار الفيزياء للمرحلة الثانوية في:

جدول (٥) مقارنة متوسطات المجموعات الطرفية للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية

المتغير	الفرق بين المتوسطين	قيمة إحصاء (ف)	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء	٨,٢٥٥	٢١,٢٨	أقل من ٠.٠٠١	دالة عند مستوى خطأ مسموح به (٠.٠٥)

الفرق بين المتوسطين: متوسط المجموعة الأعلى- متوسط المجموعة الأدنى.

وبالنظر لمستوى الدلالة بالجدول (٥) يتبين أن الاختبار التحصيلي استطاع التفرقة بين المجموعات الطرفية بدقة تدل على ارتفاع درجة صدق الاختبار التحصيلي.

ج. **الصدق الظاهري:** لقد تبين للباحث أثناء إجراء الاختبار التحصيلي على العينة الاستطلاعية مدى وضوح مفردات الاختبار التحصيلي، وفهم الطلاب لصياغتها وما يحتاجه كل سؤال منهم، ومن ثم تم التحقق من صدق وصلاحية الاختبار التحصيلي لقياس ما وضع لقياسه.

٢. حساب الثبات للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية: تم استخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لدراسة ثبات الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية بالتطبيق على العينة الاستطلاعية، وجدير بالذكر أنه من أكثر الطرق شيوعًا لقياس ثبات المقياس، وتعتمد هذه الطريقة على قيمة ألفا المقبولة في العلوم الإنسانية (٠,٦) أو أكبر لمجموعة الفقرات.

جدول (٦) معامل ألفا للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية

اسم الاختبار	معامل ألفا كرونباخ
الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء	٠,٨٨٥

ويلاحظ في الجدول (٦) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ مرتفعة (٠,٨٨٥) مما يدل على قبول درجة الثبات للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية المستخدم في البحث الحالي.

٣. حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:

أ. حساب معاملات الصعوبة: وتم حسابها لفقرات الاختبار بناء على العينة الاستطلاعية:

حيث إن م ص= معامل الصعوبة.

ع ص = عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة.

ن = عدد المفحوصين الذين حاولوا الإجابة على الفقرة.

وتبين أن معاملات الصعوبة تتراوح ما بين (٠,٢٠ إلى ٠,٦٨)، وبالتالي نجد أن الاختبار التحصيلي يتمتع بمعاملات صعوبة مناسبة.

ب. **حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار التحصيلي**: قام الباحث بحساب معاملات السهولة الخاصة بكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي من خلال نتائج أفراد العينة الاستطلاعية، وتبين أنها تتراوح ما بين (٠,٣٢ الى ٠,٨٠)، وبالتالي نجد أن الاختبار التحصيلي يتمتع بمعاملات سهولة مناسبة، ومن ثم يتم قبوله.

ج. **حساب معامل التمييز**: لحساب معامل التمييز تم تقسيم العينة الاستطلاعية وفقًا لمجموع درجات اختبارهم إلى مجموعتين: مجموعة عليا، وتشمل (١٠) طلاب (بنسبة (٢٧٪) من إجمالي عدد الطلاب) وهي المجموعة التي حصلت على أعلى الدرجات، ومجموعة دنيا وهي المجموعة التي حصلت على أقل الدرجات وعددها أيضًا (١٠) طلاب (بنسبة (٢٧٪) من إجمالي عدد الطلاب). تم حساب معامل التمييز لمعرفة قدرة الأسئلة على التمييز بين المجموعة العليا والدنيا، وتم حساب معامل التمييز لكل سؤال بالاختبار.

ومن الجدول التالي يتبين أن متوسط معامل التمييز لفقرات الاختبار بلغ (٣٢ %)، وبالتالي فإن درجة تمييز الاختبار التحصيلي تعد متوسطة، وهذا يؤدي إلى تكوين اختبار تحصيلي مناسب.

جدول (٧) معامل التمييز للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية للعينة الاستطلاعية

السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز
عبارة ١	0.63	عبارة ١٣	0.63	عبارة ٢٥	0.75
عبارة ٢	0.63	عبارة ١٤	0.75	عبارة ٢٦	0.63
عبارة ٣	0.63	عبارة ١٥	0.75	عبارة ٢٧	0.63
عبارة ٤	0.75	عبارة ١٦	0.63	عبارة ٢٨	0.50
عبارة ٥	0.63	عبارة ١٧	0.75	عبارة ٢٩	0.88
عبارة ٦	0.75	عبارة ١٨	0.75	عبارة ٣٠	0.75
عبارة ٧	0.50	عبارة ١٩	0.50	عبارة ٣١	0.50
عبارة ٨	0.88	عبارة ٢٠	0.75		
عبارة ٩	0.50	عبارة ٢١	0.50		
عبارة ١٠	0.63	عبارة ٢٢	0.88		
عبارة ١١	0.63	عبارة ٢٣	0.63		
عبارة ١٢	0.63	عبارة ٢٤	0.50		

نتائج البحث

أولًا: تحليل نتائج الفرض الأول، ونص على:

١. "توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي".

وللإجابة على الفرض الأول استخدم الباحث الإحصاء (وليكسون)، حيث طبق الباحث أسلوب (اللابرامتري لاختبار ويلكسون) للكشف عن الفروق للمجموعات المترابطة، وللتحقق من هذا الفرض، ولمعرفة مدى وجود أثر معنوي للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية، تم حساب المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي في العينة التجريبية البالغ حجمها (٢٥) طالبًا قبل تطبيق برنامج المعامل الافتراضية، وبعد تطبيق برنامج المعامل الافتراضية ثم تم استخدام اختبار قيمة (Z) لاختبار وجود فرق معنوي بين المتوسطين، فكانت نتيجة الفرض الأول على النحو التالي:

جدول (٨) نتائج اختبار ويلكسون ونتيجة قيمة (Z) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية

مجموعات التطبيق	العدد	درجة الحرية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط المربعات	مجموعات المربعات	الفرق بين المتوسطين	قيمة Z	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
التجريبية قبلي	٢٥	٤٩	9.22	2.55	8.22	28.00	17.8	3.55	أقل من ٠,٠٠١	دالة
التجريبية بعدي	٢٥		27.02	1.98	0.00	0.00				

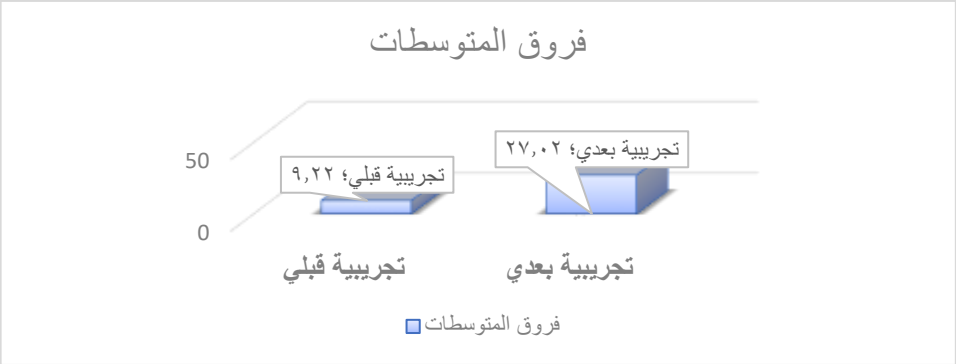
من خلال الجدول رقم (٨) يتضح الآتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائيًّا عند مستوى خطأ مسموح به عند (٠.٠٥) بين

مجموعات التطبيق التجريبية (قبلي- وبعدي)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، حيث كان المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (٢٧,٠٢)، وبلغ الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (١,٩٨).

- وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي عند مستوى (٩,٢٢)، وكان الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي عند مستوى (٢,٥٥).
- وكان قيمة (Z عند (٣,٥٥)، وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١)، وكان الفرق بين المتوسط الحسابي للتطبيقين للمجموعة التجريبية (قبلي- بعدي) كان عند مستوى (١٧,٨).

ويبين شكل الرسم البياني التالي الفروق في هذه المتوسطات للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي.



شكل (١) الفروق في متوسطات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي، والتطبيق البعدي

يتضح من الجدول رقم (٨) والشكل رقم (١) ثبات صحة الفرض الأول أو تحققه ونص على: "توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق

القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي"، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات والبحوث السابقة ومنها: بحث (الغامدي، عزيزة علي صالح، ٢٠١٠م)، والذي توصل إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار التفكير، واختبار التحصيل الدراسي، ومقياس الرضا لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي.

أيضًا توصل بحث (أحمد، آمال سعد سيد، ٢٠١٠م) إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على التحصيل الدراسي في المفاهيم الفيزيائية لصالح التطبيق البعدي. وهذا ما أكدته دراسة (أبو زينة، عواد محمد خير، ٢٠١١م) حيث توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على التحصيل الدراسي، والخيال العلمي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي. أما بحث (المساعيد، جودت أحمد، ٢٠١٣م) فتوصل إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على التحصيل والخيال العلمي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي.

ثانيًا: تحليل نتائج الفرض الثاني، ونص على:

٢. "توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التجريبية".

وللإجابة على الفرض الثاني استخدم الباحث الإحصاء اللابرامتري، ولذلك استخدم الباحث أسلوب (مان ويتني) للكشف عن الفروق للمجموعات المستقلة، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار قيمة (Z) لمعرفة مدى وجود فرق معنوي بين درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية، وذلك بعد تطبيق برنامج المعامل الافتراضية للمجموعة التجريبية في حين تطبيق المعامل التقليدية للمجموعة الضابطة.

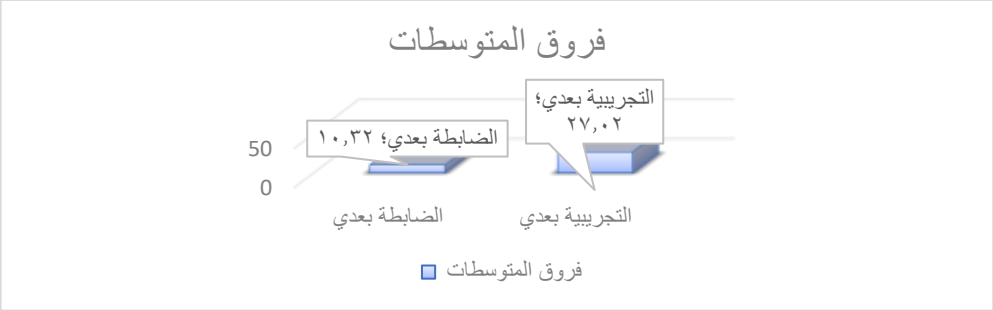
جدول (٩) نتائج اختبار قيمة (Z) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية

مجموعات التطبيق	العدد	درجات الحرية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط المربعات	مجموعات المربعات	الفرق بين المتوسطين	قيمة z	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الضابطة بعدي	25	48	10.32	2.08	7.87	27.00	17.20	3.22	أقل من ٠,٠٠١	دالة
التجريبية بعدي	25		27.02	1.98	0.00	0.00				

من خلال الجدول رقم (٩) يتضح الآتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى خطأ مسموح به عند (٠.٠٥) بين مجموعات التطبيق: المجموعة التجريبية والضابطة، وذلك في التطبيق البعدي، وكانت نتيجة الفروق لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، حيث كان المتوسط الحسابي المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (٢٧,٠٢)، بينما بلغ الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (١,٩٨).
- بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي عند (١٠,٣٢)، بينما بلغ الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي عند مستوى (٢,٠٨).
- وكان قيمة (Z) عند (٣,٢٢) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، وكان الفرق بين المتوسطى للمجموعة التجريبية، والضابطة كان عند مستوى (١٧,٢٠).

ويبين شكل الرسم البياني التالي الفروق في هذه المتوسطات



شكل (٢) الفروق بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي

يتضح من الجدول رقم (٩) والشكل رقم (٢) ثبات صحة الفرض الثاني أو تحققه ونص على:

"توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية"، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات والبحوث السابقة ومنها: دراسة (نور، عبد المنعم عابدين محمد، ٢٠١١م) والتي أكدت نتائجها على وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على مهارة ملاحظة المتغيرات الأساسية في التجربة الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية. كما أكدت نتائج بحث (بجبي وكومار 2015 M.،Bajpai ، A.،Kumar) أن الطلاب يتعلمون مفاهيم التأثير الكهروضوئي بطريقة أفضل من خلال المختبر الافتراضي بالمقارنة مع الطلاب الذين يتعلمون بالمختبر الحقيقي، حيث تلعب المختبرات الافتراضية دورًا نشطًا وحيويًّا للغاية في التعلم الفيزيائي.

وتوصلت نتائج بحث (سليمان، عوض الكريم عبد الحميد محمد، ٢٠١٧م) إلى فاعلية المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي لمادة الفيزياء في المستويات المعرفية العليا (التحليل، والتركيب، والتقويم) لدى طلاب الصف الثالث الثانوي.

ثالثًا: تحليل نتائج الفرض الثالث، ونص على:

٣. " لا توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء".

وللإجابة عليه استخدم الباحث الإحصاء (اللابرامتري) بأسلوب (ويلكسون) للكشف عن الفروق للمجموعات المترابطة، وللتحقق من هذا الفرض ولمعرفة مدى وجود فرق معنوي للطريقة التقليدية، تم حساب متوسط درجات الطلاب للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية في العينة الضابطة البالغ حجمها (٢٥) طالبًا، ثم تم استخدام اختبار قيمة (Z) لاختبار وجود فرق معنوي بين متوسط التطبيق القبلي والبعدي، وكانت نتيجة الفرض الثالث على النحو التالي:

جدول (١٠) نتائج اختبار قيمة (Z) بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية

مجموعات التطبيق	العدد	درجات الحرية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط المربعات	مجموعات المربعات	الفرق بين المتوسطين	قيمة Z	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الضابطة قبلي	25	48	10.99	2.19	7.87	27.00	0.67	0.065	٠,٧٨٨	غير دالة
الضابطة بعدي	25		10.32	2.08	0.00	0.00				

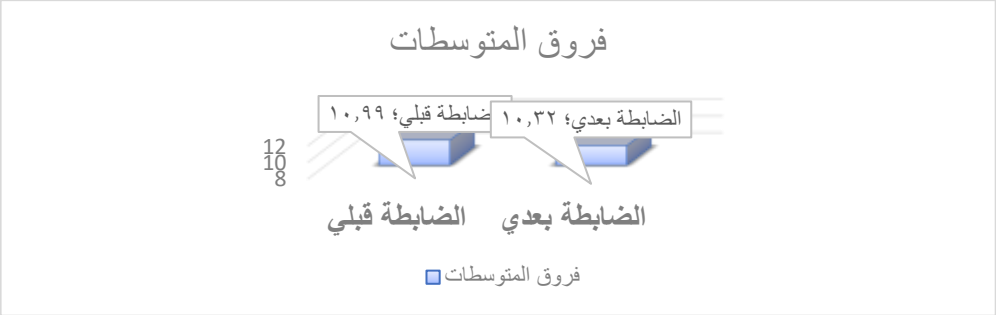
من خلال الجدول (١٠) يتضح الآتي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًّا بين مجموعات التطبيق للمجموعة الضابطة (قبلي- وبعدي)، وكان الفرق بين المتوسطين للمجموعتين الضابطتين عند (٠,٦٧) حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي عند (١٠,٩٩) في حين كان المتوسط للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي عند مستوى (١٠,٣٢) وهو فرق بسيط جدًّا، حيث

تم تطبيق المعامل التقليدية عليهم، كما بلغ الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي عند مستوى (٢,١٩)، في حين بلغ الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي عند مستوى (٢,٠٨).

- وكان قيمة (Z) عند مستوى (٠,٠٦٥)، وهي غير دالة إحصائيًّا عند (٠,٧٨٨).

ويبين شكل الرسم البياني التالي للفروق في هذه المتوسطات



شكل (٣) الفروق في متوسطات المجموعتين الضابطتين في التطبيق القبلي، والبعدي

يتضح من الجدول رقم (١٠) والشكل رقم (٣) ثبات صحة الفرض الثالث أو تحققه، ونص على:

"لا توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء"، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات والبحوث السابقة ومنها: دراسة (الحازمي، دعاء بنت أحمد حسن، ١٤٣٧هـ)، والتي أشارت نتائجها إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء"، كما أشارت نتائج بحث (جنوان وآخرون Gunawan، A. et al. 2017)، إلى قدرة المعامل الافتراضية على تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب الجامعة بطريقة أكثر فاعلية، وفاعلية المعامل الافتراضية في تحسين قدرة طلاب الجامعة على حل مشكلات مادة الفيزياء بطريقة إيجابية، هذا بعكس

المعامل التقليدية الحقيقية التي تطبق على المجموعة الضابطة، وتوصلت نتائج بحث (اسيكسوي G.،Asıksoy ٢٠١٧ ،) أن تجارب المختبرات الافتراضية لها تاثير إيجابي على اتجاهات الطلاب في مادة الفيزياء، وتساعد على تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب في مادة الفيزياء، هذا بعكس المعامل التقليدية الحقيقية التي تطبق على المجموعة الضابطة.

ومن خلال استقراء الباحث للدراسات السابقة أنها أجمعت على أهمية استخدام المعامل الافتراضية التعليمية للطلاب والمعلمين، أيضًا ركزت العديد من الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت المعامل الافتراضية على مقررات دراسية مختلفة عن مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية مثل: (مقرر الرياضيات، ومقرر العلوم، ومقرر الأحياء، ومقرر الكيمياء، ومقرر الكهرباء).

توصيات البحث

يوصي الباحث بما يلي:

١. ضرورة الاهتمام بتحليل احتياجات طلاب المرحلة الثانوية عند تصميم المعامل الافتراضية لتدريس مقرر الأحياء أو المواد التعليمية الأخرى.

٢. ضرورة توافر قائمة بالمواصفات الفنية والهندسية للمعامل الافتراضية المناسبة للمواد الدراسية التي يدرسها طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

٣. ضرورة زيادة أعداد معامل الكمبيوتر في جميع المدارس بمراحل التعليمية المختلفة بالمملكة العربية السعودية بشكل أفضل، وضرورة الاهتمام بها بما يتماشى مع الانفجار المعرفي التكنولوجي الحالي على مستوى العالم بوجه عام، وعلى مستوى البلاد العربية بوجه خاص.

٤. ضرورة توفير المعامل الافتراضية في جميع المراحل التعليمية المختلفة، ولجميع المواد الدراسية العملية، ومنها: (الأحياء، العلوم، الفيزياء، الكهرباء) بالمملكة العربية السعودية.

٥. ضرورة توعية المعلمين بأهمية المعامل الافتراضية أثناء الزيارات الإشرافية.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي يقترح الباحث إجراء البحوث الآتية:

١. فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية الأداء الأكاديمي والتفكير العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٢. فعالية المعامل الافتراضية في تنمية المهارات العملية ومهارات عمليات العلم في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.

٣. أثر المعامل الافتراضية علي بعض ذوي القدرات الخاصة كالمتفوقين دراسيًّا، أو المتأخرين دراسيًّا، أو ذوي صعوبات التعلم بالمملكة العربية السعودية.

٤. تأثير المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

٥. أثر استخدام المعمل الافتراضي باستخدام نمط الفيديو التفاعلي في تدريس مقرر الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي في تنمية مهارات التجارب المعملية.

٦. أثر استخدام البرمجيات المحوسبة في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة المتوسطة.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية:

- إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٩م)، **معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم**، ط٢، القاهرة، عالم الكتب.

- إبراهيم، محمد أبو المعاطي (٢٠١٥)، **برنامج قائم على تقنية الواقع الافتراضي لتنمية المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ الصف الأول إعدادي**، مجلة دراسات في التعليم الجامعي، ع٢٩، المجلد ٢، ص: ٤٨٣-٤٩٨.

- أبو زينة، عواد محمد خير (٢٠١١م)، "**أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية**"، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

- أبو سمك، عبد المجيد علي (٢٠١٥م)، "**المشكلات التي تواجه قيمي المختبرات العلمية في المدارس الثانوية بمحافظة غزة وسبل الحد منها**"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية غزة.

- أحمد، هالة إبراهيم حسن (٢٠١٧م)، "**التصميم الرقمي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني**"، المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح، المجلد السادس، العدد الحادي عشر، ص: ٦٥-٨٠.

- أحمد، آمال سعد سيد، (٢٠١٠م)، **أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية**، مجلة التربية العلمية، مصر، ع٦، مجلد ٢، ص: ١-٤٦.

- أمين، أحمد جوهر محمد؛ والحافظ، محمود عبد السلام محمد (٢٠١٢)، **المختبر الافتراضي الإلكتروني لتجارب الفيزياء والكيمياء، وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلبة المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي**، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مجلد١، ع٨، كلية التربية، جامعة الموصل، ص: ٤٥٩-٤٧٨.

- البسيوني، محمد محمد رفعت، (٢٠١٠م)، **تصميم برمجية تعليمية قائمة على المعامل الافتراضية وأثرها على تعليم مادة الرياضيات لدى التلاميذ**، مجلة تكنولوجيا التعليم، مج٢٠، ع١، ص: ٧٧-١١٢.

- البيـاتي، مهند (٢٠٠٦م)، **الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني، الشبكة العربية للتعليم المفتوح عن بعد**، عمان، الأردن، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.

- بركات، مطـاع (٢٠٠٦م)، **الواقع الافتراضي فرصه ومخاطره وتطوره**، مجلة جامعة دمشق، المجلد (٢٢)، العدد الثاني، ص: ٤٠٧-٤٣٢.

- بغدادي، دعاء جمال محمد (٢٠١٤م)، **فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي**، مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، المجلد٢، العدد ١٥، يناير، ص: ٥١١-٥٣٤.

- جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٥م)، **التقويم التربوي للمنظومة التعليمية "اتجاهات وتطلعات"**، ط٢، القاهرة، دار الفكر العربي.

- الحازمي، دعاء بنت أحمد حسن (١٤٣٧هـ)، **فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي**، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ١٦٨، الجزء الأول، إبريل، ص: ٨٨١-٩٠٨.

– الحذيفي، خالد بن فهد؛ والدغيم، خالد بن إبراهيم (٢٠١٥م)، **أثر تدريس الكيمياء باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكير العلمي، والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طالب المرحلة الثانوية، دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد (١٠٣)، مجلد ١، ص: ١٣٠-١٩٩.

– الحرتومي، عبد الله بن أحمد علي (١٤٣٥هـ)، **"معوقات استخدام المختبر في تدريس مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين ومحضري المختبر بمحافظة الليث التعليمية (بنين)"**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

– الحويان، أحمد محمد (١٤٢٩هـ)، **نشرة تربوية في كيفية بناء الاختبارات التحصيلية، حقيبة برنامج تطوير تقويم التحصيل الدراسي**، إدارة التربية والتعليم بالقريات، وزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية.

– الراضي، أحمد بن صالح (٢٠٠٨م)، **المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعليم الإلكتروني، ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام**، وزارة التربية والتعليم، الإدارة العامة للتربية والتعليم، الرياض.

– الرويلي، عطا الله؛ والسرحان، خالد علي (٢٠١٦م)، **دور مقترح للمشرف التربوي في تفعيل المختبر الافتراضي في ضوء معايير ضمان الجودة بمنطقة الحدود الشمالية في المملكة العربية السعودية**، دراسات العلوم التربوية، العدد ٢، المجلد ٤٣، ص: ٨٨٩-٩٠٨.

– الرواشدة، إبراهيم (٢٠٠٠م)، **مرشد المعلم في بناء الاختبارات التحصيلية**، عمان، المديرية العامة للامتحانات والاختبارات، وزارة التربية والتعليم.

– زيتون، عايش (١٩٩٤م)، **أساليب تدريس العلوم**، ط٧، عمان، الأردن، دار الشروق للنشر.

- زيتون، حسن حسين (٢٠٠٥)، **رؤيا جديدة في التعليم الإلكتروني: المفهوم– القضايا– التطبيق– التقييم**، ط٣، الرياض، الدار لصولتية للنشر والتوزيع.

- زين الدين، محمد محمود (٢٠١٠م)، **المعايير البنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي والبيئات ثلاثية الأبعاد**، مجلة كلية التربية، مج٢، ع٧، جامعة الملك سعود، ص: ١-٥٣.

- سالم، أحمد محمد (٢٠٠٤م)، **تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني**، ط٢، الرياض، مكتبة الرشد.

- سليمان، عوض الكريم عبد الحميد محمد، (٢٠١٧م)، **"تصميم برنامج تعليمي للمعامل الافتراضية الموائمة للإنترنت في مادة الفيزياء لطلاب الصف الثالث الثانوي"**، رسالة دكتوراه، معهد بحوث ودراسات العالم الإسلامي، جامعة أم درمان الإسلامية.

- شاهين، جميل نعمان؛ وحطاب، خولة زهدي، (٢٠٠٥)، **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**، ط١، عمان، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

- شحاته، حسن؛ والنجار، زينب (٢٠٠٣م)، **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، ط٣، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

- الشريف، لؤي مضر واصف (٢٠١٢م)، **"الواقع الافتراضي وإمكانية تطبيقه في البيئة العمرانية الفلسطينية (حالة دراسية: حل مشكلة التنقل عبر الادراج في مدينة نابلس)"**، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

- طلبة، أحمد سعيد (٢٠٠٨م)، **التعليم الإلكتروني في التعليم العام**، د. ط، عمان، الأردن، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.

- طه، حسن تقي (٢٠١٦م)، **فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزياوية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية**، مجلة كلية التربية، المجلد ٤، العدد ٤١، ص: ٢٨٧-٣٣٦.

- الطاهر، طعبلي محمد؛ محمد، قوارح (٢٠١٣)، **معالجة نظرية لمفهوم الاختبارات التحصيلية وأنواعها، دراسات نفسية وتربوية**، مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية، ع١٠، مج٤، ص: ١٧٣-٢٠٢.

- عبد الهادي، نبيل (٢٠٠٢م)، **المدخل إلى القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصفي**، ط١، الأردن، دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع.

- عبد الرحمن، عبد الناصر محمد (٢٠١٢م)، **فاعلية معامل العلوم الافتراضية في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية وتنمية مهاراتهم في التعامل معها**، المؤتمر الدولي العلمي التاسع، التعليم من بعد والتعليم المستمر أصالة الفكر وحداثة التطبيق، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، ج١، ص: ١٩٣-٢٢٦.

- العيسوي، عبد الرحمن (٢٠٠٣م)، **سيكولوجية التعلم والتعليم**، ط١، عمان الأردن، دار أسامة.

- الغامدي، عزيزة علي (٢٠١٠م)، **"أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية"**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الخليج العربي.

- الأغا، منى مروان خليل (٢٠١٥)، **"فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة"**، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

- الفار، إبراهيم عبد الوكيل (٢٠٠٢م)، **استخدام الحاسوب في التعليم**، عمان، الأردن،

دار الفكر.

– القدومي، عبد الناصر (٢٠٠٨م)، **الاختبارات التحصيلية وطرق إعدادها**، مجلة كلية التربية الرياضية، العدد ٣، المجلد ٦، ص: ١-٢٨.

– آل فيصل، حسين عبد الله (٢٠١٦)، **تقويم مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية في ضوء مسابقات أولمبياد الفيزياء الدولي**، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع٧٩، المجلد ٢، نوفمبر، ص: ٣٥٧-٤٠٥.

– محمد، نسيبة يس عبد الله (٢٠١٦م)، **"أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء على التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثانوية"**، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

– معبوج، هند بنت إبراهيم (٢٠١٥)، **تحليل الاحتياجات التدريبية لتوظيف المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية بتبوك**، مجلة الدراسات التربوية والإنسانية، كلية التربية، جامعة دمنهور، المجلد ٧، العدد الأول، ص: ١-٢٧.

– المساعيد، جودت أحمد (٢٠١٣م)، **أثر استخدام المختبرات الافتراضية على كل من التحصيل والخيال العلمي لطلاب الجامعات الأردنية في مجال دراستهم للفيزياء**، المجلة التربوية، الكويت، مجلد ٢٧، ع ١٠٦، ص: ٧٩-١٢١.

– المطرفي، نورة عبد الرحمن هليل؛ والسحيمي، مريم عوض عوض (١٤٣٧هـ)، **دور المعامل الافتراضية كبديل تعليمي إلكتروني**، الملتقى الثالث للبحث العلمي وتطوير التعليم، كلية التربية، جامعة أم القرى.

– المطوع، نايف بن عبد العزيز (١٤٣٧هـ)، **"تقويم محتوى مقرر الفيزياء للصف الثالث الثانوي في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والمعلمات في ضوء معايير اختيار المحتوى الجيد"**، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة شقراء.

- نور، عبد المنعم عابدين محمد (٢٠١١)، **فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارت أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية**، مجلة كلية التربية، جامعة الباحة، مج٣، ع٥، ص: ١٠٩-١٣٨.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Asıksoy،G.، Islek، D.، (2017). The Impact of the Virtual Laboratory on Students' Attitudes in a General Physics Laboratory، Article submitted 27 February. Published as resubmitted by the authors 14 April، PP 20: 28.

Al Hassan، E.، (2016). The Impact of Virtual Laboratories on Academic Achievement and Learning Motivation in the Students of Sudanese Secondary School، International Journal of English Language، Literature And Humanities، Volume IV، September، PP 463: 483.

Bajpai، M.، Kumar، A.، (2015). Effect of Virtual Laboratory on Students' Conceptual Achievement in Physics International Journal of Current Research، PP 25: 38.

Gunawan، A.، Harjono1، H.، Sahidu1، L.، Herayanti، (2017). Virtual laboratory to improve students' problem-solving skills on electricity concept، Jurnal Pendidikan IPA Indonesia، 6 (2)، pp 257-264.

Gambari، A.، Obielodan، O.، (2017). Effects Of Virtual Laboratory On Achievement Levels and Gender Of Secondary School Chemistry Students In Individualized and Collaborative Settings in Minna، Nigeria، The Online Journal of New Horizons in Education – January، Volume7 ،،86: 102.

Gandhi، R.، Dipam، S.، (2018). Virtual Reality – Opportunities and Challenges، International Research Journal of Engineering and Technology ، Volume: 05، Jan

Helm، C.، (2017). Effects of social learning networks on student academic achievement and pro-social behavior in accounting، Journal for educational research online 9، 1، S. pp 52-76.

. Ince، E.، Kirbaslar، F.، Gunes، Z.، Yaman، Y.، Yolcu، O.، Yolcu، E. (2015). An Innovative Approach in Virtual Laboratory Education: The Case of "Iuvirlab" and Relationships between Communication Skills with the Usage of Iuvirlab. Procedia - Social and Behavioral Sciences 195، pp 1768 – 1777 .

Neira، C.، Fernández، M.، Portalés. C.، (2018). Virtual Reality and Games، Multimodal Technologies and Interact، PP 1: 5.

Pappattu، J.، Vanitha، J.، (2017). "A Study On Family Enironment And Its Effect On academic achievement In Science Among Secondary School Students" International Journal of Research - Granthaalayah، 5(6)، pp 428-436.

Polirstok، s.، (2017). Strategies to Improve Academic Achievement in Secondary School Students: Perspectives on Grit and Mindset، SAGE Open October-December: pp 1–9.

Yildirim، G.، Elban، M.، Yildirim، S.، (2018). Analysis of Use of Virtual Reality Technologies in History Education: A Case Study ،Vol. 4، No. 2، PP 62-69 .