المجلد 20 العدد 1 مـــارس 2019

فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا في مادة الفيزياء في الأردن

أ. د. جبرين عطيه حسين
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية - الجامعة الهاشمية
jhusan52@hotmail.com

محمود ناصر عادي
وزارة التربية والتعليم
المملكة الأردنية الهاشمية
adee.1991@yahoo.com

فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا في مادة الفيزياء في الأردن

أ. د. جبرين عطيه حسين
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – الجامعة الهاشمية

محمود ناصر عادي
وزارة التربية والتعليم
المملكة الأردنية الهاشمية

الملخص

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام المختبر الافتراضي في التحصيل لدى طلبة المرحلة الاساسية العليا في مادة الفيزياء في الأردن مقارنة بالطريقة الاعتيادية ومعرفة ما إذا كان تاثير المختبر الافتراضي على التحصيل يختلف باختلاف الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية. وقد أجريت الدراسة خلال الفصل الأول من العام ٢٠١٦/٢٠١٧، لطلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة عبد الله بن مسعود الثانوية في الرصيفة في الأردن.

وقد اتبعت الدراسة المنهج الشبه تجريبي على أفراد الدراسة الذين تم اختيارهم قصدياً، وتم تقسيمهم الى مجموعتين: الأولى تجريبية وعددهم (٢٠) طالباً درست بطريقة المختبرات الافتراضية، والثانية ضابطة وعددهم (٢٠) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية. واستخدمت الدراسة اختبارا لقياس تحصيل الطلبة تم التحقق من صدقه وثباته بالطرق العلمية المعروفة.

وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) يعزى لطريقة التدريس (المختبر الافتراضي، الطريقة الاعتيادية) وللخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية (كبيرة، متوسطة، قليلة) وخرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات منها اجراء المزيد من الدراسات حول استخدام المختبر الافتراضي على الطلبة والاستخدام النموذجي للمختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء لتساهم في زيادة التحصيل والدافعية لدى الطلبة.

الكلمات المفتاحية: المختبر الافتراضي، المرحلة الأساسية العليا، الفيزياء.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٧/١٢/١٠م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٨/٤/١٧م

The Effectiveness of Using Virtual Laboratory on the Achievement of Upper Preparatory Students in Physics in Jordan

Pro. Jebreen A. Hussain
Faculty of Education.
Hashemite University-Jordan

Mahmood Nasser
Ministry of Education
Jordan

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of using of the virtual laboratory on the achievement of upper preparatory students in physics in Jordan in and compare it to the conventional method as well as investigating if the effect of the virtual laboratory on achievement varies according to experience in using educational technology programs. The study took place during the first semester of the academic year 2016/2017 on ninth grade students at Abdullah Bin Massoud Secondary School for Boys, affiliated with the Directorate of Education in Russeifa, Jordan.

The study adopted the semi-experimental method through implementing the purposive sampling. The study sample was divided randomly into two groups: experimental group (20 students) who applied the virtual laboratory, and control group (20 students) who a utilized the conventional laboratory method of teaching. To achieve the aim of the study, the researcher developed both an achievement test that covered the instructional material. Both validity and reliability were verified and established through the proper scientific methods.

The results of the study indicated that there were no statistical significant differences at (α=0.05) on test achievement according to the method of instrucion (virtual laboratory, conventional method), and experience in using educational technology program (high, medium, Low). The study concludes with recommendting conducting further studies on the impact of virtual laboratory on students, optimal use of virtual laboratory in teaching physics, in order to increase the motivation and achievement among students.

Keywords: virtual laboratory, upper preparatory, physics.

فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا في مادة الفيزياء في الأردن

أ. د. جبرين عطيه حسين
قسم المناهج والتدريس
كلية التربية – الجامعة الهاشمية

محمود ناصر عادي
وزارة التربية والتعليم
المملكة الأردنية الهاشمية

المقدمة

شهدت السنوات القليلة الماضية تسارع وتيرة التقدم العلمي والتكنولوجي، وهذا أدى إلى العديد من الابتكارات في مختلف المجالات، ولا شك أن لهذه الابتكارات تأثيرًا على العملية التعليمية وأساليب وطرق التدريس ونتيجة لذلك ظهر التعلم الإلكتروني والواقع الافتراضي، لذلك وجب على كل مجتمع يريد اللحاق بالعصر الحديث أن ينشئ أجياله على استخدام التكنولوجيا الحديثة وتقنياتها ويؤهلهم لمواجهة التغيرات المتسارعة في هذا العصر.

وتحاول المؤسسات التربوية مواكبة العصر في تدريس العلوم من خلال إنشاء معايير جديدة لتدريس العلوم، وهي معايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards (NGSS) التي تهدف لإكساب الطلبة المعرفة العلمية والتكنولوجية ليستخدموها بحياتهم اليومية، وجعلهم قادرين على الاستمرار في تعلم العلوم خارج المدرسة، وإكساب الطلبة المهارات اللازمة لدخول المهن التي يريدونها، بما في ذلك الوظائف في مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا (National Research Council (NRC), 2012).

ويشير الحافظ وجوهر (٢٠١٣) إلى أن الفيزياء تعد أحد فروع العلوم وهي ركيزة مهمة لمادة العلوم ولا بد للمتعلم ليستطيع فهم باقي فروع العلوم أن يستند على أساس قوي في الفيزياء خاصة أن هذا العلم هو سبب معظم الاختراعات الإلكترونية والحواسيب كما أنه يمثل عصب التكنولوجيا الحديثة، ويستخدم المختبر المدرسي في تدريس الفيزياء لتوضيحها وتفسير مفهوماتها لما يوفره من خبرات حسية متعددة ومتنوعة تجعل الطلبة قادرين على استيعاب الموضوعات بشكل أفضل.

والتعليم الإلكتروني وتطبيقاته المختلفة، من الأنظمة التعليمية المساندة لمنظومة التعليم في المؤسسات التعليمية، فقد أسهم في تكوين بيئة تعليمية محفزة للتعليم والإبداع وتنمية المهارات

والخبرات بما يحقق إنتاج المعرفة وزيادة التحصيل وتطوير الإنتاجية في جميع الجوانب ويضمن مخرجات عالية الجودة للوصول إلى معالم التعليم المستقبلية حسب تطلعات النظام التعليمي الذي يسعى إلى الكفاءة والفاعلية (المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، ٢٠١٥).

وقد تعددت تطبيقات التعليم الإلكتروني بشكل متسارع تناسب مع التطور المذهل في تطبيقات الحاسوب، ومن هذه التطبيقات: التعليم الافتراضي والواقع الافتراضي والصفوف الإلكترونية الذكية والفصول الافتراضية والمحاكاة الحاسوبية والمختبرات الافتراضية ومختبرات العلوم المحوسبة (دار ابراهيم، ٢٠١٤).

ويعتبر المختبر الافتراضي شكلاً من أشكال التعليم الإلكتروني والتي تعد أحد مستحدثات التكنولوجيا وامتداداً لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، وتعرفها أبو زنط (٢٠١٥) بأنها أحد بيئات التعلم الإلكتروني الافتراضي التي يتم من خلالها محاكاة المختبر المدرسي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه، بحيث يقوم الطالب من خلالها بممارسة الأنشطة المخبرية التي تحدث عادة في المختبر الاعتيادي، ويتم باستخدام برامج إلكترونية مختلفة تقوم بمحاكاة التجارب على الحاسوب باستخدام صور ورسومات مختلفة تعبر عن التجربة المراد إجراؤها وتنفيذها.

ويرى الحافظ وأمين (٢٠١٢) أن المختبر الافتراضي بديلٌ ممتاز عن المختبرات الاعتيادية بحيث تقدم للطلاب خبرات مهارية قريبة جداً من الخبرة المباشرة وتعطي للطالب قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفهومات التي يصعب أن يتخيلها واقعياً وتوفر للمتعلمين مناخًا تفاعليًا مشوقًا، وتتيح للطلاب إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة، ويتيح استخدام المختبر الافتراضي -كما ذكر حسن (٢٠١٥)- التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية، والتطبيق العملي إذ إن التجارب العملية الحقيقية مرتبطة بجدول مختبرات منفصل عن المحاضرات النظرية، كما أنه يمكن تكرار إجراء التجربة بأي عدد ممكن من المرات طبقاً لقدرة المتعلم على الاستيعاب والوقت المناسب له، ودون وجود رقيب بشري، وإمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة، وإضافة طابع اللعب الجاد في الممارسة العملية يسهم في جذب اهتمام المتعلمين ويشجع على اندماجهم في عملية التعلم.

كما أشار ساري أي ويلماز Sari ay and Yilmaz (2015) إلى أن استخدام المختبر الافتراضي يسهل عملية إجراء التجارب من خلال الحاسوب التي يمكن أن تحقق النتاجات التعليمية المطلوب، وكذلك تتيح إجراء التجارب الطويلة والمعقدة والمكلفة، وبعض التجارب التي يستحيل القيام بها في المختبرات الاعتيادية، وكذلك إتاحة الفرصة للطلبة لإجراء التجارب

في بيئة تعليمية تتناسب مع قدرات كل متعلم وتراعي الفروق الفردية لهم، ويمكن باستخدام المختبر الافتراضي كما يرى هيرغا وجرميك ودينيفسكي (Herga, Grmek and Dinevski 2014) إجراء التجارب التي يصعب إجراؤها بسبب التكلفة الاقتصادية والحدود المكانية والوقت، وكذلك إمكانية استخدام المختبر ليسهم في فهم أفضل لمحتوى مادة العلوم، وكذلك فإن استخدام التكنولوجيا الحديثة غير المألوفة لدى الطلبة تعتبر أداة تحفيزية قوية.

ويعدد نيكونيزد ونيلي وإصفهاني (Nikoonezhad, Nili and Esfahani (2015 مجموعة أخرى من المعوقات التي توجه استخدام المختبر الافتراضي مثل النقص في البنية التحتية التقنية والبرمجيات، وضعف التفاعل بين المعلمين والطلبة، وضعف استخدام برمجيات المختبر الافتراضي من قبل الطلبة والمعلمين، وعدم تصميم برامج المختبرات الافتراضية بطريقة احترافية ومسلية تجذب الطلبة إليها وعدم وجود خبراء في مجال إنتاج برامج المختبرات الافتراضية خاصة بالمناهج المحلية وكذلك فإن استخدام المختبر الافتراضي كما يذكر دار إبراهيم (٢٠١٤) يحتاج إلى توفير الإمكانات المادية والبرمجية المناسبة، كما يحتاج إلى تدريب المعلمين والطلبة على استخدام هذه التقنية، وتهيئة الطلبة من خلال التركيز على الجانب التطبيقي عند استخدام المختبر الافتراضي في التدريس والابتعاد عن الجانب النظري، ويذكر الحازمي (٢٠١٠) معوّقات أخرى لاستخدام المختبر الافتراضي، وهي أنها قد تكون مربكة إلى حد كبير نسبيا لبعض الطلبة الذين لا يعرفون كيفية استخدام الحاسوب، بالإضافة إلى الأخطاء، والمشكلات الفنية الخاصة ببرمجيات المختبرات الافتراضية أو المتعلقة بالحاسوب وكذلك المقاومة لتغيير نمط التدريس التي قد تظهر من قبل بعض المعلمين والطلبة.

ويتكون المختبر الافتراضي كما أشار البياتي (٢٠٠٦) من جهاز حاسوب متصل بالإنترنت، أو مزود ببرمجيات المحاكاة والبرامج التشغيلية ليستطيع إجراء التجارب في المختبرات الافتراضية، وكذلك فإن شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها في حالة إجراء التجارب عن بعد يجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب أو عن طريق الإنترنت وأن تكون خطوط الاتصال مأمونة، وأن يتوافر للمستفيد قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصل مع المختبر عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية حتى يستطيع القيام بجميع التجارب المطلوبة، كما يجب أن تتوافر فيه البرمجيات الخاصة بالمختبرات الافتراضية وتنقسم إلى نوعين النوع الأول خاص ببرمجيات المحاكاة والمصممة من قبل المتخصصين في المجال وكيفية استخدامها، والنوع الثاني يتضمن برامج تشغيلية لبرمجيات المختبرات الافتراضية.

ويمكن تصنيف طرق استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء إلى ثلاث طرق كما أشار عبد الرزاق (٢٠١٥) وهي على النحو الآتالي:

- **إثرائي:** ويعني استخدام المختبر الافتراضي بوصفه مصدراً إضافياً للمعلومات بحيث يستفيد منها المتعلم في دعم التحصيل واكتساب المهارات، وهو مستوى مبني أساساً على رغبة المتعلم في تطوير وإثراء معارفه أو معلوماته.
- **أساسي:** ويعني الاعتماد على المختبر الافتراضي اعتماداً كاملاً في التعلم كبديل عن المختبر الاعتيادي، إذ يتم بناء نظام للمختبر الافتراضي وتوفير متطلباته في المدرسة، ثم تصميم المقررات وأدوات التعليم وأساليب التفاعل لتتلاءم مع هذا المستوى.
- **تكاملي:** ويعني الدمج بين استخدام المختبر الافتراضي والمختبر الاعتيادي في تدريس الفيزياء، ويكون لكل مختبر وظيفته ودوره بحيث لا يمكن الاستغناء عن أي منهما في العملية التعليمية.

ويشير زيتون (٢٠٠٥) إلى أن للتعليم في المختبرات الافتراضية خصائص شجعت التربويين على استخدامه كالتعرف على الأدوات والأجهزة والمواد والعمليات المخبرية والتدرب على استخدامها، والتدرب على المهارات العلمية (عمليات العلم) ومنها الملاحظة والقياس والتصنيف والتفسير والتنبؤ والاستدلال وضبط المتغيرات وإدراك العلاقات، واجراء الملاحظات والتجارب التي تمكن الطلبة من اكتشاف مبادئ وقوانين جديدة عليه أو التأكد من صحة مبادئ وقوانين سبق له دراستها.

وقد أشار باباتين (2011) Babateen إلى وجود فروق بين خصائص التعليم في المختبرات الافتراضية مقارنة بالطريقة الاعتيادية وفيما يأتي استعراض لهذه الفروق:

الرقم	خصائص التعليم في المختبرات الافتراضية	خصائص التعليم في الطريقة الاعتيادية
١	بيئات تعليمية مرنة ومفتوحة.	بيئات تعليمية مغلقة وجامدة.
٢	يعتمد على مصادر متنوعة للمعرفة وعلى الوسائط المتعددة.	الكتاب والمعلم هما المصادر الرئيسية للمعرفة.
٣	تتكامل النظرية مع التطبيق بمحاكاة افتراضية تحفز الواقع.	يفصل بين النظرية والتطبيق وبين الواقع والخيال.
٤	استمرار عملية التعلم مدى الحياة.	يستخدم في التعليم الرسمي.
٥	تدريس صف بأكمله بمجموعة صغيرة أو فردية.	تدريس صف بأكمله بمجموعة واحدة كبيرة.
٦	طرق تدريس متنوعة.	الطريقة الاعتيادية.
٧	تراعي الفروق الفردية للطلبة.	لا تهتم بالفروق الفردية للطلبة.
٨	المشاركة الايجابية والفعالة من كلا المعلم والمتعلم.	المعلم ايجابي والطالب سلبي في عملية التعلم.
٩	أساليب تعلم وتعليم متنوعة.	أسلوب التعليم اللفظي.

إن إنتاج واستخدام المختبرات الافتراضي قد اكتسب انتشارًا واسعًا على الانترنت، وقد دعم بعض هذه المختبرات المنتجة من مؤسسات تربوية عالمية، وما زالت عملية تطوير المختبرات الافتراضية مستمرة، وفيما يأتي بعض هذه التجارب:

- المختبر الافتراضي المنتج من شركة كروكودايل كليبس البريطانية والذي يضم مختبرات افتراضية للفيزياء والكيمياء والرياضيات والتكنولوجيا.-http://www.crocodile /clips.com/en/Arabic
- المختبرات الافتراضية التابعة لمشروع فيت (PhET) في جامعة كولورادو الأميركية. https://phet.colorado.edu
- المختبر الافتراضي في جامعة مؤتة لمادة الفيزياء العامة لطلبة العلوم والهندسة. https://www.mutah.edu.jo/Physics_project

وقد أجرى هيرجا وكاجران ودينفسكي (2016) Herga, Cagran and Dinevski دراسة هدفت إلى معرفة أثر المختبر الافتراضي في فهم أفضل للطلبة في مادة الكيمياء على عينة الدراسة على (١٠٩) من طلاب الصف السابع وكانت أداة الدراسة هي اختبار تحصيلي، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التي درست باستخدام المختبر الافتراضي مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي أفضل في اكتساب المعرفة وتحقيق الأهداف التعليمية مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

كما أجرى ساري أي ويلماز (2015) Sari ay and Yilmaz دراسة هدفت إلى التعرف على أثر المختبر الافتراضي في تدريس العلوم في وحدة الكهرباء على التحصيل، والاتجاهات نحو مختبر العلوم في تركيا على عينة تكونت من (٦٩) طالباً من طلبة الصف السابع الأساسي وقد تم استخدم اختبار تحصيلي، واستبانة كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل والاتجاهات لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي.

وأجرى تيكبايك وإركان (2015) Tekbiyik and Ercan دراسة للتعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي والطريقة الاعتيادية في تحصيل الطلبة في مادة العلوم، واتجاهاتهم نحو المادة في تركيا على عينة تكونت من (٦٦) طالباً من الصف الخامس، وكانت أداتا الدراسة اختبارًا تحصيليًا واستبانة وتوصل الباحثان، إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل والاتجاهات بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

وأجرى هيرغا وآخرون دراسة تهدف إلى معرفة أثر المختبر الافتراضي في تحصيل الطلبة في سلوفينيا على عينة الدراسة المكونة من (١٠٩) من طلاب الصف السابع وقد استخدم

اختبار تحصيلي كأداة للدراسة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التي درست باستخدام المختبر الافتراضي، وأن استخدام المختبر الافتراضي له أثر إيجابي في المخرجات التعليمية للطلاب، ومدى نجاح الطلبة في القيام بالمهمات التي تشمل تمثيل البيانات.

وقام تاتلي وأياس (Tatli and Ayas (2013 بدراسة هدفت لمعرفة أثر المختبر الافتراضي في تحصيل الطلبة في تركيا وتكونت عينة الدراسة من (٩٠) طالباً من الصف التاسع، وقد قسمهم الباحثان، إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام المختبر الافتراضي ومجموعة ضابطة درست باستخدام المختبر الاعتيادي، وكانت أداة الدراسة هي اختبار تحصيلي، وتوصل الباحثان، إلى أن فاعلية المختبر الافتراضي بنفس فاعلية المختبر الاعتيادي.

وأجرى الحافظ وأمين (٢٠١٢) دراسة لمعرفة أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء في التحصيل المعرفي للطلبة في العراق، وقد اختار الباحثان عينة الدراسة من (٣٠) طالباً من طلبة الأول المتوسط قسموا إلى مجموعتين الأولى تجريبية والثانية ضابطة، وكانت أداة الدراسة هي اختبار تحصيلي لقياس التحصيل، ولم يكن هناك فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

وأجرى تويزز (Tuysuz (2010 دراسة هدفت لمعرفة أثر المختبر الافتراضي في تحصيل الطلبة، والاتجاهات في الكيمياء في تركيا وتكونت عينة الدراسة من (٣٤١) طالباً من الصف التاسع، استخدم الباحث اختبارًا واستبانة كأدوات للدراسة، وتوصل الباحث، إلى أن استخدام المختبر الافتراضي له أثر ايجابي في تحصيل الطلبة والاتجاهات في الكيمياء مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

وقام الراضي (٢٠٠٨) بدراسة هدفت للتعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي قسم العلوم الطبيعية في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم وأعد الباحث، اختبارًا تحصيليًا كأداة للدراسة، وقد توصل الباحث، إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية، والضابطة.

ومن هنا يمكن أن نخلص إلى أن هنالك دراسات توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التي درست باستخدام المختبر الافتراضي وهي: هيرغا وآخرون (Herga et al (2016 وساري أي ويلماز Sari ay and Yilmaz (2015) وهيرغا وآخرون (Herga et al (2014 وتويزز Tuysuz (2010).

وهنالك دراسات توصلت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التي درست باستخدام المختبر الافتراضي وهي دراسة كل من: تيكبايك وإركان (Tekbiyik and

Ercan (2015 وتاتلي واياس Tatli and Ayas (2013 والحافظ وأمين (٢٠١٢) والراضي (٢٠٠٨).

وتتشابه هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في الإشارة إلى دور المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء، وتتشابه أيضا في استخدام الاختبار التحصيلي لقياس تحصيل الطلبة كما في جميع الدراسات السابقة، وتختلف هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في العينة المستهدفة، وهم طلبة المرحلة الأساسية العليا والموضوعات التعليمية التي سيتم إجراء التجربة عليها وهي القوة وقوانين الحركة، وقد أفادت الدراسات السابقة الباحثين، بأنها ساعدتهما في تحديد مشكلة الدراسة، وأهدافها وتساؤلاتها وتحديد الإطار النظري للدراسة، وكذلك أعانتهما على إعداد أدوات الدراسة.

وتتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها من الدراسات النادرة محليا – بحسب علم الباحثين- التي اهتمت بدراسة فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا في مادة الفيزياء، وخاصة باستخدام أحدث برمجيات المختبرات الافتراضية التي أنتجت حديثا وتواكب معايير العلوم للجيل القادم NGSS، كما تتميز بأنها تناولت متغيرًا آخر لم تشر إليه الدراسات السابقة وهو الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية.

مشكلة الدراسة

تعاني المدارس الأردنية عامة، وصفوف المرحلة الأساسية خاصة من ضعف تحصيل الطلبة في مختلف الموضوعات وعلى رأسها العلوم، وهذا ما أكدته نتائج الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (Trends In International Mathematics and Science Study TIMSS) لعام ٢٠١٥) إذ إن الطلبة الأردنيين حققوا نتائج في مادة العلوم أقل من المتوسط العالمي واحتل الأردن المرتبة (٣٢) من بين (٣٩) دولة مشاركة (International Study Center, 2016) وكذلك أظهرت نتائج برنامج التقييم الدولي للطلبة (Program for International Student Assessment (PISA) لعام ٢٠١٢) ضعف تحصيل الطلبة في مادة العلوم فقد احتل الأردن المرتبة (٦١) من بين (٦٥) دولة مشاركة (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014).

وقد أشار الحافظ، وأمين (٢٠١٢) إلى ندرة استخدام المختبر في إجراء التجارب العملية الخاصة بمادة الفيزياء وإن أسباب هذه الندرة في الاستخدام يعود إلى عدم توافر المختبرات

أساسا في معظم المدارس فضلا عن عدم توافر أجهزة كافية لإجراء التجارب في المدارس التي تحتوي على مختبرات، كما أن الوقت لا يسعف المدرسين لاستخدام المختبرات نظراً لكثرة الخبرات التعليمية التي تملأ المناهج المقررة لتدريس هذه المادة وهذا ما أكدته نتائج الكثير من البحوث والدراسات التي أجريت في هذا الشأن وأكدت هذه القلة في استخدام المختبرات في تدريس الفيزياء وأن هذه المادة تدرس بطريقة نظرية بعيدة إلى حد كبير عن التجريب.

كما تتمثل مشكلة الدراسة بازدحام الطلبة في الصفوف مما يجبر المعلم على التحول إلى الطرق التقليدية في التدريس، كما أن التقنيات الحديثة مغيبة عن الحصص الصفية مما يصعب على المعلم توضيح المبادئ والمفهومات والنظريات بطريقة عملية لغياب التجهيزات اللازمة مما يجبر المعلم على أن يبقي سير الحصص ضمن الإطار التقليدي المعهود. وهذا ما أكدته الكثير من الدراسات مثل دراسة هيرغا وآخرون Herga et al. (2016) وتيكبايك وإركان Tekbiyik and Ercan (2015) وتاتلي وأياس Tatli and Ayas (2013).

وعلى الرغم من توجهات وزارة التربية والتعليم في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العملية التعليمية، وتطوير مصادر تعلم متنوعة داعمة وإثرائية، مثل استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء، إلا أن هذا الموضوع لم يحظ في الأردن بما يستحقه من الدراسة والبحث، وبناء على ذلك جاءت هذه الدراسة لاستقصاء أثر استخدام المختبر الافتراضي في التحصيل ومعرفة ما إذا كان تأثير المختبر الافتراضي يختلف باختلاف الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية، وانبثق عن هذه المشكلة السؤالان الآتيان:

١- إلى أي مدى يوجد فرق في التحصيل يرجع إلى طريقة التدريس باستخدام المختبر الافتراضي وطريقة التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية؟

٢- إلى أي مدى يوجد فرق في التحصيل يرجع إلى الخبرة الكبيرة في استخدام البرمجيات التعليمية والخبرة المتوسطة في استخدام البرمجيات التعليمية والخبرة القليلة في استخدام البرمجيات التعليمية؟

فروض الدراسة

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي ودرجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست مادة الفيزياء باستخدام الطريقة الاعتيادية في أدائهم على التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة ذات الخبرة الكبيرة في استخدام البرمجيات التعليمية ودرجات طلاب المجموعة ذات الخبرة المتوسطة في استخدام البرمجيات التعليمية و درجات طلاب المجموعة ذات الخبرة القليلة في استخدام البرمجيات التعليمية.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام طريقة التدريس (المختبر الافتراضي، الطريقة الاعتيادية) في التحصيل لدى المرحلة الأساسية العليا في مادة الفيزياء في الأردن، كما تهدف إلى معرفة ما إذا كان التحصيل يختلف باختلاف طريقة التدريس (المختبر الافتراضي، الطريقة الاعتيادية) ومعرفة ما اذا كان تأثير المختبر الافتراضي يختلف باختلاف الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية (كبيرة، متوسطة، قليلة).

أهمية الدراسة

- تسهم هذه الدراسة في إثراء المعرفة لدى الباحثين في مجال توظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية من خلال استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الفيزياء، ولحثهم على إجراء العديد من الدراسات في هذا المجال، كما تكتسب هذه الدراسة أهميتها من ندرة الدراسات المحلية في هذا المجال في حدود علم الباحثين.
- تكتسب هذه الدراسة أهميتها كونها تتماشى مع توجهات وزارة التربية والتعليم في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العملية التعليمية، وتطوير مصادر تعلم متنوعة داعمة وإثرائية، وتوفير بيئة تعليمية محفزة على التعلم، وملبية للحاجات المختلفة لتحقق فرص تعليمية متكافئة لجميع الطلبة في أي مكان.
- يمكن الاستفادة من نتائج الدراسة لمواكبة الاتجاهات الحديثة في استخدام الحاسوب، وبرامجه من خلال استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء لتحبيب الطلبة بمادة الفيزياء، ومساعدتهم على فهمها بطريقة سهلة، وأسلوب مشوق، وممتع يبعد الملل عن الطلاب، وتمكين الطالب من إجراء التجارب العلمية بنفسه ليستطيع التقدم في تعلمه بما يتلاءم مع قدرته، وسرعته في التعلم دون خوف أو خجل وتراعي الفروق الفردية للطلاب.
- وقد تفيد واضعي المناهج ومطوريها في لفت انتباههم إلى ضرورة تفعيل المختبرات الافتراضية كوسيلة متطورة في التدريس، والتأكيد على ضرورة دمج الجانب النظري

بالجانب العملي في مناهج الفيزياء للمرحلة الأساسية، ومحاولة استخدام المختبرات الافتراضية لتوفير الوقت، والجهد، وتقليل المخاطر، وإجراء التجارب التي تتطلب خيالاً علمياً.

- وقد تشجع القائمين على برامج إعداد المعلمين لدمج المختبرات الافتراضية في برامج، ودورات، وورش عمل لتدريب المعلمين على كيفية استخدام المختبرات الافتراضية، وتدريب الطلبة على كيفية استخدامها، والاستفادة منها في تعلم وفهم مادة الفيزياء.

حدود الدراسة ومحدداتها

- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على طلبة الصف التاسع الأساسي.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة في مدرسة عبد الله بن مسعود الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء تربية الرصيفة في الأردن.
- **المحددات الموضوعية:** تم تطبيق هذه الدراسة على موضوع القوة وقوانين الحركة ضمن الجزء الأول من كتاب الفيزياء المقرر للصف التاسع الأساسي، واقتصرت على استخدام برمجيات لمحاكاة التجارب العلمية بالإضافة إلى أنشطة، واختبارات إلكترونية تم إعدادها من قبل الباحثين.
- تعتمد مصداقية نتائج هذه الدراسة على درجة صدق وثبات الأدوات المستخدمة فيها.

التعريفات الإجرائية

المختبرات الافتراضية: تعرف بأنها بيئات تعلم وتعليم إلكترونية تفاعلية، يتم من خلالها محاكاة المختبرات الحقيقية، وذلك بتطبيق التجارب العلمية بشكل افترضي يحاكي التطبيق الحقيقي للتجربة، كما تمكن الطلبة من تنفيذ التجارب العلمية، وتكريرها ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون التعرض لأية مخاطر، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة (الشيخ، ٢٠١٥)، ويعرفها الباحثان، إجرائيا بأنها تنفيذ التجارب العلمية في مادة الفيزياء للصف التاسع الأساسي باستخدام برامج الحاسوب فقط دون استخدام أي أدوات مخبريه مادية موجودة في المختبر الاعتيادي بحيث تحاكي التجارب الحقيقية، ويمكن تكرارها والتفاعل معها داخل وخارج المدرسة، وفي أي مكان وزمان.

التحصيل: هو نتاجات تعليمية اكتسبها الطالب بعد تعرضه لخبرات تربوية وتعليمية منهجية، ويمكن قياس التحصيل بمعرفة التقدم الذي يحرزه الطالب في تحقيق أهداف المادة التعليمية المدروسة من خلال درجته التي يحصل عليها في الاختبار التحصيلي (الديك، ٢٠١٠)، ويعرفها الباحثان، إجرائيا بأنها الدرجة التي يحصل عليها طلاب الصف التاسع الأساسي في الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحثان، خصيصاً لأغراض هذه الدراسة.

الطريقة والإجراءات

اعتمد الباحثان، في هذه الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتم تطبيق الدراسة على طلاب الصف التاسع الأساسي في مديرية التربية والتعليم للواء الرصيفة، وقد اعتمد هذا المنهج على استخدام التجربة الميدانية.

وقد تم اختيار أفراد الدراسة قصدياً من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدرسة عبد الله بن مسعود الثانوية للبنين التابعة لمديرية تربية الرصيفة، وذلك بسبب عمل أحد الباحثين، كمعلم فيزياء في تلك المدرسة، ويتوافر فيها عدة شعب للصف التاسع الأساسي، وتحتوي على مختبرات فيزياء ومختبرات حاسوب، بالإضافة إلى تعاون إدارة المدرسة في تنفيذ الدراسة، وقد بلغ عدد أفراد العينة (٤٠) طالباً، قسموا عشوائياً إلى مجموعتين: الأولى تجريبية وعددها (٢٠) طالباً تم تدريسهم المادة التعليمية باستخدام المختبر الافتراضي وقد استخدمت برمجية المختبر الافتراضي المعدة خصيصاً من تصميم الباحثين، والثانية ضابطة وعددها (٢٠) طالباً، تم تدريسهم المادة التعليمية بالطريقة الاعتيادية نفسها.

المادة التعليمية المصممة باستخدام المختبرات الافتراضية

تم اختيار موضوع القوة وقوانين الحركة من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي من الفصل الأول (٢٠١٦/٢٠١٧)، لتوافقها وملاءمتها لأهداف الدراسة، والأنشطة التعليمية المقترحة وتم تحليل المحتوى للدروس الموجودة في موضوع القوة وقوانين الحركة في كتاب الفيزياء للصف التاسع، فقد تمت الاستعانة بكتاب الفيزياء للصف التاسع، والإطار العام والنتاجات العامة والخاصة لمادة الفيزياء لمرحلة التعليم الأساسي، والجدول (١) يوضح النتاجات التعليمية في موضوع القوة وقوانين الحركة.

الجدول (١)
النتاجات التعليمية في القوة وقوانين الحركة

الرقم	اسم الدرس	نتاجات الدرس
١	القوة وأنواعها	– توضيح مفهوم القوة والقوة المحصلة وتذكر وحدات قياسها. – إيجاد محصلة قوى عدة تؤثر في جسم في بعد واحد وتتحقق من ذلك عمليا. – توضيح شروط اتزان نقطة مادية تحت تأثير مجموعة قوى.
٢	قوانين الحركة لنيوتن	– توضيح القوانين الثلاثة في الحركة لنيوتن وتفسير تطبيقاتها الحياتية. – تحليل العلاقة البيانية بين القوة المؤثرة في جسم وتسارعه. – تطبيق القانون الثاني لنيوتن في حل مسائل حسابية.
٣	تطبيقات على قوانين الحركة	– تفسير مشاهد ومواقف حياتية باستخدام القوانين الثلاث في الحركة. – تبحث في تطبيقات تكنولوجية للقوانين الثلاثة في الحركة (القذيفة، المدفع وغيرهما).

كما تم توزيع النتاجات التعليمية للموضوع على مستويات الأهداف وفق هرم بلوم للأهداف المعرفية في ثلاثة مستويات، وهي التذكر، والفهم، والمهارات العقلية العليا، والجدول (٢) يوضح الوزن النسبي للنتاجات التعليمية في موضوع الحركة وفق مستويات هرم بلوم.

جدول (٢)
الوزن النسبي للنتاجات التعليمية لموضوع الحركة وفق مستويات هرم بلوم.

اسم الموضوع	التذكر	الفهم	مهارات عقلية عليا	المجموع
عدد النتاجات	٢	٢	٤	٨
الوزن النسبي للمستوى	٪ ٢٥	٪ ٢٥	٪ ٥٠	٪

وقد تم تطويع الأنشطة التعليمية في الكتاب بما يتناسب مع طريقة التدريس باستخدام المختبر الافتراضي، مع الالتزام بالمحتوى الدراسي المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم الأردنية للعام (٢٠١٦/٢٠١٧)، وكان محتوى موضوع الحركة في كتاب المقرر للصف التاسع الأساسي قد أعد للتدريس بالطريقة الاعتيادية.

وقد تم إعداد برمجية المختبر الافتراضي لتنفيذ أنشطة موضوع القوة وقوانين الحركة من خلال المراحل الآتية:

- مرحلة التصميم: تم الاطلاع على موضوع القوة وقوانين الحركة في الجزء الأول من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، وذلك بهدف تحديد الأنشطة التعليمية لتصميم برمجية تناسبها، مع تحديد النتاجات المراد تحقيقها، وصياغتها بشكل واضح سهل الملاحظة والقياس ثم اختيار مجموعة من الصور التعليمية مأخوذة من موقع Google تناسب موضوع القوة

وقوانين الحركة، ومن كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، وتم مراعاة عنصر التحفيز والتشويق في اقتنائها، ثم اختيار برنامج مناسب لعمل البرمجية وقد تم اختيار برنامج CoursLab لهذه الغاية، كما تم البحث عن موقع إلكتروني يحتوي على برمجية لمحاكاة التجارب العلمية كي تتحقق النتاجات التعليمية وتناسب الفئة العمرية المستهدفة ثم كتابة اختبار قصير للتأكد من وصول المعلومة للطالب.

-مرحلة الإعداد والتجهيز: تم استخدام برنامج CourseLab بعمل برمجية المختبر الافتراضي التي تبدأ بالطلب من الطالب ذكر اسمه ثم يقوم بالدخول إلى الصفحة الرئيسية للبرمجية التي تحتوي على الهدف من إجراء النشاط وعرض النشاط وهي مقدمة نظرية للنشاط وما هو المطلوب من الطالب القيام به وخطوات تنفيذ النشاط وهي الخطوات الواجب اتباعها في تنفيذ النشاط بالترتيب، بالإضافة إلى برمجية محاكاة التجربة من موقع فيت (PhET)، والخلاصة وفيها ملخص للنتاجات التي يجب أن يتوصل إليها الطالب بعد إجراء النشاط والتقويم الختامي وهو اختبارات إلكترونية قصيرة وسريعة للتأكد من وصول المعلومة للطالب.

-مرحلة التنفيذ: تم تحميل برمجية المختبرات الافتراضية على حواسيب مختبر الحاسوب مزودة بالبرامج التشغيلية اللازمة لعملها وقد تم شرح الجانب النظري للمادة في الحصة الصفية ثم الذهاب لمختبر الحاسوب لأداء التجارب العملية باستخدام برمجيات المختبر الافتراضي الذي يبدأ بالطلب من الطالب ذكر اسمه ثم يقوم بالدخول الى الصفحة الرئيسية للبرمجية ثم يقرأ الهدف من إجراء النشاط ثم يتم عرض النشاط ثم يقوم بتنفيذ خطوات النشاط والتوصل إلى نتائج إجراء النشاط ثم يقوم بقراءة ثم يقوم بالتقدم لاختبار إلكتروني قصير وسريع للتأكد من وصول المعلومة للطالب.

كما تم التأكد من صدق برمجية المختبر الافتراضي بعرضها مع جميع أنشطتها التعليمية على مجموعة من المحكمين، وعددهم (١٢) من الجامعات: الأردنية، الهاشمية، اليرموك، البلقاء التطبيقية، ممن يحملون درجتي الدكتوراه والماجستير في المناهج وأساليب التدريس وأساليب تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم والقياس والتقويم والفيزياء والحاسوب، وقد تم تزويد كل محكم بنسخة من برمجية المختبر الافتراضي المصممة، وقد طلب منهم إبداء الرأي فيما يتعلق بوضوح المادة التعليمية ودقتها، وتسلسلها، والتأكد من تحقيقها للنتاجات التعليمية للمادة الدراسية ومناسبتها للفئة العمرية المستهدفة ومناسبة الصياغة اللغوية، والاستخدام الملائم لبرمجية المختبر الافتراضي، ومناسبة الخلفية، وملاءمة الخطوط، بالإضافة

إلى كفاية المحتوى وسلامته، وبناء على ملاحظات المحكمين تم تعديل وتطوير البرمجية الإلكترونية إلى أن وصلت لصورتها النهائية، وتم تطبيقها على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (٤٠) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي لمدة (٤) أسابيع وبواقع (٤) حصص أسبوعيا، ليتم التأكد من مدى ملاءمة المادة التعليمية لإجراء الدراسة، وتم سؤال الطلبة عن الصعوبات التي واجهوها في المادة التعليمية، أو الأمور التي لم يفهموها، وأفادت العينة الاستطلاعية بأن المادة مشوقة وسهلة ومفهومة، ومن ثم أصبحت المادة جاهزة للتطبيق بصورتها النهائية.

أداة الدراسة

تم إعداد أداة الدراسة المتمثلة بالاختبار التحصيلي في موضوع القوة وقوانين الحركة في ضوء النتاجات التعليمية فتم إعداد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي بحيث يراعي الأهمية النسبية للأوزان بهدف تحقيق صدق المحتوى، وبعد توزيع النتاجات التعليمية وفق مستويات هرم بلوم في المجال المعرفي، وتضمن الاختبار في صورته الأولية (١٦) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، لضمان موضوعيته، وخصص لكل فقرة درجة واحدة، وبلغت الدرجة القصوى للاختبار (١٦) درجة، وكان الزمن المحدد (٤٠) دقيقة.

وتم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تدريس العلوم والفيزياء، ومعلمين ممن يدرسون مبحث الفيزياء، بحيث تم تزويد كل محكم منهم بنسخة من نموذج التحكيم، وقد أبدى المحكمون آراءهم وملاحظاتهم على الاختبار التحصيلي في صورته الأولية، وقام الباحثان، بالتعديل اعتمادا على ملاحظات المحكمين وتوصياتهم بحيث تم تعديل بعض فقرات الاختبار ليظهر الاختبار التحصيلي في صورته النهائية.

كما تم التأكد من ثبات الاختبار باستخدام أسلوب الاختبار- إعادة الاختبار (Test-Retest)، فقد طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٢٠) طالباً من خارج عينة الدراسة، وبعد ذلك تم إعادة الاختبار بعد أربعة أسابيع على العينة نفسها ثم حسب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين فبلغت القيمة (٠,٧٥) وتعتبر هذه القيمة مناسبة، كما تم استخدام معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي لحساب معامل الثبات، وقد بلغت قيمته (٠,٨٣) وهي قيمة مناسبة يمكن الاعتماد عليها لأغراض البحث العلمي.

معاملات الصعوبة والتمييز: وقد تم إيجاد معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية من غير أفراد الدراسة من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \left(\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة على الفقرة}}{\text{عدد الطلبة الكلي}} \times 100\%\right)$$

وقد تراوحت قيم معاملات الصعوبة بين (٠,٨٠-٠,٣١)، وهي قيمة مقبولة لأغراض هذه الدراسة، إذ إن أفضل معامل صعوبة للفقرات في الاختبار التحصيلي هو ((٥٠٪ وما حولها (عودة، ٢٠٠٥)، كما تم إيجاد معامل التمييز لكل فقرة من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معامل التمييز} = \left(\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في الفئة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في الفئة الدنيا}}{\text{عدد إجابات فئة وحدة}} \times 100\%\right)$$

وقد تراوحت قيم معامل التمييز بين (٠,٨-٠,٢)، وهي قيمة مقبولة لأغراض هذه الدراسة، إذ تعتبر الفقرات ذات التمييز (٣٩٪ - ٠٪) ذات تمييز مقبول، بينما الفقرات التي يزيد معامل تمييزها على ٣٩٪ فتعتبر فقرة جيدة التمييز (الكبيسي، ٢٠٠٧).

إجراءات تجربة البحث

- اختيار عينة الدراسة بطريقة قصديه وزعت إلى مجموعتين «شعبتين» مجموعة تجريبية درست مادة الفيزياء باستخدام المختبر الافتراضي ومجموعة ضابطة درست مادة الفيزياء باستخدام الطريقة الاعتيادية.
- تجريب برمجية المختبر الافتراضي على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة.
- تطبيق الاختبار التحصيلي على العينة الاستطلاعية ومن ثم على أفراد عينة الدراسة قبل البدء بتدريس موضوع القوة وقوانين الحركة للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة.
- وتدريس موضوع القوة وقوانين الحركة بواقع (٤) حصص أسبوعيا ولمدة أربعة أسابيع تم تدريس المجموعة الأولى باستخدام المختبر الافتراضي وقد تم ذلك بتخصيص جهاز حاسوب لكل طالب يحتوي على برمجية مصممة ببرنامج CoursLab تحتوي على أنشطة من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي المقرر، وتم مراعاة عنصر التحفيز، والتشويق في اقتنائها والمحفزات البصرية والحركية وقد تم ربط البرمجية السابقة ببرمجية لمحاكاة التجارب العلمية من خلال الحاسوب من موقع فيت (PhET) واشتملت البرمجية على اختبارات إلكترونية قصيرة، وسريعة للتأكد من وصول المعلومة للطالب، وأما المجموعة

الثانية فكانت دراستها باستخدام الطريقة الاعتيادية من خلال تدريس الطلاب في الصف كما اعتادوا واجراء انشطة الكتاب في الصف ومختبر العلوم فقط.

- أعيد تطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد الانتهاء من تدريس المادة وتم تصحيح استجابات الطلبة على الاختبار.
- إجراء التحليل الإحصائي المناسبة للتوصل إلى النتائج ثم مناقشتها ووضع التوصيات والمقترحات.

متغيرات الدراسة

أولاً: المتغير المستقل

- طريقة التدريس ولها مستويان:

١- التدريس باستخدام المختبر الافتراضي.

٢- التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية.

- الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية ولها ثلاثة مستويات:

١- كبيرة. ٢ - متوسطة. ٣- قليلة.

ثانياً: المتغير التابع

- تحصيل الطلبة في مادة الفيزياء.

المعالجة الإحصائية

تم استخدام برمجية الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) في معالجة البيانات وذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى التحصيل للمجموعتين التجريبية، والضابطة، كما تم استخدام تحليل التباين الثنائي وتحليل التباين المشترك لتحليل البيانات وللإجابة على أسئلة الدراسة، وكذلك تم استخدام معامل ارتباط بيرسون، ومعادلة كرونباخ ألفا، للتحقق من ثبات الاختبار التحصيلي.

نتائج الدراسة

أولاً: عرض النتائج المتعلقة بتكافؤ مجموعتي الدراسة:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة تم إجراء تطبيق قبلي الاختبار على طلبة مجموعتي الدراسة قبل تدريس وحدة القوة وقوانين الحركة وبعد ذلك تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على هذا الاختبار. ويبين الجدول (٣) هذه الإحصائيات.

الجدول (٣)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

الطريقة	الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
المختبر الافتراضي	كبيرة	٧,١٧	٢,١٣	٦
	متوسطة	٦,٣٨	١,٧٦	٨
	قليلة	٧,٥٠	٢,٠٧	٦
	الكلي	٦,٩٥	١,٩٣	٢٠
الطريقة الاعتيادية	كبيرة	٧,٤٤	٢,٧٤	٥
	متوسطة	٦,١٧	١,٤٧	٦
	قليلة	٧,٢٠	٢,٦٨	٩
	الكلي	٧,٠٠	٢,٣٦	٢٠
الكلي	كبيرة	٧,٣٣	٢,٤٤	١١
	متوسطة	٦,٢٩	١,٥٩	١٤
	قليلة	٧,٣٦	٢,٢٤	١٥
	الكلي	٦,٩٨	٢,١٣	٤٠

يتضح من الجدول (٣) وجود فروق يسيرة بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) حسب متغيرات طريقة التدريس والخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية ولكشف الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثنائي (2-Way ANOVA) لأثر طريقة التدريس والخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية على تحصيل الطلبة والجدول (٤) يبين ذلك.

الجدول (٤)
تحليل التباين الثنائي (2-Way ANOVA) لأثر طريقة التدريس والخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
طريقة التدريس	٠,٠٥٧	١	٠,٠٥٧	٠,١٢	٠,٩١٥
الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	٩,٨٩١	٢	٤,٩٤٦	١,٠١٣	٠,٣١٤
طريقة التدريس X الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	٠,٦٤٣	٢	٠,٣٢١	٠,٠٦٦	٠,٩٣٦
الخطأ	١٦٥,٠٦٤	٣٤	٤,٨٨٤		
المجموع	٢١٢٣,٠٠٠	٤٠			

يتضح من الجدول (٤) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) تعزى لطريقة التدريس؛ فقد بلغ مستوى قيمة (ف١,٣٤) (٠,١٢) وهي عند مستوى أكبر من (٠,٠٥) كما لم تظهر فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) تعزى للخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية إذ بلغ قيمة (ف٢,٣٤) (١,٠١٣) وهي عند مستوى أكبر من (٠,٠٥). كما لم تظهر فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية إذ بلغ قيمة (ف٣,٣٤) (٠,٠٦٦) وهي عند مستوى أكبر من (٠,٠٥). وهذا يؤكد وجود تكافؤ بين مجموعتي الدراسة.

ثانياً: عرض نتائج فرض الدراسة الاول:

ينص فرض الدراسة الأول على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي ودرجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست مادة الفيزياء باستخدام الطريقة الاعتيادية في أدائهم على التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء".

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار والتطبيق البعدي للاختبار والجدول (٥) يوضح تلك النتائج.

الجدول (٥)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار والتطبيق البعدي للاختبار وفق متغير طريقة التدريس

المجموعة	العدد	التطبيق القبلي للاختبار		التطبيق القبلي للاختبار	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٢٠	٦,٩٥	١,٩٣	١٠,٨٥	١,٥٣
الضابطة	٢٠	٧,٠٠	٢,٣٦	٩,٥٥	٢,٦٦

يلاحظ من الجدول (٥) أن قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة التجريبية (٦,٩٥)، وللمجموعة الضابطة فقد بلغ (٧,٠٠)، وبلغ الانحراف المعياري في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة التجريبية (١,٩٣)، وللمجموعة الضابطة (٢,٣٦)، ويلاحظ من الجدول أيضا أن قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للاختبار للمجموعة

التجريبية (١٠,٨٥) وللمجموعة الضابطة (٩,٥٥)، وبلغ الانحراف المعياري في التطبيق البعدي للاختبار للمجموعة التجريبية (١,٥٣)، وللمجموعة الضابطة (٢,٦٦).

وكذلك تشير نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (٥) إلى وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وللتأكد من دلالة هذه الفروق الظاهرية تبعاً لطريقة التدريس لدى أفراد مجموعتي الدراسة، فقد تم إجراء تحليل التباين المشترك (ANCOVA) للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وذلك بعد تحييد أثر التطبيق القبلي للاختبار ذاته حسب متغير الدراسة (طريقة التدريس)، والجدول (٦) يوضح تلك النتائج.

الجدول (٦)
تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لفحص الفروق البعدية بين متوسطي الدرجات في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وفق متغير طريقة التدريس بعد أخذ التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي كمتغير مشترك

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط للمربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي للاختبار	٢,٢٩٥	١	٢,٢٩٥	٠,٤٧٩	٠,٤٩٣
طريقة التدريس	١٦,٧٥٠	١	١٦,٧٥٠	٣,٤٩٧	٠,٠٦٩
الخطأ	١٧٧,٢٠٥	٣٧	٤,٧٨٩		
الكلي	٤٣٥٨,٠٠٠	٤٠			

يلاحظ من الجدول (٦) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي يعزى لمتغير طريقة التدريس (المختبر الافتراضي، الطريقة الاعتيادية) فقد بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٣,٤٩٧) وهي بمستوى دلالة أكبر من (٠,٠٥).

ثالثاً: عرض نتائج فرض الدراسة الثاني:

ينص فرض الدراسة الثاني على: «لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة ذات الخبرة الكبيرة في استخدام البرمجيات التعليمية ودرجات طلاب المجموعة ذات الخبرة المتوسطة في استخدام البرمجيات التعليمية ودرجات طلاب المجموعة ذات الخبرة القليلة في استخدام البرمجيات التعليمية".

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار والتطبيق البعدي للاختبار والجدول (٧) يوضح تلك النتائج.

الجدول (٧)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وفق متغير الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية

الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	العدد	التطبيق القبلي للاختبار		التطبيق القبلي للاختبار	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
كبيرة	١١	٧,٣٣	٢,٤٤	١٠,٠٧	٢,٢٥
متوسطة	١٤	٦,٢٩	١,٥٩	١٠,٢٩	٢,٢٣
قليلة	١٥	٧,٣٦	٢,٢٤	١٠,٢٧	٢,٤٥

يلاحظ من الجدول (٧) أن قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٧,٣٣)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٦,٢٩)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٧,٣٦)، وبلغ الانحراف المعياري في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٢,٤٤)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١,٥٩)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٢,٢٤).

ويلاحظ من الجدول أيضا أن قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للاختبار في المجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١٠,٠٧)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١٠,٢٩)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١٠,٢٧)، وبلغ الانحراف المعياري في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٣,٢٥)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٢,٢٣)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٢,٤٥).

وتشير نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (٧) إلى وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في المجموعات في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وللتأكد من دلالة هذه الفروق الظاهرية تبعاً للخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية لدى أفراد مجموعتي الدراسة، فقد تم إجراء تحليل التباين المشترك (ANCOVA) للاختبار البعدي، وذلك بعد تحييد أثر التطبيق القبلي للاختبار ذاته حسب متغير الدراسة (الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية)، والجدول (٨) يوضح تلك النتائج.

الجدول (٨)
تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لفحص الفروق البعدية بين متوسطي درجات في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وفق متغير الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية بعد أخذ التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي كمتغير مشترك

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط للمربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي للاختبار	٢,٢٩٦	١	٢,٢٩٦	٠,٤٢٧	٠,٥١٢
الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	٠,٢٧٩	٢	٠,١٤٠	٠,٢٦	٠,٩٧٤
الخطأ	١٩٣,٦٧٦	٣٦	٥,٣٨٠		
الكلي	٤٣٥٨,٠٠٠	٤٠			

يلاحظ من الجدول (٨) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي يعزى لمتغير الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية (كبيرة، متوسطة، قليلة) فقد بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٠,٢٦) وهي بمستوى دلالة أكبر من (٠,٠٥).

كما تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار والتطبيق البعدي للاختبار للمجموعة التجريبية والجدول (٩) يوضح تلك النتائج.

الجدول (٩)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي للاختبار والتطبيق البعدي للاختبار للمجموعة التجريبية وفق متغير الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية

الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	العدد	التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي		التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
كبيرة	٦	٧,١٧	٢,١٣	١١,٠٠	١,٦٧
متوسطة	٨	٦,٣٨	١,٧٦	١٠,٦٢	١,٧٦
قليلة	٦	٧,٥٠	٢,٠٧	١١,٠٠	١,٢٦

يلاحظ من الجدول (٩) أن قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٧,١٧)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٦,٣٨)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٧,٥٠)، وبلغ الانحراف المعياري في التطبيق القبلي

للاختبار للمجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٢,١٣)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١,٧٦)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (٢,٠٧).

ويلاحظ من الجدول أيضا أن قيمة المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للاختبار في المجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية كانت (١١,٠٠)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١٠,٦٢)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١١,٠٠)، وبلغ الانحراف المعياري في التطبيق القبلي للاختبار للمجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١,٦٧)، وللمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١,٧٦)، وللمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية (١,٢٦).

وتشير نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (٩) إلى وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وللتأكد من دلالة هذه الفروق الظاهرية تبعاً للخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية لدى أفراد مجموعتي الدراسة، فقد تم إجراء تحليل التباين المشترك (ANCOVA) للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية، وذلك بعد تحييد أثر التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ذاته حسب متغير الدراسة (الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية)، والجدول (١٠) يوضح تلك النتائج.

الجدول (١٠)

تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لفحص الفروق البعدية بين متوسطي درجات الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعة التجريبية وفق متغير الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية بعد أخذ التطبيق القبلي للاختبار كمتغير مشترك

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط للمربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي للاختبار	١,٥٤٨	١	١,٥٤٨	٠,٥٨٥	٠,٤٥٥
الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية	٠,٢٤٤	٢	٠,١٢٢	٠,٠٤٦	٠,٩٥٥
الخطأ	٤٢,٣٢٧	١٦	٢,٦٤٥		
الكلي	٢٣٩٩,٠٠٠	٢٠			

يلاحظ من الجدول (١٠) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعة التجريبية يعزى لمتغير الخبرة في

استخدام البرمجيات التعليمية (كبيرة، متوسطة، قليلة) فقد بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٠,٠٤٦) وهي بمستوى دلالة أكبر من (٠,٠٥).

مناقشة النتائج

مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الأول

أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥)، بين المتوسطات الحسابية لدرجات الصف التاسع الأساسي الذين درسوا المادة التعليمية باستخدام المختبر الافتراضي ودرجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا المادة التعليمية بالطريقة الاعتيادية على الدرجة الكلية للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، مما يعني أن فاعلية المختبر الافتراضي تتساوى مع فاعلية الطريقة الاعتيادية في تحصيل الصف التاسع الأساسي في الفيزياء.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن التدريس باستخدام المختبر الافتراضي لم يمكّن الطلبة من التعامل مع أدوات التجربة بشكل حي وواقعي الأمر الذي قد يكون مهما لدى الطلبة والتي لم يكن يوازي مشاهدته على شاشات الحاسوب، وكذلك نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد التي تتوافر فقط في الطريقة الاعتيادية بالإضافة إلى أن استخدام طريقة المختبر الافتراضي في التدريس قد تكون واجهت مقاومة من قبل الطلبة بسبب تغيير نمط التدريس الذي اعتادوا عليه.

وقد تعزى هذه النتيجة أيضا إلى المادة التعليمية المختارة، وهي موضوع القوة وقوانين الحركة من مادة الفيزياء، إذ يتميز هذا العلم عن فروع العلوم الأخرى (الكيمياء والعلوم الحياتية وعلوم الأرض) بأنه أكثر قرباً للحياة الواقعية، فإجراء تجربة القوة المحصلة مثلاً تتطلب أدوات وهي مكعب خشبي وميزان نابض ومجموعة خيوط، وهي أدوات معروفة، وشائعة الاستخدام عند الطلبة ومن ثم فان إجراء هذه التجربة بالطريقة الاعتيادية قد تكون مفضلة لدى الطلبة مقارنة بالمختبر الافتراضي الذي يتعامل فيه الطالب مع أدوات لم يتعود عليها، وهذا ما أشارت إليه دراسة الحافظ وأمين (٢٠١٢) ودراسة الحافظ وجوهر (٢٠١٣)، وأما الدراسات التي توصلت إلى وجود فروق في التحصيل فقد كانت المادة التعليمية من فروع العلوم الأخرى كالكيمياء مثل دراسة كل من هيرغا وآخرون (2016) .Herga et al و هيرغا وآخرون (2014) .Herga et al وتويزز (2010) Tuysuz.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من تيكبايك وإركان (2015) Tekbiyik and Ercan وتاتلي وأياس (2013) Tatli and Ayas والحافظ وأمين (٢٠١٢) والراضي (٢٠٠٨). التي

بينت جميعها عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التدريس باستخدام المختبر الافتراضي والتدريس بالطريقة الاعتيادية.

مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثاني

أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، بين المتوسطات الحسابية لدرجات الصف التاسع الأساسي في المجموعة ذات الخبرة (الكبيرة) في استخدام البرمجيات التعليمية والمجموعة ذات الخبرة (المتوسطة) في استخدام البرمجيات التعليمية، والمجموعة ذات الخبرة (القليلة) في استخدام البرمجيات التعليمية على الدرجة الكلية للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وتشير النتائج إلى عدم وجود أثر للخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية على تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن عددًا كبيرًا من الطلبة لهم خبرة ضعيفة في استخدام البرمجيات التعليمية مما أدى إلى عدم تأثر التحصيل الدراسي بها، كما أن استخدام معرفتهم في استخدام البرمجيات في دراسة الفيزياء تواجه مقاومة من قبل الطلبة بسبب تغيير نمط التدريس الذي اعتادوا عليه ولم تتناول أي من الدراسات السابقة أثر الخبرة في استخدام البرمجيات التعليمية في التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء.

التوصيات

- حث مطوري المناهج الدراسية على استخدام المختبر الافتراضي بطريقة نموذجية في تدريس الفيزياء من خلال تصميم برمجيات المختبر الافتراضي تثير دافعية الطلبة وتدفعهم نحو تعلم مادة الفيزياء.
- تشجيع المعلمين على استخدام المختبرات الافتراضية سواء مع الطريقة الاعتيادية أو كأداة إثرائية للمادة الدراسية، وإجراء التجارب باستخدام المختبر الافتراضي تلك التي لا يمكن إجراؤها باستخدام الطريقة الاعتيادية ذلك أن للمختبر الافتراضي والطريقة الاعتيادية نفس الفاعلية على التحصيل،
- حث وزارة التربة والتعليم على توعية المعلمين بأهمية استخدام الحاسوب والتكنولوجيا الحديثة في تدريس الفيزياء كاستخدام المختبر الافتراضي، من خلال دورات وورش تعقد لهذا الغرض.

المقترحات

- إجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية استخدام المختبر الافتراضي على الطلبة بحيث يتناول متغيرات أخرى كالجنس والمستوى الدراسي وفروع العلوم الأخرى (الكيمياء والعلوم الحياتية وعلوم الأرض).
- إجراء المزيد من الدراسات حول إمكانية الدمج ما بين استخدام المختبر الافتراضي والطريقة الاعتيادية في تدريس الفيزياء.

المراجع

البياتي، مهند (٢٠٠٦). الأبعاد العلمية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني. عمان: الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.

الحازمي، دعاء بنت احمد حسن (٢٠١٠). المعامل الافتراضية في تعلم العلوم. الرياض: مكتبة الرشد ناشرون.

الحافظ، محمود وأمين، أحمد (٢٠١٢). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. ١(٨)، ٤٧٨-٤٥٩.

الحافظ، محمود وجوهر، أحمد (٢٠١٣). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية. ٢(٢)، ٣١-٧.

حسن، إسماعيل (٢٠١٥). المعامل الافتراضية (Virtual Labs). موقع مجلة التعليم الالكتروني. تم الرجوع الى الموقع بتاريخ ١/٨/٢٠١٦. http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=40andpage=newsandtask=showandid=233

دار ابراهيم، ياسمين (٢٠١٤). أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

الديك، سامية (٢٠١٠). أثر المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الآني والمؤجل لطلبة الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو وحدة الميكانيكا ومعلمها. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

الراضي، أحمد (٢٠٠٨). أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي (قسم العلوم الطبيعية) في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.

أبو زنط، ليال (٢٠١٥). أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٥). رؤية جديدة في التعليم-التعلم الإلكتروني (المفهوم- القضايا التطبيق -التقييم). الرياض: الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

الشيخ، هاني (٢٠١٥). أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبى الإلكتروني في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي لدى طلاب الجامعة. بحث مقدم إلى مؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، الرياض، السعودية.

عبد الرزاق، أحمد (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التقنيات التعليمية الحديثة بمختبرات العلوم في تنمية تحصيل تلاميذ المرحلة المتوسطة واتجاهاتهم نحو مادة العلوم. رسالة دكتوراه، جامعة المدينة العالمية، كوالالمبور، ماليزيا.

عودة، أحمد (٢٠٠٥). القياس والتقويم في العملية التدريسية. إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

الكبيسي، عبدالواحد (٢٠٠٧)، القياس والتقويم تجديدات ومناقشات. عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.

موقع المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني لعام ٢٠١٥، تم الرجوع الى الموقع بتاريخ 2016/9/10. http://eli.elc.edu.sa/2015/conference

Babateen, H. (2011). The role of virtual laboratories in science education. *International Conference on Distance Learning and Education, 12,* 100-104.

Herga, N. Cagran, B. and Dinevski, D. (2016). Virtual laboratory in the role of dynamic visualisation for better understanding of chemistry in primary school. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education, 12,* 593-608.

Herga, N. Grmek, M. and Dinevski, D. (2014). Virtual laboratory as an element oe visualization when teaching chemical contents in science class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 13,* 157-165.

International Study Center. (2016). *TIMSS 2015 international results in science*. Boston, United States of America.

National Research Council (NRC). (2012). *A Framework for K-12 science education practices crosscutting concepts and core ideas*. Washington, United States of America.

Nikoonezhad, S. Nili, M. and Esfahani, A. (2015). Identifying the barriers upon development of virtual education in engineering majors (Case Study: The University of Isfahan). *Journal of Education and Practice, 6,* 103-111.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2014). PISA 2012 Results: what students know and can do student performance in mathematics reading and science. Paris, France.

Sari ay, O. and Yilmaz, S.(2015). Effects of virtual experiments oriented science instruction on students'achievement and attitude. *Elementary Education Online, 14,* 609-620.

Tatli, Z., and Ayas, A. (2013). Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement. *Educational Technology and Society, 16,* 159–170.

Tekbiyik, A. and Ercan, O. (2015). Effects of the physical laboratory versus the virtual laboratory in teaching simple electric circuits on conceptual achievement and attitudes towards the subject. *International Journal of Progressive Education. 11,* 77-89.

Tuysuz, C. (2010). The effect of the virtual laboratory on students' achievementand attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences, 2,* 37–53.