الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الأحساء

Training Requirements for Using the Virtual Laboratory from the Point of View of Science Teachers in Al-Ahsa Governorate

شاهر ربحي عليان
قسم المناهج وطرق التدريس - جامعة الملك فيصل
Shaher R. Elayyan

محمد أحمد الغتم
قسم المناهج وطرق التدريس - جامعة الملك فيصل
Mohammad Al-Ghatam

ملخص الدراسة

تأتي الدراسة الحالية منسجمة مع التوجهات الحديثة نحو توظيف التكنولوجيا لتطوير طرق تدريس العلوم، وهي تهدف إلى استقصاء الاحتياجات التدريبية اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الأحساء. استخدم المنهج الوصفي المسحي منهجًا للدراسة، والاستبانة أداة لها، حيث طبقت على عينة الدراسة التي تشكلت من (101) من معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة في المدارس الحكومية بمحافظة الأحساء. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود تفاوت بين الاحتياجات التدريبية تراوحت بين احتياجات ماسة ومتوسطة. وأوصت الدراسة بضرورة تأهيل معلمي العلوم لاستخدام المختبر الافتراضي من خلال عقد الدورات التدريبية المتخصصة، وتحفيزهم على المشاركة في ورش العمل والمؤتمرات ذات الصلة، كما أوصت بأهمية توفير البنية التحتية اللازمة لتطبيق المختبرات الافتراضية في التربية العلمية.

الكلمات المفتاحية: الاحتياجات التدريبية، المختبر الافتراضي.

Abstract

This study is aligning with the recent trends of using technology to develop science teaching methods. It aims at exploring the training requirements needed to use virtual laboratory in the point view of science teachers in Al-Ahsa Governorate. In this study, the descriptive method was used, and a questionnaire was applied on a sample that consisted of (101) science teachers in intermediate public schools in Al-Ahsa Governorate. Findings showed a disparity between the training requirements ranged between essential and average needs. The study stressed upon the importance of training science teachers to use virtual laboratory by organizing specialized training courses, and motivating teachers to participate in relevant workshops and conferences, as well as improving the infrastructure which is necessary to apply virtual laboratories in science education.

Keywords: Training Requirements, Virtual Laboratory.

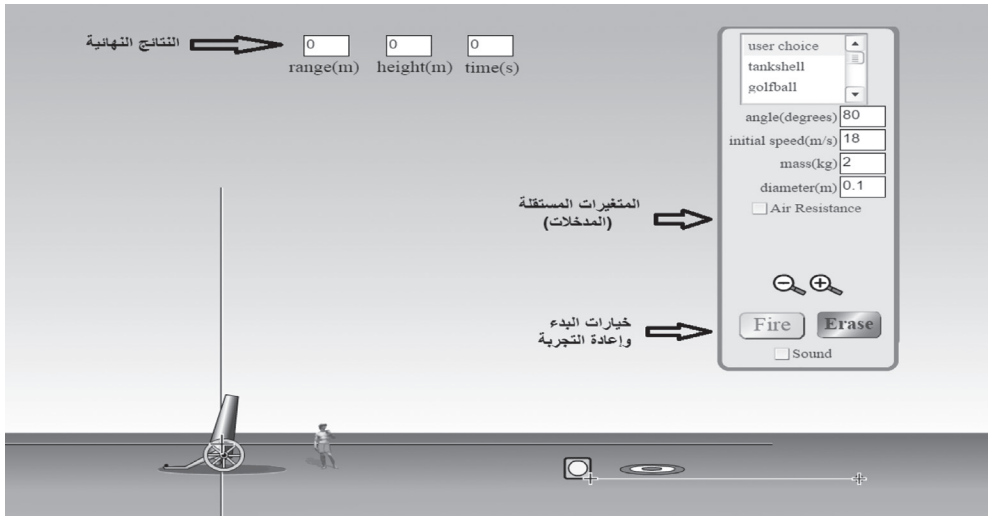
مقدمة

يعد المختبر جزءًا لا يتجزأ من التربية العلمية، فهو المكان الذي يمكن أن يهيئ للطالب الفرصة للخبرة الحسية المباشرة واكتساب مهارات يدوية من خلال التعامل مع الأدوات والأجهزة، وتنمية مهارات التفكير العلمي (عمليات العلم) مثل: الملاحظة والتجريب والتفسير وكتابة التقارير وغيرها من المهارات. ولهذا تولي الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية المختبر ونشاطاته العلمية أهمية كبيرة ودورًا بارزًا في التدريس، ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر بمناهج العلوم من جهة وتحقيق أهداف العلوم من جهة أخرى.

يرتبط تحقيق دور المختبر في تدريس العلوم بدور معلم العلوم نفسه، الذي يسعى أن يضع الطالب في وضع المكتشف الذي يتوصل إلى المعلومات بنفسه من خلال الدروس العملية، وذلك بتحديد الهدف من التجربة وتعريف الطلبة بجميع الأدوات والأجهزة اللازمة التي ستستخدم في التجربة، وتوجيه جميع الطلبة للمشاركة في القيام بمهام متنوعة داخل المختبر، وتقييمهم في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية (عليان، 2010؛ زيتون، 2004).

وفي ظل المستجدات والتطورات المتسارعة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي شملت جميع جوانب الحياة، ومنها مجال التربية والتعليم، ظهرت تطبيقات حديثة منها التعليم الافتراضي، التي كان من ثمارها تصميم المختبرات الافتراضية أو الجافة (Virtual or Dry Laboratory)، التي تحاكي على نحو كبير المختبرات الحقيقية في وظائفها وأحداثها، ويتم من خلالها الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المختبرات الحقيقية (البياتي، 2006)؛ لذا يمكن اعتبار مهارات استخدام المختبرات الافتراضية ومختبرات التعلم عن بعد من ضمن المعايير الرئيسة لمعلم العلوم.

يُستخدم في المختبر الافتراضي برامج حاسب آلي تشتمل على برمجيات ووسائط متعددة يمكن تحميلها واستخدامها من خلال الحاسب الشخصي باستخدام الويندوز، أو استخدامها من خلال شبكة الانترنت، وهي برامج في الغالب ذاتية التشغيل ولا تحتاج لبرامج تشغيلية. تتكون هذه البرامج من شاشة رئيسة يتم من خلالها إجراء التجارب، على أحد جوانبها جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في أي فرع من فروع العلوم، وفي أعلى الشاشة يوجد مجموعة من الأيقونات الخاصة ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات الخاصة بالبرامج(Liu et al.، 2015). الشكل (1) يوضح صفحة لإجراء تجربة افتراضية.



شكل (1): الصفحة (الشاشة) الرئيسة لإجراء تجربة افتراضية

كما تتميز البرامج المستخدمة في المختبر الافتراضي بوجود أوساط مختلفة لإجراء التجارب كالفراغ والهواء والماء والأوساط المعتمة، ووجود مصادر متنوعة لإصدار جميع أنواع الموجات والترددات وكذلك أوساط مختلفة أحادية وثنائية البعد، كما أن البرامج مزودة بعدد كبير من التجارب الجاهزة كنماذج تغطي تجارب فروع العلوم المختلفة (Babateen، 2011).

يساعد المختبر الافتراضي في تعويض النقص في الأجهزة والمواد داخل المختبر لعدم توفر التمويل الكافي، ومن خلالها يمكن إجراء التجارب التي يصعب تنفيذها في المختبرات الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل التجارب التي تستخدم فيها مواد كيميائية أو إشعاعات خطرة، في كل الأوقات ومن أي مكان، إضافة إلى توثيق نتائج التجارب إلكترونياً بهدف تحليلها ومعالجتها ومشاركتها مع الآخرين (Jong et al.، 2013).

من هنا تأتي أهمية الدراسة الحالية لإلقاء الضوء على موضوع (المختبر الافتراضي) وأهميته في تدريس العلوم، واستقصاء احتياجات المعلمين لتوظيفه في إجراءاتهم التدريسية. ومما تجدر الإشارة إليه أن دراسة هذا الموضوع بمختلف أبعاده ومتغيراته مستمرة ومتواصلة بسبب التطور المستمر في الأدوات والتقنيات المستخدمة فيه عند التطبيق.

مشكلة الدراسة

يُعد ضعف قدرة المعلم على استخدام وتوظيف المهارات داخل المختبرات سواء الحقيقية أم الافتراضية، وكذلك النقص الحاد في الأجهزة والمواد من أبرز معوقات العمل في المختبر؛ الأمر الذي يحول دون تطبيق الطالب للتجارب العلمية كمتطلب أساسي في فهم العلوم والظواهر العلمية. تتلخص مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الاحساء؟

فرضيتا الدراسة:

1. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين تكرارات استجابات عينة الدراسة من معلمي العلوم للاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي فيما يتعلق باستخدام الحاسب وبرمجياته.

2. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين تكرارات استجابات عينة الدراسة من معلمي العلوم للاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي فيما يتعلق باستخدام الإنترنت في المختبر الافتراضي.

أهمية الدراسة

تمثل الاحتياجات التدريبية أحد مخرجات المنظومة التعليمية، والتي هي في نفس الوقت مدخل هام لمنظومة التدريب المهني للمعلم، أي أنها بمثابة حلقة الوصل بين التعليم والتطوير المهني للمعلم. من هنا تتضح أهمية الدراسة في النقاط الآتية:

- الإشارة إلى أهمية المختبر في تدريس العلوم لتفعيل مبدأ التعلم بالعمل والممارسة Learning By Doing.
- إبراز دور التقنية في تدريس العلوم من خلال استخدام المختبرات الافتراضية.
- إلقاء الضوء على أهم الاحتياجات اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي في تدريس العلوم؛ لتحفيز المعنيين في إدارات التعليم على عقد الدورات التدريبية المتخصصة لسد هذه الاحتياجات لدى المعلمين.

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي، في المدارس المتوسطة الحكومية النهارية التابعة لوزارة التعليم في محافظة الإحساء خلال الفصل الدراسي الثاني 2014 – 2015هـ.

مصطلحا الدراسة

الاحتياجات التدريبية The Training Requirements

يعرفها (الخطيب والخطيب، 2002) (بأنها: « مجموع التغييرات المطلوب إحداثها في معارف

ومعلومات ومهارات واتجاهات الأفراد العاملين في المنظمة، لتعديل أو تطوير سلوكهم أو استحداث السلوك المرغوب صدوره عنهم، والذي يمكن أن يحقق وصولهم إلى الكفاية الإنتاجية في أدائهم، والقضاء على نواحي القصور أو العجز في الأداء وبالتالي زيادة فاعليتهم في العمل». وفي هذه الدراسة تُعرف الاحتياجات التدريبية إجرائيًّا بأنها: مجموعة التغيرات المراد إحداثها في معلومات ومهارات واتجاهات معلم العلوم، بهدف إكسابه مهارات استخدام المختبر الافتراضي، وتقاس من خلال استجابات المعلمين على أداة الدراسة من حيث كون هذه الاحتياجات: ماسَّة أو متوسطة أو ضعيفة.

المختبر الافتراضي The Virtual Laboratory

هو بيئة تعلم وتعليم الكترونية تفاعلية، يتم من خلالها تطبيق التجارب العلمية بشكل افتراضي (أو عن بعد) يحاكي التطبيق الحقيقي للتجربة. ويهدف المختبر الافتراضي إلى تنمية مهارات التفكير ومهارات العمل المخبري والجماعي لدى الطلبة، وتنفيذ التجارب العلمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون التعرض لأية مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة (Keller & Keller، 2005).

الإطار النظري للدراسة

المختبرات الافتراضية

يعتبر العصر الحالي عصر التقنية المعلوماتية، حيث المستجدات والتطورات المتسارعة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي شملت جميع جوانب الحياة. وقد انعكس هذا التطور الهائل في عالم التكنولوجيا على مجال التربية، حيث ظهرت توجهات حديثة ومنها التعليم الافتراضي، والتي كان من ثمارها إنشاء المختبرات الافتراضية، حيث يؤكد البياتي (2006) على أن المختبرات الافتراضية تُعد الركيزة الأساسية في التعليم الالكتروني في المجال العلمي والتطبيقي، وامتدادا طبيعيًّا لتطور أنظمة المحاكاة الالكترونية، فالمختبر الافتراضي يحاكي على نحو كبير المختبر الحقيقي في وظائفه وأحداثه، ويتم من خلاله الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المختبر الحقيقي.

عرف زيتون (2005) المختبر الافتراضي بأنه: «بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلاب، وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت، ويشتمل هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية لها عدد من الروابط أو الأيقونات المتعلقة بالأنشطة المختبرية وإنجازاتها وتقويمها». ويعرفه الراضي (2008) بأنه: « بيئات تعليم وتعلم الكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية، وذلك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الانترنت».

في ضوء ما سبق، يعرف الباحثان المختبر الافتراضي بأنه: «بيئة تعليم وتعلم إلكترونية تفاعلية تمكن الطالب من إجراء التجارب بشكل يحاكي التجارب الواقعية بمطلق الحرية وبمستوى أمان عالٍ من خلال برامج محاكاة سواء على صفحة الويب أمْ من خلال برامج معدة مسبقاً على الحاسب الآلي.

برامج المختبرات الافتراضية

هي برامج حاسب آلي يستطيع المستخدم من خلالها تطبيق التجارب العلمية، ويشير الراضي (2008) إلى أن هذه البرامج هي برمجيات ووسائط متعددة يمكن استخدامها من خلال الحاسب الآلي مباشرة بتحميلها على الحاسب الشخصي باستخدام الويندوز أو استخدامها من خلال شبكة الانترنت، وهي برامج في الغالب ذاتية التشغيل ولا تحتاج لبرامج تشغيل. وتتكون هذه البرامج من شاشة رئيسية يتم من خلالها إجراء التجارب وإلى اليسار منها جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في أي فرع من فروع العلوم، وفي أعلى الشاشة يوجد مجموعة من الأيقونات الخاصة ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات الخاصة بالبرامج. كما تتميز البرامج بوجود أوساط مختلفة لإجراء

التجارب كالفراغ والهواء والماء، والأوساط المعتمة ووجود مصادر متنوعة لإصدار جميع أنواع الموجات والترددات وكذلك أوساط مختلفة أحادية وثنائية البعد، كما أن البرامج مزودة بعدد كبير من التجارب الجاهزة كنماذج تغطي تجارب فروع العلوم المختلفة.

يذكر البياتي (2006) أن المكونات الرئيسة للمختبرات الافتراضية تشمل ما يأتي:

1. الأجهزة والمعدات المختبرية:

تعد المختبرات الافتراضية امتدادا للمختبرات التقليدية، وبمتطلبات إعداد ومستلزمات أقل تساعد على إمكانية استخدامها من قبل مستفيدين خارج نطاق المختبر، وذلك بربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر وتغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة وكذلك القراءات والملاحظات.

2. أجهزة الحاسبات الآلية:

وتتمثل في أجهزة حاسوب شخصية مرتبطة بالشبكة الداخلية أو على الشبكة العالمية ليستطيع الطالب العمل مباشرة في المختبر أو عن بعد في أي زمان ومكان.

3. شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:

بما أن ربط جميع مستخدمي المختبر الافتراضي يكون عن طريق التراسل الرقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة بالشبكة المحلية والعالمية، وأن تكون خطوط الاتصال آمنة وذات جودة عالية لكي يكون هناك تفاعل بين الطالب والمختبر الافتراضي يستطيع من خلاله القيام بجميع التجارب المطلوبة.

4. البرامج الخاصة بالمختبر الافتراضي:

وتتمثل في برامج المحاكاة المصممة من قبل متخصصين في هذا المجال بشكل مشوق وجذاب خاصة أن هذه البرامج موجهة للطلاب لكي تشد انتباههم وتحثهم على إنهاء التجربة، وذلك بالاستعانة بتقنيات التحريك والصورة والصوت والرسوم ثلاثية الأبعاد. وقد تحتاج بعض التجارب برامج متخصصة بالتسجيل للصور الثابتة والفيديو.

5. برامج المشاركة والإدارة:

وهي التي تتعلق بكيفية إدارة المختبر والمشاركين في أداء التجارب من الطلبة، حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل الطلاب في برنامج المختبر الافتراضي وتحديد أنواع حقوق الوصول الواجب توفرها لكل طالب للعمل في التجارب المختلفة حسب المستويات المتنوعة.

مميزات المختبرات الافتراضية

تتميز المختبرات الافتراضية بعدد من المميزات، وتشير كل من الحصان والعبيد (2009) إلى عدد منها كالتالي:

- إمكانية إجراء التجارب المختبرية التي يصعب تنفيذها في المختبرات الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل تجارب الطاقة النووية.
- إتاحة التجارب المختبرية للمتعلمين في كل الأوقات ومن أي مكان.
- إجراء التجربة عدة مرات طبقاً لقدرة المتعلم على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له.
- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونياً بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.
- إمكانية تقييم أداء الطالب إلكترونياً ومتابعة تقدمه في إجراء التجربة.
- تعوض النقص في الإمكانات المختبرية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي.
- إضافة طابع اللعب الجاد في الممارسة العملية مما يساهم في جذب انتباه المتعلم.
- إمكانية نقل التجارب ونتائجها لحافظة الوثائق الإلكترونية التعليمية الخاصة بالمتعلم والتي تمثل وسيلة فعالة للتقييم الشامل لأدائه.

- توفر المرونة في إجراء التجارب وتنمية الفكر الإبداعي ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالب.
- إمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة عن بعد.
- تقليل وقت التعلم الذي يقضيه المتعلم في المختبر التقليدي.

معوقات استخدام المختبرات الافتراضية

بالرغم من المميزات التي تتمتع بها المختبرات الافتراضية إلا أن هناك عددا من المعوقات التي تحول دون استخدامها ويذكر زيتون (2005) عددا من هذه المعوقات وهي كالتالي:

- تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
- يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة الدراسية وعلماء النفس.
- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد، إضافة إلى مشكلات التواصل بين المعلم والزملاء.

مما سبق يمكن القول بأن المعامل الافتراضية تدعم وتعزز الخبرات التعليمية في بيئة تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلاب من خلال أسلوب المحاكاة، فالطالب يستطيع إجراء التجارب وجمع المعلومات واستخلاص النتائج، فالمختبرات الافتراضية مثلها مثل أي مختبر حقيقي.

الدراسات السابقة

تزايد الاهتمام باستخدام المختبرات الافتراضية في العقدين الأخيرين، وتنوعت الدراسات ذات الصلة، حيث تركزت على استقصاء اتجاهات الطلبة نحو أهمية استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم، ودورها في تحصيلهم وتنمية مهارات التفكير اللازمة في المختبر لديهم. من هذه الدراسات دراسة الموسوي وآخرون (Al Musawi et al.، 2015)، حيث سعت إلى قياس تأثير المختبر الالكتروني (E-Lab) في تحصيل المفاهيم العلمية، ومدى امتلاك الطلبة لعمليات العلم اللازمة للعمل في المختبر، إضافة إلى قدرتهم على التفكير المنطقي والبصري، وتكوين تصور حول اتجاهاتهم نحو استخدام تكنولوجيا (E-Lab) في دراسة العلوم. تكونت العينة من 40 ٪ من طلبة العلوم في السنة الأولى من ثلاث مناطق في عُمان، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وطبقت عليهم أدوات الدراسة وهي: اختبار تحصيلي واختبار عمليات العلم ومقياس التفكير البصري ومقياس الاتجاهات. أظهرت النتائج أهمية استخدام التكنولوجيا في العمل المخبري بكل متغيراته وعملياته، كما أظهرت نتائج مرتفعة في تحصيل الطلبة للمفاهيم العلمية وتطبيق عمليات العلم، إضافة إلى تحسين اتجاهاتهم نحو تطبيق المختبر الالكتروني في تعلم العلوم.

كما هدفت دراسة تاتلي وأياس (Tatli & Ayas، 2013) إلى استقصاء أثر مختبر الكيمياء الافتراضي في تحصيل الطلبة. تكونت العينة من 90 طالبا تم اختيارهم عشوائيًّا من مستوى الصف التاسع في تركيا، وتقسيمهم إلى ثلاث مجموعات بالتساوي: واحدة تجريبية تم تدريسها بالبرمجية الافتراضية، ومجموعتين ضابطتين تم تدريسهما بطريقة المختبر الاعتيادية. جمعت البيانات من خلال تطبيق اختبار قبلي وآخر بعدي لوحدة دراسية في مقرر الكيمياء، إضافة إلى اختبار عملي في المختبر، وأظهرت النتائج تأثيرا واضحا في تحصيل الطلبة، وقدرتهم على تطبيق إجراءات التجربة وكتابة التقرير الخاص بها بدقة وسرعة.

وهدفت دراسة فلورز (Flowers، 2011) لاستقصاء تصورات الطلبة حول استخدام المختبر الافتراضي في تدريس البيولوجيا. تكونت العينة من 13 طالبة و 6 طلاب يدرسون مقرر مختبر البيولوجيا في السنة الأولى في جامعة في فاييتيفيل Fayetteville State University في ولاية كارولينا الشمالية في الولايات المتحدة الأمريكية. درسوا الجزء الأول من التجارب بالطريقة الاعتيادية، والجزء الثاني باستخدام

البرمجية الافتراضية. أظهرت النتائج أن الطلبة يفضلون المشاركة في المختبرات الافتراضية ويكتسبون من خلالها مهارات أعلى مقارنة بالمختبرات الاعتيادية.

أما دراسة تايسز (Tuysuz، 2010) فسعت إلى استقصاء أثر استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو تدريس العلوم. تكونت العينة من 341 طالبا في المرحلة الثانوية يدرسون في المدارس الحكومية التركية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: الضابطة وعدد أفرادها 167 يدرسون بالطريقة الاعتيادية، أما التجريبية فعدد أفرادها 174 صممت لهم 16 تجربة باستخدام البرمجية الافتراضية. وبعد تطبيق أداتا الدراسة وجمع البيانات وتحليلها، أظهرت نتائج الدراسة تحسنا في تحصيل طلبة المجموعة التجريبية، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم.

فيما هدفت دراسة عبد الفتاح (عبد الفتاح، 2009) إلى تحديد فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات المعملية في الكيمياء لدى طلاب الفرقة الأولى «شعبة البيولوجي والعلوم البيولوجية» بكلية التربية باستخدام المنهج التجريبي في جامعة بور سعيد. تكونت العينة من (24) طالبًا وطالبة كمجموعة تجريبية وهي التي درست البرنامج القائم على المعمل الافتراضي، ومجموعة ضابطة مكونة من (24) طالبًا وطالبة أيضاً، وهي التي درست البرنامج القائم على طريقة المختبر التقليدي. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في أداء المهارات المعملية الذين درسوا بالطريقة المعملية فقط، والذين درسوا باستخدام المعمل الافتراضي قبل الطريقة المعملية لصالح الذين درسوا باستخدام المعمل الافتراضي قبل الطريقة المعملية، مما يشير إلى فعالية استخدام المعمل الافتراضي قبل الطريقة المعملية في تدريس معمل الكيمياء التحليلية في تنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة البيولوجي والعلوم البيولوجية في كليات التربية.

وفي دراسة قطيط (قطيط، 2008) تم استخدام المنهج التجريبي لاستقصاء أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. استخدم الباحث أداتين لجمع البيانات هما: اختبار المفاهيم الفيزيائية، واختبار مهارات التفكير العليا. وقد تكوّن مجتمع الدراسة من طلاب المرحلة الأساسية في مقرر الفيزياء، أما العينة فشملت (61) طالبًا من طلاب الصف التاسع الأساسي وقد قسموا إلى مجموعتين: تجريبية (30) طالبًا تم تدريسهم بطريقة المختبر الجاف، ومجموعة ضابطة (31) طالبًا تم تدريسهم بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي لعلامات الطلاب الصف التاسع الأساسي في اختبار المفاهيم الفيزيائية البعدي واختبار مهارات التفكير العليا في مجموعتي الدراسة تعزى لطريقة التدريس.

وفي دراسة تشانج (Change، 2002) تم استقصاء أثر استخدام المعمل الافتراضي المبني على حل المشكلات في تحصيل واتجاه الطلبة نحو العلوم. استخدم الباحث المنهجين الوصفي والتجريبي، كما استخدم أداتين لجمع البيانات هما: اختبار تحصيلي، واستبانة لقياس اتجاه الطلاب نحو علم الأرض، أما العينة فكانت مجموعتين: مجموعة تجريبية عبارة عن (156) طالباً وطالبة، ومجموعة ضابطة تكونت من (138) طالباً وطالبة من مستوى الصف العاشر في مدارس تايوان. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بواسطة تقنية المعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو دراسة مادة علم الأرض لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة مايكل (Micheal، 2001) إلى معرفة فاعلية برنامج محاكاة حاسوبية في إجراء

التجارب المعملية مقارنة بالمختبر التقليدي. استخدم الباحث المنهج التجريبي، واختبار لقياس القدرة على الإنتاج الابتكاري، أما العينة فشملت مجموعتين من طلاب العلوم للمرحلة الجامعية في الولايات المتحدة الأمريكية وهي المجموعة التجريبية باستخدام المحاكاة الحاسوبية والضابطة بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة على الإنتاج الابتكاري بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

وبمراجعة شاملة، يتضح أن الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة في أهمية استخدام مستحدثات التكنولوجيا، وخاصة المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم، ودورها في تحسين التعلم ليصبح ذو معنى، وتنمية مهارات التفكير (عمليات العلم) في المختبر. إلا أن الدراسة الحالية تختلف من حيث عينة الدراسة؛ فالدراسات السابقة – ضمن حدود اطلاع الباحثين- تتخذ من الطلبة عينة لها، في حين أن هذه الدراسة تتخذ من معلمي العلوم عينة لرصد آرائهم ووجهات نظرهم ذات الصلة، بما يتيح النظر للموضوع من زاوية أخرى، وإثرائه أكثر بما يتناسب مع أهميته وحاجته في التطبيق. كما أن المنهج المتبع في هذه الدراسة يختلف عنه في الدراسات السابقة التي استخدمت المنهج التجريبي وشبه التجريبي، في حين أن الدراسة الحالية استخدمت المنهج الوصفي في اختيار العينة، وبناء أداة الدراسة وطريقة جمع البيانات.

طريقة الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي المسحي، والذي يعتمد على «دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها كيفياً وكميا» (عبيدات، 2004).

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي مادة العلوم للمرحلة المتوسطة في المدارس الحكومية النهارية (بنين) بمحافظة الأحساء، وقد بلغ عددهم (214) معلماً..

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة من معلمي العلوم للمرحلة المتوسطة بالطريقة العشوائية البسيطة، وذلك عن طريق اختيار عينة عشوائية من المدارس التابعة لمراكز الإشراف التربوي، حيث تم توزيع (101) استبانة على المعلمين بما يشكل 47٪ من مجتمع الدراسة. يشير حجم العينة بالنسبة إلى مجتمع الدراسة إلى قدرة العينة على تمثيل المجتمع، وتعطي مزيد من الصدق والثبات لنتائج الدراسة.

أداة الدراسة

في ضوء مشكلة الدراسة وسؤالها الرئيس، تم تصميم أداة الدراسة حسب الخطوات الآتية:

1. مراجعة الأدبيات ذات الصلة (Tuysuz، 2010; Flowers، 2011; Liu et al.، 2015) وتقارير زيارات المشرفين لمعلمي العلوم للمرحلة المتوسطة، لبناء الأداة في صورتها الاولية.
2. التحقق من صدق الأداة الظاهري من خلال عرضها على مجموعة عددها (25) من المحكمين والمتخصصين من جامعة الملك فيصل وجامعة الإمام محمد بن سعود وإدارة التعليم، وذلك لمعرفة رأيهم في مدى مناسبة الأداة لأهداف الدراسة، والحكم على صحة الصياغة لكل فقرة، ووضوح المهارات (التي تمثل الاحتياجات التدريبية)، وأهمية كل مهارة، وترتيبها حسب الأولوية، ثم حساب نسبة الاتفاق بين المحكمين حيث كانت 85 ٪، وهي نسبة مئوية مناسبة لتطبيق الأداة. كما تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظات المحكمين وتوجيهاتهم، لتظهر الأداة في صورتها النهائية وقد اشتملت على (26) فقرة، موزعة على مجالين: أولهما استخدام الحاسوب وبرمجياته في المختبر الافتراضي، وثانيهما استخدام الانترنت في المختبر الافتراضي، وقد بنيت جميع الفقرات وفقا لمقياس ليكرت الثلاثي: حاجة ضعيفة ودرجتها (1)، وحاجة متوسطة ودرجتها (2)، وحاجة ماسة ودرجتها (3).

3. تطبيق الأداة على مجموعة من المعلمين من غير افراد الدراسة الاصليين بلغ عددها (10) معلمين، للتأكد من ثبات أداة الدراسة حيث طبقت معادلة (Cronbach a-) على استبانات العينة الاستطلاعية، وكانت نتيجة معامل ألفا كرونباخ مساوية (0.91، 0.89) للمجالين الأول والثاني على الترتيب، مما يشير إلى ثبات الأداة وصلاحيتها للتطبيق.

إجراءات الدراسة

بعد إعداد الأداة والتحقق من صدقها وثباتها تم تطبيقها على أفراد الدراسة وفق الإجراءات التالية:

1. مخاطبة الباحثين إدارة التعليم في محافظة الإحساء حول الدراسة وأهميتها وطريقة تنفيذها، ومن ثم الحصول على موافقة الإدارة بشأن تسهيل مهمة تطبيق الاستبانة على عينة الدراسة من معلمي مادة العلوم للمرحلة المتوسطة في المدارس الحكومية وفق حدود الدراسة.
2. توزيع الاستبانة على أفراد الدراسة عن طريق مراكز الإشراف التربوي، وقد أُرفق بكل استبانة خطاباً موجهاً لأفراد الدراسة، يتضمن الهدف من الدراسة، وطريقة الإجابة على فقرات الاستبانة.
3. جمع الاستبانات وتحليل الاستجابات إحصائيًّا من خلال حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة، وكذلك استخدام اختبار مربع كاي (c2) لدراسة الفروق بين تكرارات استجابات العينة على أسئلة الدراسة. تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برمجية الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS (أبو صالح وعوض، 2000).

نتائج الدراسة ومناقشتها

قبل عرض البيانات ونتائج التحليل، تم تحديد مستويات الاحتياجات التدريبية (ضعيفة(1)، متوسطة(2)، ماسة(3))، من خلال تحديد طول فئات مقياس ليكرت الثلاثي، عن طريق حساب المدى كما في العلاقة الآتية:

المدى = أعلى درجة في المقياس – أقل درجة في المقياس

وبالتالي تصبح قيمة المدى هي: 1-3=2 ، ثم تقسيمه على عدد فئات المقياس للحصول على طول الفئة الصحيح من خلال تطبيق العلاقة التالية: (طول الفئة = المدى / أعلى درجة في المقياس)، وبالتالي فإن طول الفئة هو (3/2=0.67)، بعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل درجة في المقياس وهي (1)، وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الفئة، وبذلك يمكن تحديد مستويات الاحتياجات التدريبية لكل مهارة كما هو وارد في الجدول(1):

جدول(1): مستويات الاحتياجات التدريبية

المتوسط الحسابي	مستويات الاحتياجات التدريبية
1- 1,67	حاجة ضعيفة
أكثر من 1,67 – 2,34	حاجة متوسطة
أكثر من 2,34 – 3	حاجة ماسة

كما تم تحويل المتوسطات الحسابية إلى نسب مئوية للاحتياج باستخدام العلاقة التالية:

النسبة المئوية = (المتوسط الحسابي - 1) ÷ مدى المقياس × 100%

بعد ذلك عُرضت البيانات التي جمعت للإجابة عن سؤال الدراسة والذي ينص على: ما الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الاحساء؟ في الجدولين (2، 3). حيث يبين الجدول (2) البيانات التي جمعت عن وجهات نظر معلمي العلوم حول استخدام المختبر الافتراضي في مجال استخدام الحاسب وبرمجياته.

جدول (2): التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للاحتياج لاستجابات عينة الدراسة من المعلمين على مهارات (احتياجات) استخدام الحاسب وبرمجياته في المختبر الافتراضي

م	المهارات (الاحتياجات التدريبية)	التكرار والنسبة	حاجة ماسة	حاجة متوسطة	حاجة ضعيفة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاحتياج	×قيمة كا2	مدى الاحتياج التدريبي	ترتيب الأهمية
1	استخدام الحاسوب في تدريس العلوم	التكرار	97	4	0	2,96	0,41	98٪	89,26	ماسة	1
		النسبة	96٪	4٪	0٪						
2	التعامل مع برامج ويندوز بفعالية	التكرار	63	22	16	2,47	1,06	73٪	166,9	ماسة	8
		النسبة	62٪	22٪	16٪						
3	اختيار البرمجيات التعليمية المناسبة للدرس	التكرار	80	11	10	2,69	0,84	85٪	134,1	ماسة	4
		النسبة	79٪	11٪	10٪						
4	التعامل مع أقراص الليزر الممغنطة مثل DVD	التكرار	61	22	18	2,43	1,09	71٪	171,1	ماسة	9
		النسبة	60٪	22٪	18٪						
5	استخدام الماسح الضوئي	التكرار	48	28	25	2,23	1,89	61٪	197,1	متوسطة	14
		النسبة	48٪	27٪	25٪						
6	استخدام جهاز عرض البيانات Data Show	التكرار	46	30	25	2,21	1,92	60٪	201,2	متوسطة	15
		النسبة	45٪	30٪	25٪						
7	تحديد برامج الحاسوب المناسبة للطلاب	التكرار	77	11	13	2,63	0,91	82٪	140,1	ماسة	5
		النسبة	76٪	11٪	13٪						
8	عمل الملفات الرقمية وتنظيمها وإدارتها	التكرار	58	24	19	2,39	1,15	69٪	178,6	ماسة	11
		النسبة	57٪	24٪	19٪						
9	توضيح مكونات المختبرات الافتراضية وأدواتها	التكرار	94	6	1	2,92	0,76	96٪	99,2	ماسة	2
		النسبة	93٪	6٪	1٪						
10	توضيح آلية العمل في المختبرات الافتراضية	التكرار	89	9	3	2,85	0,83	93٪	105,7	ماسة	3
		النسبة	88٪	9٪	3٪						
11	استخدام برامج المحاكاة الخاصة بالمختبر الافتراضي	التكرار	57	24	20	2,37	1,24	68٪	180,5	ماسة	12
		النسبة	56٪	24٪	20٪						
12	استخدام برامج الرسم البياني الخاصة بالمختبر الافتراضي	التكرار	74	15	13	2,62	0,87	81٪	145,2	ماسة	6
		النسبة	73٪	14٪	13٪						
13	إدارة المختبرات الافتراضية	التكرار	52	25	24	2,28	1,25	64٪	184,2	متوسطة	13
		النسبة	51٪	25٪	24٪						
14	التحقق من مهارات المتعلمين لاستخدام المختبر الافتراضي	التكرار	65	20	16	2,49	1,03	74٪	161,7	ماسة	7
		النسبة	64٪	20٪	16٪						
15	ملاحظة أداء كل متعلم في المختبر الافتراضي	التكرار	60	23	18	2,42	1,11	71٪	177,2	ماسة	10
		النسبة	59٪	23٪	18٪						
	مستوى الاحتياج الكلي					2,52		76٪		ماسة	

× دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05)

تشير النتائج في الجدول (2) إلى تفاوت مدى الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبرات الافتراضية في مجال استخدام الحاسب وبرمجياته، حيث تراوحت بين متوسطة وماسة بأغلبية واضحة للاحتياجات الماسة، كما يظهر في المتوسط الحسابي والنسبة المئوية للاحتياج الكلي، حيث بلغت قيمة كل منهما (2.52، 76 ٪) على الترتيب. جاءت الفقرة الأولى ونصها (استخدام الحاسوب في تدريس العلوم) في الترتيب الأول من حيث الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه الفقرة (2.96) والنسبة المئوية للاحتياج 98 ٪، واعتبرها معلمو العلوم حاجة ماسة. تأتي هذه النتيجة متفقة مع المكانة الكبيرة التي يحتلها الحاسوب وتطبيقاته في التعليم، فاستخدامه يساهم في زيادة فاعلية المعلم داخل الفصل، وتخليصه من دوره التلقيني وانتقاله إلى الدور التوجيهي، كما أن استخدام الحاسوب وتطبيقاته يدعم تبني الاتجاهات الحديثة في التدريس، ودون إتقان المعلم لاستخدام الحاسوب لن يتمكن من تطبيق المختبرات الافتراضية في التدريس، التي يتم تصميمها أصلاً بناء على تطبيقات الحاسوب وبرمجياته.

كما احتلت الفقرة التاسعة ونصها (توضيح مكونات المختبرات الافتراضية وأدواتها) الترتيب الثاني من حيث الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه الفقرة (2.92) والنسبة المئوية للاحتياج 96 ٪، واعتبرها المعلمون الذين يمثلون عينة الدراسة بأنها حاجة ماسة. هذه النتيجة متفقة مع طبيعة التدريس العملي في المختبر سواء التقليدي أم الافتراضي، حيث من أهم أدوار المعلم في المختبر معرفته بجميع الأدوات المستخدمة في التجربة وكيفية استخدامها، وتطبيق المختبر الافتراضي يلقي على معلم العلوم عبئاً إضافيا، فمكونات المختبر الافتراضي مختلفة تشمل: الأجهزة والمستشعرات وأجهزة الحاسوب الموصولة عن طريق الشبكة المحلية أو عن طريق شبكة الانترنت، إضافة إلى البرامج الخاصة بهذا النوع من المختبرات وبرامج إدارة العمل ومتابعة تقدم الطلبة في تعلمهم، ولا يمكن للمعلم استخدام المختبر الافتراضي بفاعلية دون أن يكون على دراية وافية وشاملة لهذه المكونات.

أما الفقرة العاشرة ونصها (توضيح آلية العمل في المختبرات الافتراضية) فقد احتلت الترتيب الثالث في الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه الفقرة (2.85) والنسبة المئوية للاحتياج 93 ٪واعتبرها المعلمون حاجة ماسة أيضاً. حيث أن المعلم وبعد معرفته بمكونات المختبر الافتراضي، عليه إتقان طريقة العمل والإجراءات، فيعرف كيفية الدخول على الصفحة الرئيسية للبرنامج، ودور كل خيار (option) فيها، وكيفية اختيار المتغيرات وقيمها وتبديلها، وكيفية الوصول إلى النتائج وتخزينها، للاستفادة منها في عمل الرسومات البيانية والمعالجات الإحصائية ذات الصلة بالتجربة، وصولا إلى النتائج والاستنتاجات، وهذه حاجة ماسة ومهارات من الواجب أن يمتلكها المعلم قبل أن يطبقها مع الطلبة لتحقيق الأهداف المرجوة.

في المقابل ظهرت مجموعة من الفقرات تشير إلى احتياجات تدريبية أقل من وجهة نظر المعلمين، مثل الفقرتين (5، 6) في جدول (2)، اللتان احتلتا المرتبتين الأخيرتين في الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لكل منهما (2.23، 2.21) والنسبة المئوية للاحتياج (61 ٪،60 ٪)على الترتيب، واعتبرهما المعلمون حاجة متوسطة. يمكن تفسير هذه النتيجة بناء على اعتقاد كوّنه المعلمين عن عدم ضرورة الماسح الضوئي وجهاز العرض Data show في تطبيق المختبر الافتراضي، فهم على قناعة بضرورة توفر مختبر للحاسوب في المدرسة ينفذ الطلبة داخله التجارب الافتراضية، بحيث يكون لكل طالب أو طالبين على الأكثر حاسوب واحد لإجراء التجربة واستخلاص نتائجها. كذلك جاءت الفقرة (13) ونصها (إدارة المختبرات الافتراضية) في ترتيب متأخر وهو الترتيب (13) في درجات الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.28) والنسبة المئوية للاحتياج 64 ٪هذا يشير – من وجهة نظر المعلمين – إلى أن تنفيذ التجربة الافتراضية ليس من مهام المعلم وحده، بل من الاهمية بمكان توفر فنيين متخصصين في الحاسب الآلي متواجدين في المختبر، يعينون المعلم ويقومون بإجراءات الصيانة اللازمة في حال وجود أخطاء تقنية، وتلافي أي مشكلة تعيق تنفيذ التجربة.

لمعرفة مدى إمكانية تعميم هذه النتائج على مجتمع الدراسة، تم حساب قيمة مربع كاي وكانت النتيجة دالة إحصائياً لجميع الاحتياجات التدريبية، وذلك عند مستوى دلالة (0.05)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى، مما يشير إلى وجود اختلافات ذات دلالة معنوية في استجابة عينة الدراسة من المعلمين للاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي فيما يخص استخدام الحاسب وبرمجياته، أي أن الاختلافات في النسب الخاصة بالعينة هي نفسها الخاصة بالمجتمع، وبالتالي يمكن تعميم هذه النتائج على مجتمع الدراسة.

لرصد وجهات نظر معلمي العلوم حول الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي فيما يخص استخدام الانترنت، فقد تم تجميع البيانات ونتائج تحليلها في الجدول (3).

جدول (3): التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للاحتياج لاستجابات عينة الدراسة من المعلمين على مهارات (احتياجات) استخدام الانترنت في المختبر الافتراضي

م	المهارات (الاحتياجات التدريبية)	التكرار والنسبة	حاجة ماسة	حاجة متوسطة	حاجة ضعيفة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاحتياج	×قيمة كا2	مدى الاحتياج التدريبي	ترتيب الأهمية
1	استخدام الانترنت بشكل فعال	التكرار	98	3	0	2,97	0,74	99٪	78,5	ماسة	1
		النسبة	97٪	3٪	0٪						
2	استخدام البريد الالكتروني في إرسال واستقبال الرسائل	التكرار	53	25	23	2,30	1,36	65٪	184,1	متوسطة	9
		النسبة	52٪	25٪	23٪						
3	التعامل مع مجموعات الأخبار	التكرار	70	16	15	2,54	0,79	77٪	151,2	ماسة	7
		النسبة	69٪	16٪	15٪						
4	الحديث داخل غرف المحادثة من خلال الانترنت	التكرار	51	26	24	2,27	1,07	63٪	190,7	متوسطة	10
		النسبة	50٪	26٪	24٪						
5	حفظ واستدعاء الملفات الإلكترونية	التكرار	73	15	14	2,60	0,74	80٪	148,6	ماسة	6
		النسبة	72٪	14٪	14٪						
6	استخدام محركات البحث للوصول إلى المعلومات	التكرار	86	10	5	2,80	0,86	90٪	111,3	ماسة	4
		النسبة	85٪	10٪	5٪						
7	إنزال الملفات من الشبكة وحفظها	التكرار	82	11	8	2,73	0,74	87٪	133,2	ماسة	5
		النسبة	81٪	11٪	8٪						
8	رفع الملفات إلى الشبكة ونشرها	التكرار	67	18	16	2,50	1,02	75٪	155,2	ماسة	8
		النسبة	66٪	18٪	16٪						
9	استخدام الشبكة الداخلية (LAN)	التكرار	83	12	6	2,82	0,47	91٪	112,4	ماسة	3
		النسبة	82٪	12٪	6٪						
10	تحديد المواقع الالكترونية الخاصة بالتجارب الافتراضية	التكرار	92	6	3	2,88	0,56	94٪	101,3	ماسة	2
		النسبة	91٪	6٪	3٪						
11	إدارة النقاش في مجموعات النقاش لتبادل المعرفة	التكرار	44	30	27	2,17	1,99	58٪	214,6	متوسطة	11
		النسبة	43٪	30٪	27٪						
	مستوى الاحتياج الكلي					2,59		80٪		ماسة	

× دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0.05)

تشير النتائج في الجدول (3) إلى تفاوت مدى الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبرات الافتراضية في مجال استخدام الانترنت، حيث تراوحت بين متوسطة وماسة بأغلبية واضحة للاحتياجات الماسة، كما يظهر في المتوسط الحسابي والنسبة المئوية للاحتياج الكلي، حيث بلغت قيمة كل منهما (2.59، 80 ٪) على الترتيب. جاءت الفقرة الأولى ونصها (استخدام الانترنت في تدريس العلوم) في الترتيب الأول من حيث الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه الفقرة (2.97) والنسبة المئوية للاحتياج 99 ٪، واعتبرها معلمو العلوم حاجة ماسة. تتفق هذه النتيجة مع أهمية الانترنت في التعليم، حيث أصبح جزءًا لا يتجزأ من المنظومة التعليمية نتيجة لانتشاره الواسع، وهو مصدر مهم للتجارب العلمية الافتراضية المتوفرة على المواقع المتخصصة، يمكن للمعلم تحميل هذه التجارب والاستفادة منها في التطبيق، وضعف امتلاك المعلم لهذه المهارات لا يمكنه من استخدام المختبر الافتراضي بشكل فاعل. إضافة إلى أهمية الانترنت في تنفيذ التجارب العلمية الافتراضية من قبل الطلاب خارج أسوار الفصل الدراسي وفي أي وقت يختارونه، من خلال تزويد المعلم للطالب بالمواقع الالكترونية والروابط ذات الصلة التي تتيح له إجراء التجربة واستخلاص نتائجها، ومناقشتها بعد ذلك مع المعلم، وهذا ما تشير له أيضاً الفقرة العاشرة ونصها (تحديد المواقع الالكترونية الخاصة بالتجارب الافتراضية)، التي احتلت الترتيب الثاني في الاحتياج بمتوسط حسابي بلغ (2.88) ونسبة مئوية للاحتياج بلغت 94 ٪.

كما جاءت الفقرة التاسعة ونصها (استخدام الشبكة الداخلية LAN) في ترتيب متقدم وهو الترتيب الثالث من الاحتياجات، حيث بلغ المتوسط الحسابي (2.82) والنسبة المئوية للاحتياج 91 ٪اعتبر معلمو العلوم في عينة الدراسة أن هذه حاجة ماسة، حيث إن ربط أجهزة الحاسوب مع بعضها في بيئة جغرافية محدودة، يمكن المعلم من إجراء تجربة تكون موجودة على جميع الحواسيب، وهذا يتيح فرصة للعمل الجماعي في المختبر الافتراضي، كما أن قدرة المعلم من استخدام الشبكة الداخلية يمكنه من متابعة إجراءات الطلبة في التجربة من جهاز الحاسوب الخاص به، واتخاذ قرارات بشأن تعلمهم وتقييمهم. أضف إلى ذلك أن استخدام الشبكة المحلية في المختبر الافتراضي توفر تكاليف الأجهزة الملحقة، فمثلا يمكن لجميع الحواسيب في المختبر استخدام طابعة واحدة، لطباعة النتائج والأشكال البيانية الخاصة بالتجربة.

في المقابل ظهرت مجموعة من الفقرات تشير إلى احتياجات تدريبية أقل من وجهة نظر المعلمين، مثل الفقرتين (4، 11) في جدول (3)، اللتين احتلتا المرتبتين الأخيرتين في الاحتياج، حيث بلغ المتوسط الحسابي لكل منهما (2.27، 2.17) والنسبة المئوية للاحتياج (63 ٪، 58 ٪) على الترتيب، واعتبرهما المعلمون حاجة متوسطة. تعتبر غرف الدردشة أو المحادثة (Chat Room) شكل من أشكال المقابلات على الانترنت التي تكون على هيئة مؤتمرات متزامنة (مباشرة) أو غير متزامنة مثل مجموعات النقاش (المنتديات)، وبناء على ذلك يمكن تفسير النتيجة على أساس اعتقاد معلمي العلوم أن التجارب سواء كانت في المختبر التقليدي أم في المختبر الافتراضي لا بد أن تتم مباشرة بالتفاعل مع الأدوات والأجهزة ذات الصلة بكل منهما، مما يعين المعلم على المتابعة والتقييم واتخاذ القرارات المناسبة، واستخدام غرف الدردشة أو مجموعات النقاش لا تُطبق إلا في نطاقات محدودة، ومناسبات علمية تواصلية، ولا تتخذ الطابع العملي الذي يميز تدريس العلوم، وهذا يبرر اختيارهم لكون هاتين الفقرتين ذات احتياج متوسط.

لمعرفة مدى إمكانية تعميم هذه النتائج على مجتمع الدراسة، تم حساب قيمة مربع كاي وكانت النتيجة دالة إحصائيًّا لجميع الاحتياجات التدريبية، وذلك عند مستوى دلالة (0.05)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثانية، مما يشير إلى وجود اختلافات ذات دلالة معنوية في استجابة عينة الدراسة من المعلمين

للاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي فيما يخص استخدام الانترنت في المختبر الافتراضي ، أي أن الاختلافات في النسب الخاصة بالعينة هي نفسها الخاصة بالمجتمع، وبالتالي يمكن تعميم هذه النتائج على مجتمع الدراسة.

توصيات الدراسة ومقترحاتها

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة تم صياغة التوصيات الآتية:

- إثراء برامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة بمقررات عملية من شأنها إكساب المعلمين المهارات اللازمة لاستخدام المختبرات الافتراضية ومختبرات التعلم عن بعد.
- توظيف وسائل الاتصال والتقنية في إقامة الدورات التدريبية وتعميمها.
- تقويم أثر الدورات التدريبية ذات الصلة باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم، ومدى استفادة المعلمين منها وانعكاس ذلك على مستواهم المهني.
- تحسين بيئة التعلم الافتراضية في المدارس، من خلال إنشاء مختبرات خاصة مزودة بأجهزة الحاسوب المناسبة وملحقاتها، ويشرف عليها فنيين متخصصين يعينون معلم العلوم في تنفيذ تجاربه وتحقيق أهدافه.
- تطوير شبكة الانترنت في المدارس بما يسمح بإجراء تجارب افتراضية تفاعلية، والاستفادة من المواقع الإلكترونية ذات الصلة عند تنفيذ المواقف التعليمية داخل الفصول الدراسية.

كما يقترح الباحثان من خلال النتائج المستخلصة من الدراسة الحالية:

- إعادة تطبيق أداة الدراسة وإجراءاتها على عينة من معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة لتتكامل النتائج المستخلصة مع نتائج الدراسة الحالية.
- تطبيق أداة الدراسة وإجراءاتها على مقررات دراسية أخرى غير العلوم الطبيعية، فربما تشير النتائج المستخلصة إلى تعميم فكرة التعليم الافتراضي في مراحل التعليم العام.

المراجع باللغة العربية

- أبو صالح، محمد صبحي وعوض، عدنان محمد (2000). مقدمة في الإحصاء مبادئ وتحليل باستخدام SPSS. عمان: دار المسيرة.
- البياتي، مهند محمد (2006). الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الالكتروني. عمان: الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.
- الحصان، أماني محمد والعبيد، أفنان عبدالرحمن (2009). بيئة تعلم العلوم الافتراضية في ضوء معايير الجودة الشاملة. المؤتمر العلمي الثالث عشر، التربية العلمية: المنهج والمعلم والكتاب دعوة مراجعة. الاسماعيلية، جمهورية مصر العربية، 191-251.
- الخطيب، أحمد والخطيب، رداح .2002. الحقائب التدريبية. عمان: دار حمادة للنشر والتوزيع.
- الراضي، أحمد(2008). المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعليم الالكتروني. ملتقى التعليم الالكتروني الأول في التعليم العام، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- زيتون، حسن (2005). رؤيا جديدة في التعليم — التعليم الالكتروني المفهوم القضايا التطبيق التقييم. الرياض: الدار الدولية للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش محمود .2004. أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عبدالفتاح، هدى عبدالحميد .2009. فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية. مجلة التربية العلمية. 12، 129 — 175.
- عبيدات ، ذوقان .2004. البحث العلمي مفهومه أدواته أساليبه. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عليان، شاهر ربحي .2010. مناهج العلوم الطبيعية وطرق تدريسها. عمان: دار المسيرة.
- قطيط، غسان .2008. أثر استخدام المختبر الجاف في إكساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. مجلة التربية العلمية. 11 (3)، 97 - 119.

المراجع باللغة الانجليزية

- 12. Al Musawi, A., Ambusaidi, A., Al-Balushi, S. & Al-Balushi, K. 2015. Effectiveness of E-Lab Use in Science Teaching at the Omani Schools. The Turkish Online Journal of Educational Technology. 14(1) 1, 4552-.
- 13. Babateen, H., M. 2011. The role of Virtual Laboratories in Science Education. International Proceedings of Computer Science and Information Technology. Vol. 12, 100104-.
- 14. Change Chun-Yen. 2002. Does computer – assisted instruction problem – solving = Improved science out comes A pioneer study. The Journal of Educational Research. 95(3), 143150-.
- 15. Flowers, L. O. 2011. Investigating the Effectiveness of Virtual Laboratories in an Undergraduate Biology Course. The Journal of Human Resource and Adult Learning. 7(2), 110116-.
- 16. Jong, T., Linn, M. C. & Zacharia, Z. C. 2013. Physical and Virtual Laboratories in Science
- and Engineering Education. Science, 340(19), 305308-.
- 17. Keller, H. & Keller, E. 2005. Making Real Virtual Labs. The Science Education Review. 4(1), 211-.
- 18. Kocijancic, S. & O'Sullivan, O. 2004. Real or Virtual Laboratories in Science Teaching – is this Actually a Dilemma? Informatics in Education. 3(2), 239–250.
- 19. Liu, D., Valdiviezo-Díaz, P., Riofrio, G., Sun, Y. & Barba, R. 2015. Integration of Virtual Labs into Science E-learning. Procedia Computer Science. 75, 95 – 102.
- 20. Micheal, K.Y. 2001. The Effect of A computer Simulation Activity Versus A Hands-on Activity on Product Creativity Technology Education. Journal of Technology Education. 13، 3143-.
- 21. Tatli, Z., & Ayas, A. 2013. Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. Educational Technology & Society, 16 (1), 159–170.
- 22. Tuysuz, C. 2010. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and
- Attitude in Chemistry. International Online Journal of Educational Sciences. 2 (1), 3753-.