تصورات و آراء معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدى إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية عبر شبكة الانترنت في مقابل المختبرات التقليدية في اكساب المتعلمين المهارات المعلمية

Science Teachers' Perspectives on using Online Virtual Labs vs. Hands-On Labs in Primary School Laboratory skills

إعـــــــداد

د.بشرى هباد الظفيري

وزارة التربية – دولة الكويت

مجلة الدراسات التربوية والانسانية . كلية التربية . جامعة دمنهور

المجلد الثانى عشر – العدد الرابع – الجزء الثالث – لسنة 2020

تصورات و آراء معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدى إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية عبر شبكة الانترنت في مقابل المختبرات التقليدية في اكساب المتعلمين المهارات العلمية

د. بشرى هباد الظفيري

ملخص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الوقوف على تصورات وآراء معلمي ومعلمات مادة العلوم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية عبر شبكة الإنترنت Online Virtual Labs، وذلك في مقابل المختبرات التقليدية وذلك بهدف اكساب المتعلمين المهارات العلمية. تتزايد أعداد المعلمين الذين يستخدمون المختبرات الافتراضية عبر الانترنت والتي تتواءم مع أحدث المعايير العالمية لضمان مرور المتعلم بخبرات تعليمية تكافيء ما تقدمه المختبرات التقليدية. ومن ثم تمثل الهدف الرئيس من البحث إلى إجراء دراسة حالة كمية لاستقصاء تصورات المعلمين عن جودة وفعالية المختبرات الافتراضية في المدارس الابتدائية. وتقوم تجربة استخدام المختبرات الافتراضية عبر الانترنت على أساس من النظرية البنائية constructivism حيث تسهم المختبرات الافتراضية في إكساب المتعلمين العديد من المهارات – التي تتمركز على المتعلم بدلاً من المعلم – والتي تتمثل في حل المشكلات، التساؤل، وكذلك اكتشاف الظواهر المختلفة.

ولقد ركز البحث على بيان تصورات معلمي مادة العلوم وآراؤهم في مدى إمكانية استخدام المختبرات الإلكترونية وكذلك جدواها في مقابل المختبرات التقليدية. وتتكون عينة البحث الحالي من (148) من معلمي ومعلمات مادة العلوم في المرحلة الابتدائية، في مناطق دولة الكويت الستة. ولتحقيق أهداف البحث تم تصميم استبانة مسحية Survey تمثل أداة الدراسة الرئيسة والتي تقيس تصورات وآراء معلمي مادة العلوم في إمكانية استخدام المختبرات الإلكترونية عبر الانترنت في مقابل المختبرات التقليدية في إكساب المتعلمين المهارات العلمية.

ولقد راعت الاستبانة المسحية معايير الجيل القادم للعلوم. أضف إلى ذلك تم تصميم نموذج مقابلات شبه موجهة للوقوف على مدى تقبل المعلمين لاستخدام المختبرات الافتراضية. ولقد أفادت استجابات المعلمين على الأسئلة مفتوحة النهاية تفضيل المختبرات الإلكترونية عبر الانترنت على المختبرات التقليدية. ولقد أعرب الغالبية العظمى من المعلمين عن أهمية المختبرات الإلكترونية عبر الإنترنت ومع ذلك أفادوا أنها لا يمكن أن تقدم نفس الخبرات التي تقدمها المختبرات التقليدية ومن ثم لا يمكن أن تحل محلها. وتشير البحوث والتي أجريت لبيان فاعلية المختبرات الإلكترونية عبر الإنترنت أن فعالية اهذه المختبرات لازالت قليلة على الرغم من انتشارها.

ولقد كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة وفق متغيرات العمر/ السن، المؤهل الدراسي، عدد سنوات الخبرة، العبء الدراسي، وكذلك المنطقة التعليمية/ مركز العمل، في حين لم تكن هناك فروق ذات دلالة وفق متغير النوع. ومن هذا المنطلق، يوصى بإجراء دراسات وبحوث شاملة للتحقق من إمكانية ضمان وصول المتعلمين لمختبرات إلكترونية تتسم بالجودة. ومن ثم توصي الدراسة بضرورة تبني هذه المختبرات الإلكترونية عبر الإنترنت والتي تلهم المعلمين والمتعلمين بتغير اجتماعي لمساعدة المتعلمين في تقييم البرامج التعليمية التي يتم تصميمها لتنمية مهارات التفكير عالية الرتبة وكذلك مهارات حل المشكلات.

الكلمات المفتاحية: تصورات معلمي العلوم – المختبرات الافتراضية عبر شبكة الانترنت – المختبرات التقليدية – المهارات العلمية

Science Teachers' Perspectives on using Online Virtual Labs vs. Hands-On Labs in Primary School Scientific Lab skills

Dr. Bushra H. AlDhefeiri

Abstract

The current study aims at science teachers' perspectives on using online virtual labs vs. hands-on labs in primary school scientific lab skills. The sample of the study consists of (148) science primary school teachers. The main tool of the study is a questionnaire of Science Teachers' Perspectives on using Online Virtual Labs vs. Hands-On Labs in Primary School Scientific Lab skills. Results of the study revealed that science teachers in primary schools prefer to use online virtual labs compared with hands-On labs in primary school scientific lab skills. In addition, results showed that there are statistically significant differences in the respondents' mean scores in terms of age, qualifications, years of experience, workloads, and work center. Meanwhile, no statistically significant differences among the participants' mean scores in term of gender.

Key words: Science Teachers' Perspectives; Online Virtual Labs; Hands-On Labs; Scientific Lab skills

المقدمة:

في ظل المستحدثات التكنولوجية التي أصبحت أحد أبرز السمات المميزة للعصر الذي نعيش فيه، حيث شهد العالم في السنوات الأخيرة ولاسيما مع مطلع الألفية الجديدة تقدماً علمياً وتكنولوجياً هائلاً، ولقد انعكس ذلك على جميع مناحي الحياة والتي كان في مقدمتها الميدان التربوي، ولقد شهد مجال تدريس العلوم الطبيعية في الوقت الراهن اهتماماً كبيراً وتطوراً مستمراً لمواكبة خصائص العصر العلمي والثورة المعلوماتية، حيث أصبحت المهارات العلمية ومهارات العلوم المختلفة من أهم المهارات التي ينبغي أن يتم تنميتها في هذا العصر. وبالإضافة إلى ذلك فقد جاءت أزمة جائحة فيروس كورنا المستجد COVID-19 والذي فرض على العالم بأسره عمليات إغلاق كبيرة للعديد من المؤسسات التعليمية والتي أدت إلى أن تغلق المؤسسات التعليمية أبوابها أمام المتعلمين في المدارس والجامعات، الأمر الذي أدى إلى البحث عن سبل وبدائل لتنمية قدرات المتعلمين وقدراتهم وإمكاناتهم العقلية في ظل عدم وجود مؤسسات التعليم النظامي.

وفي إطار تطوير نظريات التعلم وتكنولوجيا المعلومات التي تعمل على بناء مواقف تعليمية تفاعلية تزيد من نشاط الطلبة، وضحت الحاجة إلى تبني طرق وأساليب تدريس وأدوات تعليمية حديثة، حيث تعمل هذه التكنولوجيا الحديثة تعمل على جذب انتباه الطلبة وتحفزهم لتعلم المفاهيم العلمية، ولعل من أبرز التطبيقات التكنولوجية الحديثة في مجال تدريس العلوم وتنمية المهارات العلمية ما يعرف بتكنولوجيا المختبرات الافتراضية. (اللحيدان، 2019)

ولقد استفاد الميدان التعليمي من تطور واستخدام آليات وتقنيات الواقع الافتراضي، حيث وجهت الصعوبات التي تواجه العملية التعليمية في كثير من المجالات سواء داخل الفصول التعليمية أو في المعامل وجهت الكثير من الباحثين للاستفادة من الواقع الافتراضي في عمل فصول ومعامل افتراضية

للتغلب على الصعوبات العظمى التي تواجه التعليم التقليدي حيث يوجد الكثير من القصور في تفعيل المعامل العلمية في المدارس نظراً لعدم توفر الإمكانيات اللازمة لتشغيل هذه المعامل، حيث وفرت المعامل الافتراضية الكثير من الإمكانيات التي سهلت تعامل الطلاب مع هذه المعامل وذلك من خلال أنماط متعددة مثل نمط الرواية المرئية Visual Novel والتي تقوم على مغامرات رسومية، ويمكن للطالب من خلالها التحرك ومخاطبة الشخصيات، وكلك نمط الفيديو التفاعلي Interactive video وهو عبارة عن مقاطع مسجلة مسبقاً، ويتعرض المتعلم من خلالها لمواقف حقيقية تقوم على حل المشكلات والتعامل مع المواقف، ونمط نظرة الشخص الأول First–person shooter والتي يتحكم من خلالها المتعلم في شخصية واحدة بواسطة عين الشخص الأول حيث لا يرى من اللاعب سوي يده وسلاحه. (بغدادي، 2014)

ويمكن النظر إلى المختبرات الافتراضية Virtual Labs على أنها مختبرات علمية رقمية تحتوى على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل اتصال بالشبكة العالمية، تمكن المعلم من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفه (المناعي، 2008، 33)، في حين يرى زيتون (2005، 165) بأن المختبرات الافتراضية بأنها بيئة تعلم وتعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت وتنضوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسة وينبثق منها العديد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وإنجازاتها وتقويمها.

ومما يزيد من أهمية المختبرات الافتراضية كونها مناسبة لإمكانية إجراء التجارب المعلمية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية "التقليدية" بسبب خطورتها على المتعلم والمعلم أيضاً ومنها تلك التجارب التي تتضمن المركبات

الكيميائية الخطيرة، أو تلك المركبات التي تحتوى عليها التجارب النووية، وكذلك إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية، أضف إلى ذلك يمكن إعادة عرض التجربة المعلمية أو أحد خطواتها في أي وقت من التجربة ولا يضطر المتعلم للانتظار حتى تنتهي التجربة. (Dominik, 2003, 139)

مشكلة الدراسة:

لقد شهد تدريس العلوم في عصر العلم والاتصالات التطور التكنولوجي اهتماماً كبيراً وتطوراً مستمراً لمواكبة خصائص العصر العلمي مما أدى إلى تفجر المعرفة العلمية ويستمد هذا التطور من أصولة من طبيعة العلم لضمان مطبيعة العلم لضمان مسايرة هذا التوسع المعرفي والتطور التقني المرتبط بمهارات علمية إبداعية، إذ أن هذا التقدم العلمي والتقني يعتمد على نظام تعليمي يقدم تعليماً متميزاً الأمر الذي يعني ضرورة مواكبة التقدم العلمي بمعنى ضرورة تحديث تدريس العلوم. (الحافظ، وأمين، 2012، 459)

ويعد المختبر جزءاً لا يتجزأ من التربية العلمية، فهو المكان الذي يمكن أن يهييء للطالب الفرصة للخبرة الحسية المباشرة واكتساب مهارات يدوية من خلال التعامل مع الأدوات والأجهزة، وتمية مهارات التفكير العلمي (عمليات العلم) مثل الملاحظة، والتجريب، والتفسير، وكتابة التقارير وغيرها من المهارات، ومن ثم تولي الاتجاهات التربوية الحديثة في التربية العملية أهمية كبيرة ودوراً بارزاً في العملية التدريسية، ويتمثل هذا الدور في ارتباط المختبر بمناهج العلوم من جهة وبتحقيق أهداف العلوم من جهة أخرى. (عليان، والغتم، 2017).

ومما يجدر ذكره أن دور المختبر في تدريس مادة العلوم يرتبط بدور المعلم نفسه، وهو الذي يسعى أن يضع الطالب في وضع المكتشف الذي يتوصل إلى المعلومات بنفسه من خلال الدروس العملية، وذلك بتحديد الهدف من التجارب العلمية وتعريف الطلة بجميع الأدوات والأجهزرة التي ينبغي توفرها للقيام

بالتجربة العلمية، وتوجيه جميع الطلاب على المشاركة في القيام بمهام متنوعة داخل المختبر، وتقييمهم في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية (عليان، وزيتون، 2004)

ولقد تضاربت نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات العلمية المختلفة من ناحية والميول والاتجاهات الإيجابية نحو استخدامها، ومن أبرز تلك الدراسات دراسة (Change, 2002) والتي أجريت في تايوان وهدفت إلى استقصاء أثر تقنية المختبر الافتراضي المستند إلى حل المشكلات في التحصيل الدراسي واتجاهات الطلاب نحو العلوم، إلى نتائج إيجابية للمجموعة التجريبية والتي استخدم في تدريسها المختبر الافتراضي. كما أظهرت نتائج دراسة (Jensen, et al. 2004) والتي هدفت إلى بيان أثر استخدام المختبر الافتراضي على تحصيل الطلاب في مجال العلوم الطبيعية والهندسية في ألمانيا، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، حيث أكدت على أن المختبر الافتراضي له فائدة كبيرة في تشجيع المستخدمين على التقليل من أخطاء التعليم وهذا من شأنه تحسين مخرجات التعليم ، كما يسهم في مساعدة المتعلمين على تقبل التقنيات الحديثة وتفاعلهم معها.

كما أظهرت دراسة (Balmush & Dumbravianu, 2005) والتي أجريت في مالدوفا Moldova هادفة إلى تطوير مختبر افتراضي في مادة الفيزياء لتدريس طلاب المرحلة الجامعية، أن للمختبر الافتراضي أثراً إيجابياً على أداء الطلاب حيث أدى إلى فهم أعمق للظواهر الفيزيائية مع إمكانية فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة التي لا يمكن التعرف عليها في المختبرات التقليدية.

وفي البيئة العربية، أجريت العديد من الدراسات التي تناولت أثر استخدام المختبرات الإفتراضية في تنمية التحصيل في مادة العلوم كان من أبرزها دراسة الراضي (2008) والتي هدفت التعرف على أثر استخدام المختبر

الافتراضي في تحصيل تلاميذ المرحلة الثانوية في العلوم الطبيعية، حيث توصلت النتائج أيضاً أنه ليس هناك أي فروق دالة إحصائياً بيم المجموعة التجريبية والضابطة الأنر الذي يعني أن الدراسة باستخدام المختبرات الافتراضية تؤثر على فاعلية التحصيل الدراسي لدى التلاميذ مقارنة بالمختبرات التقليدية.

وعلى العكس من ذلك أظهرت نتائج دراسة الشهري (2009) والتي هدفت التعرف على أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعلمية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي، أن ثمة وجود فروق بين المجموعة التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات التشريح والفسيولوجيا والمهارات الكلية في حين لم تظهر فروق في مهارات المورفولوجيا.

ولقد تناولت الدراسة التي أجراها كل من عليان والغتم (2017) بيان الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الأحساء، ولقد أتت الدراسة منسجمة مع التوجهات الحديثة نحو توظيف التكنولوجيا لتطوير تدريس العلوم، فهي التي هدفت إلى استقصاء الاحتياجات التدريبية اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر المعلمين، واستخدم المنهج الوصفي المسحي منهجاً للدراسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود تفاوت بين احتياجات ماسة ومتوسطة. ولقد أوصت الدراسة بضرورة تأهيل معلمي العلوم لاستخدام المختبر الافتراضي من خلال عقد الدورات التدريبية المتخصصة، وتحفيزهم على المشاركة في العمل والمؤتمرات ذات الصلة، كما أوصت بأهمية توفير البنية التحتية اللازمة لتطبيق المختبرات الافتراضية في التربية العملية.

وتأسيساً على ذلك فإن مشكلة الدراسة الحالية يمكن تلخيصها في القصور الذي يعتري استخدام المختبرات العلمية التقليدية لتنمية المهارات المختلفة لدى المتعلمين ولاسيما في ظل التطور التكنولوجي والتقني الناتج عن الثورة الكبيرة والتقدم الحادث في عملية التعلم، الأمر الذي استدعى استخدام المختبرات

الافتراضية التي يمكن أن تساعد في تنمية المهارات المعلمية والعلمية المختلفة. ولكن هناك بعض التعارض في نتائج الدراسات الت تم فيها استخدام المختبرات الافتراضية في مقابل المختبرات التقليدية حيث أظهر البعض منها فعالية المختبرات الافتراضية في مقابل المختبرات التقليدية في حين أظهرت دراسات أخرى أنه ليس ثمة فروق تصب في مصلحة استخدام المختبرات الافتراضية بديلاً عن المختبرات التقليدية، ومن ثم ترى الباحثة أن السؤال الرئيس الذي تسعى الدراسة إلى الإجابة عنه يتمثل فيما يلي:

" **ما تصورات و آراء معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدى إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية عبر شبكة الانترنت في مقابل المختبرات التقليدية في اكساب المتعلمين المهارات العلمية ؟** "

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى بيان آراء وتصورات عينة من معلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية ممن يدرسون مادة العلوم بمناطق دولة الكويت المختلفة عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في إجراء التجارب المختلفة ومدى إمكان أن تحل محل المختبرات التقليدية. واتساقاً مع الظروف التي يمر بها العالم من انتشار جائحة فيروس كورونا المستجد COVID-19 والتي فرضت على العالم العديد من القيود التي تمثلت في حالات الإغلاق Lockdown مما جعلت النظم التعليمية تعلق الدراسة في المدارس والجامعات، الأمر الذي جعل الاعتماد على الوسائط الرقمية والأنظمة التكنولوجية أمراً بالغ الأهمية بل وحتمي.

أهمية الدراسة:

تأمل الباحثة أن يمثل البحث أهمية كبيرة في أن تطوير آليات العمل في المنظومة التعليمية بأطرافها المختلفة حيث يمكن أن تفيد الدراسة الأطراف التالية:

1) المعلـم: قـد يفيـد البحـث فـي الارتقـاء بالمهـارات المعلميـة لتلاميـذ المرحلـة الابتدائيـة من خـلال التأصـيل لاستخدام المختبـرات الافتراضـية القائمـة على كل من الاتصال بشبكة الانترنت وكذلك تلك القائمة على تطبيقات الهاتف النقال والتي توجد على كل من متاجر Google Play على نظام التشغيل android أو Appstore على نظام التشغيل ios والتي توفر للمعلمين تقنية بديلة على المختبرات التقليدية والتي تعاني من بعض نقاط القصور، ومن ثم يمكن للمعلمين الاشراف على أعمال التلاميذ في المنزل وفي أوقات الفراغ حيث يوفر الوقت والجهد من خلال الدراسة عبر الشبكة العنكبوتية.

2) التلاميـذ: إن قـدرة المعلمـين علـى اسـتخدام المختبـرات الافتراضـية وتبنيها في النظم التعليمية المختلفة له بالغ الأثر الإيجابي بما يعود بالنفع في الارتقاء بالمستوى التحصيلي لهؤلاء التلاميذ، ومما يجدر ذكره هنا أن الهدف الرئيس هنا لا يتمثل في تنمية التحصيل الدراسي بل يمتد الأمر إلى تنمية المهارات المعرفية المعلمية.

3) واضعو السياسات التعليمية: مما لاشك فيه أن القائمون على وضع السياسات التعليمية Policy makers وكذلك المنظرون والمخططون للمناهج التعليمية قد تمثل الدراسة بالنسبة لهم معيناً يمكن أن ينهلون منه آليات حديثة يمكن من خلالها التغلب على الظروف الاستثنائية التي تفرضها جائحة انتشار فيروس كورونا المستجد COVID-19 والتي جعلت الأنظمة التعليمية في العالم بأسره في سعى دائم لتصميم مناهج تعليمية، وتعزيز العمل من خلال التطبيقات الإلكترونية بما يوفر بديلاً عن الأنظمة التعليمية التقليدية، الأمر الذي يعود بالنفع على جميع مكونات العملية التعليمية.

4) أولياء الأمور: للدراسة الحالية أهمية في تعزيز استفادة أولياء الأمور من استخدام المختبرات الافتراضية كبديل محتمل للمختبرات التقليدية أو على الأقل تستخدم جنباً إلى جنب مع المختبرات التقليدية، حيث أن مساهمة أولياء

الأمور في متابعة ما تم إنجازه من خلال بيان الواقع الفعلي للواقع على الأرض من خلال إفادات المعلمون والمعلمات عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية أمر بالغ الأهمية للعملية التعليمية.

حدود الدراسة: يتحدد الدراسة الحالية بالحدود التالية:

1. **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة الحالية على بيان تصورات معلمو ومعلمات العلوم في المدارس الابتدائية عن إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مقابل المختبرات التقليدية.
2. **الحدود البشرية:** إقتصر تطبيق الدراسة الميدانية في البحث الحالي على مجموعة من معلمي المرحلة الابتدائية لمادة العلوم بوزارة التربية بدولة الكويت، والتي بلغ قوامها (148) معلماً ومعلمة حيث توزع بعدل (82) معلمة و (66) معلماً.
3. **الحدود الزمنية:** تم تطبيق أداة القياس الرئيسة في الدراسة الحالية والتي تتمثل في استبيان استطلاع تصورات معلمي مادة العلوم في المرحلة الابتدائية عن إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية في مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية على عينة الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2020م –2021م.

– مصطلحات الدراسة

1) المختبرات الافتراضية عبر شبكة الانترنت E-laboratory

تعرف المعامل أو المختبرات الافتراضية بأنها: بيئة تعليمية تحاكي المعمل الحقيقي التقليدي فهي توفر للطالب الأدوات، المواد، وتجهيزات المعمل من خلال جهاز الكمبيوتر، وذلك لأداء التجارب المعملية سواء بشكل فردي أو في مجموعات عمل في أي وقت وفي أي مكان، حيث يمكن بعد ذلك تخزين

هذه التجارب على اسطوانات مدمجة أو داخل إحدى مواقع أو صفحات شبكة الإنترنت. (عبدالفتاح، 2009، 101)

وتعرف المختبرات الافتراضية عبر شبكة الإنترنت إجرائياً بأنها: معامل مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، يمكن للمتعلم من خلالها إجراء التجارب المعلمية عن بُعد لأى عدد ممكن من المرات، كما يستعيض المتعلم بالمختبرات الافتراضية عن النقص في الإمكانيات والأجهزة المعلمية، كما يمكن إجراء التجارب المعلمية الافتراضية الأمر الذي يصعب تحقيقه عملياً في الواقع مع المعامل الواقعية.

2) المهارات المعلمية Scientific Labs Skills

تعرف المهارات المعملية أو مهارات التجارب المعملية بأنها: مهارات إجراء التجارب التي يقوم بها الطلاب لكي يكتسبوا الخبرة المباشرة التي لا تأتي إلا بالممارسة الفعلية". (الشهري، 2009، 37)

وتعرف مهارات التجارب المعلمية إجرائياً بأنها: المهارات التي يعتمد عليها المتعلم في إجراء التجارب المعلمية الافتراضية والتي لا تعتمد فقط على استخدام الأجهزة والأدوات والمواد الخام بل يتعدى الأمر ذلك إلى مهارات استخدام الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت وذلك لتنمية مهارت الملاحظة الواعية الدقيقة والقدرة على جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها والقدرة على تحليل الظواهر العلمية وتفسيرها.

الأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات الصلة:

المحور الأول: تطبيقات المختبر الافتراضي Virtual Laboratory

منذ تحول شبكة الإنترنت إلى بيئة تعليمية تهتم بعمليتي التعلم والتعليم فقد اكتسب مفهوم المختبر الافتراضي أساساً راسخاً، وأصبح من السمات النموذجية للبيئة الإفتراضية التعليمية، وظهر العديد من المختبرات التي تدعم من خلال محرك البحث Google ، ولقد كان من أبرز تلك المختبرات الافتراضية

على شبكة الإنترنت المختبر الافتراضي لينكس Linyx ، المختبر الافتراضي في كلية عفت، المختبر الإفتراضي في الجامعة الإفتراضية التونسية، وكذلك البوابة المصرية للمعامل الإفتراضية، وكذلك المعامل الافتراضية لشركة crocodile clips البريطانية المعربة من شركة مجد التطوير للتعليم الإلكتروني (الحازمي، 2010، 188)

ويعد المختبر الافتراضي أحد أشكال المحاكاة simulation للمعامل الحقيقية التقليدية التي يستطيع المستخدم من خلالها تنفيذ التجارب على اختلاف أنواعها والتي تتضمن تجارب العلوم الطبيعية، الفيزياء، الإلكترونيات، والموجات وغيرها، ويتسم المختبر الافتراضي بتضمنه على الكثير من التجارب الجاهزة والمعدة سلفاً كقوالب أو نماذج تساعد المستخدم على التعرفي على إمكانيات المختبر. وتعد مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطاً بالتقنية سواء من الناحية المعرفية من خلال دمج التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل الذي يسعى إلى أن يكون تعليماً ذا معنى إضافة إلى أن العديد من التربويين يؤكدون على أهمية دمج تقنية المعلومات والتكنولوجيا الحديثة في تدريس العلوم. (اللحيدان، 2019، 100)

ومن ثم فإن نقطة الانتقال والتحول إلى استخدام طريقة التدريس الإلكتروني يعد من أهم أهداف العملية التعليمية والتدريسية وكذلك برامج التعليم المعاصر، إذ يتطلب ذلك التغيير في نوعية التدريس وبرامج التعلم المعاصر في ضوء مقتضيات العصر ومتطلبات سوق العمل، ومن أجل التكيف مع المجتمع المعلوماتي وجب دمج التعلم الإلكترونية كظريقة من الطرائق التدريسية في تدريس الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة كاستجابة للتحولات الجوهرية في أساليب التعلم والتعليم والتي كان من أبرز مظاهرها عدم كون المعلم المصدر الرئيس للمعلومات والمعارف وتحولها إلى بيئات تعلم مفتوحة ومرنة وغنية بالمعلومات وموجهة من قبل الطلاب (الحافظ، 2008)

ولم تكن المختبرات العلمية حالة استثنائية من بين المجالات التي تأثرت بزحف التكنولوجيا الرقمية واستخدام الوسائط التكنولوجية ومن ثم استخدمت تطبيقات الحاسب الآلي ومن هذه التطبيقات: التعليم الافتراضي virtual learning، والواقع الافتراضي virtual reality، والصفوف الإلكترونية E– classes، والفصول الافتراضية virtual classes والمحاكاة الحاسوبية computer simulation، وكذلك المختبرات الافتراضية، وكذلك المختبرات المحوسبة Microcimputer based laboratory. (الحافظ، وأمين، 2012، 461)

تعريف المختبرات الإفتراضية: يعرف المختبر الافتراضي بأنه نوع من التعليم الإلكتروني القائم على الحاسب الآلي سواء باستخدام شبكة الإنترنت أو من خلال برامج الحاسب الآلي على الأقراص المدمجة التي يستطيع المتعلم من خلالها القيام بعمله في أي مكان وزمان. (الراضي، والبياتي، 2006)، الأمر الذي جعل بإمكان الحاسب الآلي أن يقوم بدور المختبر التعليمي لإجراء التجارب العلمية المختلفة – في حال توفر برامج تربوية جيدة تلائم ذلك – خاصة تلك التي يتعذر إجرائها في المختبرات التقليدية، والتي من أبرزها التجارب باهظة التكاليف أو تلك التي تمثل خطورة على المتعلمين والمعلمين حال إجرائها في المعامل التقليدية. أضف إلى ذلك تحتاج بعض التجارب المعقدة وقتاً طويلاً لإنجازها في الوقت الذي تسهم المختبرات الافتراضية في تقليص الوقت المستغرق في تلك التجارب المختلفة.

كما يمكن تعريف المختبر الافتراضي بأنه بيئة تعليم وتعلم إلكترونية تفاعلية، يتم من خلالها تطبيق التجارب العلمية بشكل افتراضي (أو عن بعد) بشكل يحاكي التطبيق الحقيقي للتجربة. ومن ثم يهدف 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).

ومن جانبه عرَّفَ زيتون (2005) المختبر الافتراضي بأنه: "بيئة تعلم وتعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلبة على شبكة الانترنت، ويشتمل هذا الموقع عادة على صفحة رئيسة لها عدد من الروابط links أو الأيقونات icons المتعلقة بالأنشطة المختبرية وإنجازاتها وتقويمها". كما يعرف الراضي (2008) المختبر الافتراضي بأنه: " بيئات تعليم وتعلم إلكترونية إفتراضية 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 الإنترنت".

ولقد قامت العديد من الجامعات ومؤسسات التعليم العالي وكذلك مراكز ومؤسسات البحث العلمي بإنشاء مختبرات إفتراضية يمكن لمنسوبيها استخدامها في إجراء التجارب العلمية، ومن أبرز تلك التجارب وما نتج عنها من مختبرات إفتراضية ما يلي:

1. المختبرات الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بيتسبرج Pittsburg في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد حقق هذا المختبر الإفتراضي العديد من المنافع في تعليم الكيمياء، وقد حفزت مشاركات الطلاب في الكيمياء وأثرت على إدراكهم للمفاهيم الكيميائية.
2. المختبر الافتراضي في جامعة هوفر Hover بألمانيا، إذ قامت مجموعة من الباحثين بتطوير بيئة للتصور والمحاكاة التعليمية "المختبرات الافتراضية"في العلوم الطبيعيةحيث قاموا بصياغة تصاميم المختبرات الافتراضية في العلوم الطبيعية وجعلها متوافقة مع المناهج الدراسية.

3.المختبر الافتراضي الذي قامت شركة Crocodile clips بتصميمه، والذي يضم مختبرات افتراضية في مجال الفيزياء والكيمياء والرياضيات والتكنولوجيا الحديثة، والتي تستخدم لتنفيذ التجارب العلمية لهذه المواد في المراحل الدراسية المختلفة. (الراضي، 2008)

أهمية المختبرات الإفتراضية: ترجع أهمية المختبرات الإفتراضية إلى أن المتعلم من خلالها يمر بخبرات قد لا يستطيع المرور بها أو تعلم مهارات لم يكن ليتعلمها في حالة المختبرات التقليدية لعوامل كثيرة منها الخطورة العالية أو عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب أو بسبب ضيق الوقت أو الدقة المتناهية وصغر المادة المدروسة، كما أن هذه التقنية تؤسس على المزج بين الخيال والواقع من خلال خلق بيئات صناعية تخيلية قادرة على تمثيل الواقع الحقيقي وتهيئة الفرد لكي يكون قادراً على التفاعل معها. وتلعب المختبرات ذات السمة ثلاثية الأبعاد أو التجسيم دوراً رئيساً في هذه التقنية حيث يكون هناك اشتراك لأكثر من حاسة حيث تجعل المتعامل معها يستطيع الاندماج تماماً وكأنما هو مغموس في بيئة الواقع ذاته. (الشهري، 2009)

وتلعب خاصية المحاكاة simulation التي تؤسس بناءً عليها المختبرات الإفتراضية دوراً بالغ الأهمية في إمكانية قيام المتعلم بمحاكاة التجارب الخطرة والتجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة، كما يمكن لنظام المحاكاة ذلك التغلب على كل هذه الصعوبات التي تواجه المتعلمين أثناء إجراء التجارب المختلفة، أضف إلى ذلك يحاكي الوضع المثالي لإجراء التجربة العلمية في وضع خالٍ من المخاطرة وآمن للغاية (البياتي، 2006)، مما يزيد من فاعلية عملية التعلم، كما أن استخدام التقنيات الحديثة والتكنولوجيا الرقمية من شأنه تعزيز الدافعية الذاتية للتعلم، من ثم فإن من أبرز الفوائد التي يحققها النظم التعليمية من جراء استخدام المختبرات الرقمية ما يلي: (الحافظ، وأمين، 2012، 461)

1.تعد بديلاً متميزاً للمختبرات العلمية التقليدية حيث تقدم للمتعلمين خبرات مهارية متميزة قريبة جداً من الخبرات المباشرة.

2.تعطي للمتعلم قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعب عليه تخيلها واقعياً.

3.تسهم المختبرات الإفتراضية في التغلب على المعوقات التي تحول دون القيام بالتجارب الواقعية.

4.توفر للمتعلمين مناخاً تعليمياً تفاعلياً مشوقاً.

5.تتيح للطلاب إكانية ممارسة التحربة العلمية خطوة بخطوة.

6.كما يمكن بواسطة هذه التقنية الاستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توفيرها في البيئة العادية.

وللمعامل والمختبرات التعليمية الأثر الإيجابي الكبير في تدريس العلوم الطبيعية في مدارسنا حيث أنها تسهم إسهاماً كبيراً في تنمية الاتجاهات العلمية لدى الطلبة وتعميقها والتي تعد أحد أبرز الأهداف الرئيسة في تدريس العلوم فضلاً عن تعزيز دقة وقوة الملاحظة الموضوعية، وكذلك عدم التسرع في إصدار الأحكام، والاستنتاج السليم للأفكار (الحذيفي، 1994). حيث يعد المختبر المدرسي من أبرز المجالات التي تسهم وبفاعلية في تحويل المجرد إلى ثوابت وترفع مستوى خبرات كل من المعلم والطالب على حد سواء، لذا فإن مناهج العلوم الحديثة لا غنى في تدريسها عن استخدام المختبر الذي يؤدي إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تعد أساساً لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العلمية (شاهين، وحطاب، 2005).

أضف إلى ذلك، للمختبرات الإفتراضية أهمية كبيرة حيث تتميز هذه المختبرات بوجود أوساط مختلفة لإجراء التجارب العلمية كالفراغ والهواء والأوساط المعتمة، كما يتسم بوجود 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). وفي ذات السياق، تساعد المختبرات الافتراضية في تعويض النقص في الأجهزة والمواد داخل المختبر لعدم توفر التمويل الكافي، ومن خلالها يمكن إجراء التجارب التي يصعب تنفيذها في امختبرات الحقيقية بسبب خظورتها على المتعلم ومن أبرزها 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)

وفي ذات السياق، تتميز المختبرات الافتراضية بعدد من المميزات التي تجعلها ذات فاعلية كبيرة في تنمية المهارات العلمية مقارنة بالمختبرات التقليدية: (الحصان والعبيد، 2009)

1. إمكانية إجراء التجارب العلمية المختبرية التي يصعب تنفيذها في المختبرات الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل تجارب الطاقة النووية.
2. إتاحة التجارب المختبرية للمتعلمين في كل الأوقات وفي أي مكان.
3. إمكانية إجراء التجربة عدة مرات طبقاً للفروق الفردية بين المتعلمين، وفي الوقت المناسب لهم.
4. إمكانية توثيق نتائج التجارب الافتراضية إلكترونياً بهدف تحليلها ومعالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.
5. إمكانية تقييم أداء الطلاب إلكترونياً ومتابعة تقدمه في إجراء التجربة.
6. إمكانية تعويض النقص في الإمكانات المختبرية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي.
7. إضافة العوامل التي من شأنها جذب انتباه المتعلم وإضافة عامل التشويق لجذب انتباه الطلاب.

8.إمكانية نقل التجارب ونتائجها لحافظة الوثائق الإلكترونية التعليمية الخاصة بالمتعلم والتي تمثل وسيلة فعالة للتقييم الشامل لآدائه.

9.توفير المرونة في إجراء التجارب وتنمية التفكير الإبداعي ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالب.

10.إمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة عن بعد.

11.تقليل وقت التعلم الذي يقضيه المتعلم في المختبر التقليدي.

ولذا يرى عليان والغتم (2017) أن المعامل أو المختبرات الافتراضية تدعم وتعزز الخبرات التعليمية في بيئة تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلاب من خلال أسلوب المحاكاة، فالمتعلم يستطيع إجراء التجارب وجمع المعلومات واستخلاص النتائج بنفس الآلية التي تتم في المختبرات التقليدية.

معوقات استخدام المختبرات الإفتراضية: على الرغم من المميزات الكثيرة التي تتميز بها تطبيقات المختبرات الإفتراضية إلا أن هناك بعض المعوقات التي قد تقف حجر عثرة في وجه تحقيق المختبرات الإفتراضية لأهدافها والفائدة المرجوة منها من خلالها عدم كفاية المتطلبات الرئيسة لتصميمها، ومن أبرز تلك المعوقات ما يأتي: (زيتون، 2005)

- 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 المواد الدراسية وعلماء النفس.
- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة العلمية المختلفة والأدوات والمواد، إضافة إلى مشكلات التواصل بين مكونات العملية التعليمية بكفاءة كبيرة.

آليات عمل المختبرات الافتراضية ومكوناته: يستخدم في المختبر الافتراضي برامج حاسب آلي تشتمل على برمجيات ووسائط متعددة، يمكن تحميلها واستخدامها من خلال الحاسب الآلي باستخدام نظام التشغيل

Windows، أو استخدامها من خلال شبكة الإنترنت، وهي برامج في الغالب ذاتية التشغيل ولاتحتاج إلى برامج تشغيل خاصة، وتتكون هذه البرامج من شاشة رئيسة يتم من خلالها إجراء التجارب العلمية، على أحد جوانبها جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في فروع العلوم المختلفة، وفي إعلى الشاشة يوجد مجموعة من الأيقونات الخاصة icons ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات الخاصة بالبرنامج (Liu et al., 2015)

ويتمثل المكون الرئيس في المختبرات الإلكترونية في برامج الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت والتي يستطيع المتعلم من خلالها تطبيق التجارب العلمية، ولذا يرى الراضي (2008) أن برامج وتطبيقات المختبرات الإفتراضية تتمثل في تلك البرمجيات والوسائط المتعددة التي يمكن استخدامها من خلال برامج الحاسب الآلي المختلفة، وبالطبع ينبغي أن يكون الحاب الآلي مرتبطاً بشبكة الإنترنت. ومما يجدر ذكره أن مثل هذه البرمجيات المشغلة للمختبرات الإفتراضية تتكون من شاشة رئيسة يتم من خلالها إجراء التجارب العلمية وإلى اليسار من تلك الشاشة الرئيسة توجد جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في فروع المعرفة المختلفة. وفي الجزء الأعلى من الشاشة توجد مجموعة من الأيقونات icons الخاصة ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات. ومما يميز هذا النمط من برمجيات المختبرات الإفتراضية أنها تشمل على أوساط تساعد على إجراء التجارب العلمية والتي تتمثل في الفراغ والهواء والماء، والأوساط المعتمة.

ومن جانبه يرى البياتي (2006) أن المكونات الرئيسة للمختبرات الإفتراضية تتمثل في:

أ. **الأجهزة والمعدات المختبرية:** حيث تعد المختبرات الافتراضية الامتداد الطبيعي للمختبرات التقليدية، ولكن الفرق بينهما يتمثل في أن المتطلبات والمستلزمات أقل تساعد المتعلم القيام بالتجارب العلمية، ويتم ذلك من خلال بربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر وتغير قيم المدخلات حسب

متطلبات التجربة العلمية، كما تقوم الأجهزة بإرسال بيانات ونتائج التجربة وكذلك بعض الملاحظات.

ب. أجهزة الحاسبات الآلية: والتي تتمثل في أجهزة الحاسوب الشخصية المرتبطة بالشبكة الداخلية أو على الشبكة العالمية حيث يعتمد العمل في المختبرات الإفتراضية على العمل عن بعد في أي وقت وفي أي مكان.

ج. شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها: يتم ربط جميع مستخدمي المختبرات الافتراضية عن طريق التراسل الرقمي، ومن ثم يجب ربط جميع الأجهزة الرقمية المكونة لمنظومة المختبرات الإفتراضية بالشبكة المحلية والعالمية. وهنا تجدر الإشارة إلى ضرورة أن تكون الاتصالات آمنة وذات جودة عالية لضمان التفاعلات بين المعلم والمتعلمين من ناحية وبين المتعلمين بعضهم البعض من ناحية أخرى.

د. البرامج الخاصة المختبر الافتراضي: وتتمثل في برامج المحاكاة المصممة من خلال متخصصين في هذا المجال بشكل مشوق وجذاب خاصة أن هذه البرامج والتطبيقات موجهة للطلاب لكي تجذب انتباههم، وذلك نظراً لاحتوائها على تقنيات التحريك والصورة والصوت والرسوم ثلاثية الأبعاد.

هـ. برامج المشاركة والإدارة: وتتعلق هذه البرامج والتطبيقات بكيفية إدارة المختبر والمشاركين في أداء التجارب من الطلبة، حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل الطلبة في المختبرات الافتراضية بتحديد أنواع حقوق الوصول للتجارب العلمية المختلفة وفق المستويات المتعددة. (عليان، والغتم، 2017، 21)

المهارات المعلمية: Scientific Lab Skills

تعد عملية توفير المعلمين وتدريبهم بالقدر الكافي في الدول النامية أحد أبرز الأمور المعقدة، حيث يلاحظ أن مشروعات تغيير وتطوير المناهج لم تحقق أهدافها، ولك نظراً للعجز الكبير في أعداد المعلمين – ولاسيما مع الإزدياد المضطرد لأعداد التلاميذ – وعدم كفاءتهم، وربما لتباين الإعداد الأكاديمي التي

يتلقونها في مراحل الإعداد المختلفة، وقد حظي موضوع إعداد المعلمين القادرين على صقل قدرات المتعلمين العلمية والعملية (عبدالسميع وحوالة، 2005). ومن أبرز المهارات التي يناط لمعلمي العلوم تنميتها، بالطبع بجانب التحصيل الدراسي، هي المهارات المعملية science lab skills والتي يمكن القول بأنها تمثل مجموع ما يتعلم الفرد أن يؤديه بسهولة ودقة سواء أكان الأداء عملية عقلية أم عضوية، فهي تمثل القدرات الاجتماعية، العقلية، الجسدية والتي يمكن اكتسابها عن طريق الممارسة والتكرار، والتي من الممكن أن يطورها الفرد. (جعفر، 2015، 53)

وتعرف المهارات المختبرية بأنها: مجموعة من المهارات التي يمكن من خلالها اكتساب مهارات استخدام الأدوات والأجهزة والتعامل معها بطريقة صحيحة، وإجراء التجارب والنشاطات الأساسية في عمل بعض الوسائل والرسومات. (النجدي وآخرون، 2002، 88). وفي ذات السياق، يعرف عربي (2004، 80) المهارات المختبرية بأنها: الأنشطة العملية التي يتم تنفيذها داخل المعمل القابلة إلى التحليل إلى مجموعة من الأداءات التي تتطلب استخدام بعض الأجهزة والمعدات المعملية، ويمكن تقييمها في ضوء الدقة في القيام بها وسرعى إنجازها تكيفاً مع الموقف التدريبي أو التجريبي من خلال أسلوب الملاحظة، كما يمكن تحسينها عن طريق التدريب والممارسة.

الدراسات السابقة ذات الصلة:

أجريت العديد من الدراسات التي تناولت محورين رئيسين وهما: أثر استخدام المختبرات الإفتراضية في مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية المختلفة، في حين تناول المحور الثاني تصورات وآراء المعلمين والمعلمات في مدى إمكانية تطبيق إستراتيجية المختبرات الإفتراضية في المؤسسات التعليمية في مراحل التعليم المختلفة. ولقد كان المؤشر الأبرز في استعراض الدراسات السابقة المتعلقة بأثر المختبرات الافتراضية في مقابل

المختبرات التقليدية أن عدد كبير من بين تلك الدراسات قد أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائياً لصالح استراتيجية المختبرات الافتراضية، في الوقت الذي أفادت عدد يعتد به من الدراسات الأثر الإيجابي لاستخدام المختبرات الإفتراضية في تنمية المهارات المختلفة.

ومن أبرز تلك الدراسات دراسة المطيري (2017) والتي هدفت التعرف على مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام، وكذلك التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين، واستخدمت الدراسة الاستبيان والذي تم تطبيقه على مجتمع الدراسة وهم جميع معلمي العلوم محضري المختبر بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2016. ولقد كان من أبرز نتائج البحث أن مستوى توفر المعامل الافتراضية في التعليم العام في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى توفر عالي، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى فاعلية عالية.

أضف إلى ذلك، دراسة (AlMusawi et al., 2015) والتي هدفت إلى قياس تأثير المختبر الإلكتروني E-lab في تحصيل المفاهيم العلمية، وبيان مدى امتلاك الطلبة لعمليات العلم الازمة للعمل في المختبر، هذا إضافة إلى بيان قدرتهم على التفكير المنطقي والبصري، وكذلك تكوين تصور حول اتجاهاتخم نحو استخدام تكنولوجيا E-lab في دراسة العلوم، ولقد تكونت عينة الدراسة من 40% من طلبة العلوم في السنة الأولى من ثلاث مناطق في عمان، ممن تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وطبقت عليهم أدوات الدراسة والتي تضمنت اختباراً تحصيلياً واختباراً لعمليات العلم، ومقياساً للتفكير البصري، وكلك مقياساً للاتجاهات. ولقد أظهرت النتائج أهمية استخدام التكنولوجيا في العمل المخبري بكل متغيراته وعملياته، كما أظهرت نتائج

مرتفعة في تحصيل الطلبة للمفاهيم العملية وتطبيق عمليات العلم، إضافة إلى تحسين اتجاهاتهم نحو تطبيق المختبر الإلكتروني في تعلم العلوم.

وهدفت دراسة بغدادي (2014) إلى بيان فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعلمية في منهج الكيمياء، حيث هدفت الدراسة تصميم وإنتاج معمل افتراضي للكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وكذلك تحديد المعايير التربوية والتكنولوجية لتصميم المعامل الافتراضية، وتحديد أفضل أنماط التفاعل لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية. تكونت عينة الدراسة من مجموعة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة القناة الثانوية ببورسعيد، طبقت عليها أدوات الدراسة والتي تتضمن اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية في مادة الكيمياء، وكذلك بطاقة الملاحظة لقياس الجوانب الآدائية للمهارات المعملية، ولقد أظهرت نتائج الدراسة فروقاً دالة إحصائياً لصالح تطبيق المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التجارب المعلمية.

وفي ذات السياق، هدفت دراسة (Talis & Ayes, 2013) إلى استقصاء أثر مختبر الكيمياء الافتراضي في تحصيل الطلبة، وتكونت عينة الدراسة من 90 طالباً تم اختيارهم عشوائياً من مستوى الصف التاسع في دولة تركيا، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات بالتساوي: واحدة تجريبية والتي تم تدريسها بالمختبرات الافتراضية، ومجوعتين ضابطتين تم تدريسهما بالمختبرات التقليدية. وأظهرت النتائج تأثيراً واضحاً في تحصيل الطلبة، وقدرتهم على تطبيق إجراءات التجربة وكتابة التقرير الخاص بها بدقة وسرعة.

كما أجرى كل من الحافظ، وأمين (2012) هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام المختبر الإفتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة والتحصيل المعرفي، وتم اختيار عينة من تلاميذ المرحلة المتوسطة بالطريقة القصدية، كما تم استخدام الأسلوب العشوائي في اختيار شعبتين من طلاب

الصف الأول المتوسط لتمثل عينتي البحث التجريبية والضابطة. ولقد تم إعداد اختباران في التحصيل الدراسي في العلوم الطبيعية الفيزيائي والكيميائي، جنباً إلى جنب مع مقياس قوة الملاحظة وتهيئة المختبر الافتراضي والتحقق من كفاءته. ولقد أظهر تحليل نتائج البيانات الإحصائية أنه ليس ثمة فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيل أفرادها في الفيزياء، الأمر الذي يشير إلى أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة التحصيل الدراسي للمتعلمين، في حين أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادها في التحصيل الكيميائي ولصالح المجموعة التجريبية مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب، في حين أظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية قوة الملاحظة لدى أفرادها. ومن ثم توصي الدراسة بضرورة الاستفادة من تقنية المختبرات الافتراضية لتجاوز المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين وخاصة في بعض التجارب التي ليس للطالب أي خبرات سابقة بها أو التجارب التي تنطوي على بعض المخاطر، كما توصي الدراسة ضرورة إنشاء موقع للمختبرات الافتراضية على الشبكة العنكبوتية لكافة المواد العلمية وللصفوف الثانوية المختلفة بما يتيح استفادة الطلاب والمعلمين من هذه التقنية وخاصة الطلاب لكى يمارسوا النشاطات اللاصفية.

وهدفت دراسة (Flowers, 2011) لاستقصاء تصورات الطلبة حول استخدام المختبر الافتراضي في تدريس البيولوجيا، تكونت العينة من 13 طالبة و 6 طلاب ممن يدرسون مقرر مختبر البيولوجيا في السنة الأولى في جامعة Fayetteville State University في ولاية كارولينا في الولايات المتحدة الأمريكية، تم دراسة الجزء الأول من التجربة بالطريقة الاعتيادية، والجزء الثاني باستخدام المعمل الافتراضي، أظهرت النتائج تفضيل الطلبة المشاركة في

المختبرات الافتراضية، كما اكتسبوا العديد من المهارات مقارنة بالمختبرات التقليدية.

وفي ذات السياق، هدفت دراسة (Tuysuz, 2010) إلى استقصاء أثر استخدام المختبر الإفتراضي في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو تدريس العلوم، وتكونت العينة من 341 طالباً في المرحلة الثانوية يدرسون في المدارس الحكومية التركية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما ضابطة وعدد طلابها 167 يدرسون بالطريقة التقليدية، أما المجموعة التجريبية 174 صممت لهم 16 تجربة باستخدام البرمجية الافتراضية. ولقد أظهرت النتائج أن ثمة تحسناً في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية، وكذلك تكوين اتجاهات إيجابية نحو استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم.

وهدفت دراسة عبدالفتاح (2009) تحديد فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات المعملية في الكيمياء لدى الطلاب المعلمين في كلية التربية بجامعة بورسعيد بجمهورية مصر العربية، تكونت عينة الدراسة من (24) طالباً وطالبة كمجموعة تجريبية تم تدريسها بالمعمل الافتراضي، وأخرى ضابطة مكونة من (24) طالباً وطالبة درست بالمختبر التقليدي. وقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في أداء المهارات المعلمية الذين درسوا باستخدام المختبرات الافتراضية، مما يشير إلى فعالية استخدام المعمل الافتراضي قبل الطريقة المعلمية في تدريس الكيمياء في تنمية المهارات العلمية اللازمة لتدريس العلوم.

وفي ذات السياق، هدفت دراسة (Change, 2002) استقصاء أثر استخدام المعمل الافتراضي المبني على حل المشكلات في تحصيل واتجاه الطلبة نحو العلوم. تم استخدام أداتين لجمع البيانات هما اختبار تحصيلي، واستبانة لقياس اتجاه الطلاب نحو علم الأرض. ولقد تكونت عينة الدراسة من مجموعتين: التجريبية عبارة عن (156) طالبة وطالباً، ومجوعة ضابطة تكونت من (138)

طالبة وطالباً من الصف العاشر في دولة تايوان. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات القياس لصالح المجموعة التجريبية.

وكما أسلفنا فإن الدراسات السابقة والتي تناولت أثر استخدام المختبرات الافتراضية نتائج متعارضة بعض الشيء حيث أفادت العديد من الدراسات والبحوث أنه لم ينتج عن استخدام المختبرات الافتراضية فروقاً كبيرة في تنمية التحصيل الدراسي وتنمية المهارات المختلفة، في حين أفادت دراسات أخرى أن ثمة فروقاً دالة إحصائياً تصب في مصلحة استخدام المختبرات الإفتراضية مقارنة بالمختبرات التقليدية في تنمية المهارات المختلفة. ولقد كان هذا الأمر من البواعث الرئيسة التي تم على أساس منها التأصيل لأهمية الدراسة الحالية والتي تعمل على استقصاء الواقع الفعلي لإمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقارنة بالمختبرات التقليدية في الوقت الحاضر بدولة الكويت.

منهجية البحث وأداته:

استخدم البحث المنهج الوصفي الارتباطي Descriptive Correlational Research Design، وذلك لملائمته للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق أهدافه، حيث يتم استخدام المنهج الوصفي في وصف الظواهر النفسية أو التربوية وصفاً دقيقاً من خلال التأصيل النظري لتلك المتغيرات والذي يتم عبر الأدبيات النظرية والدراسات المرتبطة ذات الصلة والتي تتضمن متغيرات البحث المختلفة، ويتم من خلالها بيان الواقع الفعلي من إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في تدريس مادة العلوم وفروعها المختلفة مقارنة باستخدام المختبر التقليدي، وكذلك المهارات العلمية المختلفة، كما يتم استخدام الشق الارتباطي للمنهج البحثي المستخدم في بيان العلاقة الارتباطية بين استخدام المختبرات الإفتراضية، كمتغير رئيس وارتباط استخدام هذه الاستراتيجية الإلكترونية بتنمية المهارات العلمية في مادة العلوم. أضف إلى ذلك، يتمثل الجزء

الرئيس من دور الباحثة في الدراسات التنبؤية في اتخاذ القرارات بشأن الآثار المحتملة على مكونات الدراسة الأخرى، ثم يلي ذلك القيام بتنقيح الإجراءات بغية الوصول إلى القرارات النهائية بشأن الأسئلة البحثية ومنهج البحث المتبع.

– **أدوات البحث:** تمثلت أداة الدراسة الرئيسة في الاستبيان الذي قامت الباحثة بتصميمه للوقوف على الواقع الفعلي لاستخدام المختبرات الإفتراضية مقارنة باستخدام المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية لدى التلاميذ في المدارس الإبتدائية، ولقد تم بناء الاستبيان أو مقياس التقرير الذاتي self–report بعد مراجعة العديد من الأدبيات النظرية والدراسات السابقة وثيقة الصلة والتي من أبرزها: Raman, Achuthan, & Nedungadi (2013), May & Achiam (2013), and Bohr (2014)

وقد تكون الاستبيان من سبعة أبعاد أو مكونات رئيسة، على النحو التالي:

-**الجزء الأول:** ويُعني بتحديد بيانات المستجيب الأولية وتتضمن: الإسم (اختياري)، النوع، المؤهل الدراسي أو بالأحرى آخر مؤهل دراسي حصل عليه الفرد، عدد سنوات الخبرة في مهنة التدريس، وعدد الحصص الدراسية التي يقوم بتدريسها، وغيرها من البيانات والمتغيرات التي تصنف على أنها بيانات ديموغرافية.

-**الجزء الثاني:** ويعنى بتحديد واقع استخدام المختبرات الإفتراضية ودورا في تنمية المهارات العلمية، ويشتمل على (35) مفردة موزعة على أربعة أبعاد رئيسة.

- الجزء الثالث: ويُعنى بتحديد إمكانية المختبرات الإفتراضية في تنمية المهارات العلمية في مادة العلوم، وذلك من خلال إتاحة الفرصة للمستجيبين بتقديم اقتراحاتهم وملحوظاتهم.

جدول (1) : أبعاد الاستبيان وعدد المفردات لكل بُعد منها

م	البعد	عدد المفردات
1	البعد الأول: توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم	10
2	البعد الثاني: أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية	5
3	البعد الثالث: أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية	15
4	البعد الرابع: مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية	5
	إجمالي عدد المفردات	35

صدق أداة الدراسة وثباتها:

حسب صدق أداة الدراسة وثباتها وفق الخطوات الآتية:

أ) الصدق: للتحقق من صدق محتوى المقياس عرض على مجموعة من أساتذه مناهج العلوم وطرائق تدريسها، وكذلك أساتذه تكنولوجيا التعليم، وطرق التدريس، وطلب منهم تحديد آرائهم في الاستبيان من حيث: (سلامة صياغة العبارات لغوياً – وضوح العبارات ومدى تمثيلها للمعنى – تحديد الاستبيان لجوانب مرتبطة بالدافعية – انتماءها للمرحلة الدراسية والاستراتيجية المحددة)، كما طُلب منهم إضافة أي عبارات أخرى يقترحونها. وبناءً على ما ورد من المحكمين أجريت بعض التعديلات، والتي تمثلت في إعادة صياغة بعض العبارات.

أضف إلى ذلك تم حساب صدق الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات ارتباط بيرسون Pearson لقياس معاملات ارتباط عبارات المقياس بالدرجة الكلية للمقياس، وكما يظهر من الجدول (2) فقد تمتعت العبارات بمعاملات ارتباط معقولة والتي جاءت دالة عند مستوى دلالة إحصائية (0.01)، (0.05).

جدول (2) : معاملات ارتباط عبارات الاستبيان (ن=53)

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	.685**	13	.801**	25	.690**
2	.600**	14	.801**	26	.432**
3	.685**	15	.881**	27	.439**

4	.620**	16	.647**	28	.395**
5	.546**	17	.524**	29	.314**
6	.568**	18	.481**	30	.391**
7	.591**	19	.667**	31	.809**
8	.610**	20	.734**	32	.839**
9	.473**	21	.722**	33	.799**
10	.421**	22	.797**	34	.793**
11	.816**	23	.671**	35	.754**
12	.796**	24	.721**		

** دالة عند مستوى دلالة إحصائية (0.01)، * دالة عند مستوى دلالة إحصائية (0.05).

كما جرى حساب صدق الاتساق الداخلي للأبعاد السبعة لاستبيان تصورات معلمي ومعلمات العلوم لاستخدام المقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر واسعة الانتشار MOOCs عن طريق بيان معاملات ارتباط بيرسون Pearson لقياس معاملات ارتباط عبارات هذا البعد بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، وكما يظهر في الجدول (3) فقد تمتعت العبارات بمعاملات ارتباط مقبولة جاءت جميعها دال إحصائياً عند مستوى (0.01).

جدول (3): معاملات ارتباط أبعاد استبيان استخدام المختبرات الإفتراضية في مقابل المختبرات التقليدية (ن=53)

	أبعاد الاستبيان	معامل الارتباط
1	البعد الأول: توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم	.692**
2	البعد الثاني: أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية	.633**
3	البعد الثالث: أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية	.610**
4	البعد الرابع: مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية	.674**

1. التحليل العاملي: تم إجراء التحليل العاملي التوكيدي Factorial Analysis للمقياس في صورتة النهائية بطريقة "المكونات الأساسية" Principal Components Method حيث تم من خلالها استخلاص أقصى تباين ممكن من كل عامل، وتم إجراء التدوير المتعامد للعوامل باستخدام طريقة "الفاريماكس"

Varimax Rotation، وذلك للوقوف على التركيب العاملي للمقياس، إن طريقة الاستخلاص فى التحليل العاملى هى طريقة المكونات الأساسية Principal Components والتدوير بطريقة Varimax والذي يوضح التباين بشكل أكبر الطرق الأخرى التى تقوم على البيانات العشوائية.

جدول (4) الجذور الكامنة والنسب المئوية لتباين العوامل المستخلصة من التحليل العاملي لعبارات مقياس الانتماء بعد التدوير المتعامد (ن= 53)

م	ترتيب العامل	الجذر الكامن	النسبة المئوية لتباين العامل
1	البعد الأول: توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم	8.21	%23.47
2	البعد الثاني: أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية	5.45	%15.57
3	البعد الثالث: أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية	3.96	%11.36
4	البعد الرابع: مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية	3.16	%9.040
النسبة المئوية للتباين الكلي للعوامل الأربعة المستخلصة = 59.44 %			

وقد أسفر التحليل العاملي عن العوامل التالية:

1- العامل الأول: توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم

جدول (5) تشبعات العبارات على العامل الأول لإستبانة إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في المرحلة الإبتدائية (ن= 53)

م	العبارة	التشبعات
1	يفضل المتعلم أن يكتشف بنفسه لماذا تحدث الظواهر العليمة من خلال إجراء التجارب العلمية بيده وليس أن يخبره المعلم بكيفية حدوثها.	.768
2	يفضل المتعلم القيام بالتجارب العلمية وليس أن يقرأ عنها فقط.	.858
3	من الأفضل للمتعلم أن يقوم بصياغة الفروض العلمية وألا يقوم غيره بصياغة الفروض ويقتصر دوره على أن يقوم باختبار تلك الفروض.	.781
4	يفضل المتعلم القيام بالتجربة بطرائق مختلفة، وألا يحصل على طريقة واحدة ثابتة لا يحيد عنها.	.732
5	يفضل المتعلمون الحصول على إجابات للتساؤلات البحثية والعلمية التي تطرأ أثناء التجربة العلمية وألا يحصلوا على اجابات لها من المعلم.	.834

6	تعد العلوم من أكثر المواد المشوقة التي يدرسها المتعلم والتي يجد متعة في دراستها.	.850
7	يجد المتعلم المتعة في المعينات السمعية والبصرية التي يحصلون عليها من خلال إجراء التجارب العلمية.	.717
8	تتسم الأنشطة البحثية والمهام التعليمية في مادة العلوم بأنها مفيدة للغاية في الوصول إلى أفضل درجات الأداء.	.846
9	تساعد الأنشطة التعليمية التي تتضمنها مقررات مادة العلوم على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتي من أبرزها مهارات حل المشكلات.	.847
10	يجد المتعلم متعة في الذهاب للمدرسة في اليوم الذي يقوم فيه بدراسة مادة العلوم بل ويعتبره الأفضل.	.814

يتضح من استعراض جدول (5) السابق أن العامل الأول **(توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم)** تشبعت به (10) عبارات، تراوحت هذه التشبعات ما بين (.717 – .858)، وقد استوعبت هذا العامل نسبة تباين مقدارها (23.47%) من نسبة التباين العاملي للمصفوفة ككل والتي بلغت (59.44%)، والجذر الكامن لهذا العامل كان يساوي (8.21)، وحيث أن معظم عبارات هذا العامل (الأعلى تشبعًا) تدور حول توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم من أفراد عينة الدراسة.

2. العامل الثاني: أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية

جدول (6) تشبعات العبارات على العامل الثاني لإستبانة إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في المرحلة الإبتدائية (ن= 53)

م	العبارات	التشبعات
1	يحرص المعلم على الاهتمام بالمتعلمين بشكل شخصي أثناء العمل من خلال المختبرات الإلكترونية، حيث يهتم بكل متعلم على حدة.	.784
2	يبذل المعلم من خلال المختبرات الإلكترونية قصارى جهده من أجل مساعدة المتعلمين في القيام بالمهام الموكلة إليهم.	.764
3	يساعدني المعلم في الإجابة عن الأسئلة التي تطرأ على ذهني أثناء القيام بالتجارب الإلكترونية.	.862
4	يحرص المعلم على القيام بدور قيادي من خلال الأنشطة التي يقوم بها المتعلم من خلال المختبرات الإلكترونية.	.906
5	يساعدني المعلم باستمرار في التغلب على المشكلات التي قد تنتج عن إجراء التجارب في ظل المختبرات الإلكترونية.	.876

يتضح من استعراض جدول (6) السابق أن العامل الثاني (**أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية**) تشبعت به (5) عبارات، تراوحت هذه التشبعات ما بين (764. – 906.)، وقد استوعبت هذا العامل نسبة تباين مقدارها (15.57%) من نسبة التباين العاملي للمصفوفة ككل والتي بلغت (59.44%)، والجذر الكامن لهذا العامل كان يساوي (5.45)، وحيث أن معظم عبارات هذا العامل (الأعلى تشبعًا) تدور حول أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية من أفراد عينة الدراسة.

3. العامل الثالث: أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية

جدول (7) تشبعات العبارات على العامل الثالث لإستبانة إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في المرحلة الإبتدائية (ن= 53)

	العبارات	التشبعات
	يسعى المتعلم جاهداً القيام بالتقصي والفحص للأفكار التي تكون لدى مسبقاً قبل إجراء التجارب العملية في ظل المختبرات الإلكترونية.	.876
	يستخدم المتعلم المعلومات التي يحصل عليها من خلال التجارب التي تحدث في المختبرات الإلكترونية.	.787
	يستطيع المتعلمون في ظل المختبرات الإلكترونية العمل بسرعتهم الفردية حيث تتسم بيئات التعلم الإلكترونية بمراعاة الفروق الفردية.	.751
	للتلاميذ في بيئة المختبرات الإلكترونية حرية في اختيار الأنشطة التعليمية التي سيقوم بها من خلال المختبرات الإلكترونية المختلفة.	.835
	يقوم المتعلم بإعطاء كل متعلم مهام تعليمية وأنشطة وتمارين تختلف عن زملائهم.	.860
	يقوم المتعلم بالعمل والمهام التعليمية التي تتلاءم مع قدراته وإمكاناته المختلفة.	.900
	يتم تقييم مدى نجاح المتعلمين في إجراء التجارب العلمية وقياس مدى تقدم المتعلم	.942
	يتوفر للمتعلمين فرصة الاستعانة بالعديد من المصادر والموارد على شبكة الإنترنت من أجل القيام بالتجارب العملية من خلال المختبرات الإلكترونية.	.824
	يجد المتعلم في مساعدة من خلال زملاؤه في المجموعة ذاتها من أجل تمكينه من القيام بالأنشطة والمهام المختلفة.	.876
	يستطيع المتعلمون من خلال المختبرات الإلكترونية إجراء التجارب العلمية في أي وقت من	.

0	أوقات اليوم دون التقيد بعامل الوقت والمكان.	766
1	تساعد المختبرات الإلكترونية في قيام المتعلمين في القيام بالتجارب العلمية التي يتسم بالخطورة إذا ما تم القيام بها في المعامل التقليدية، حيث قد ترجع الخطورة إلى وجود مواد سامة أو تسرب غازات معينة.	.846
2	للمختبرات الإلكترونية الافتراضية دور بارز في مساعدة كل من المعلمين والمتعلمين ممن لديهم معارف قليلة للغاية عن التجارب العلمية والتي تتمثل في القدرة على اختيار المعدات والأدوات المعلمية.	.848
3	لا يتخوف المتعلمون الذين يقومون بإجراء التجارب من خلال المعامل الإفتراضية من ضياع أو كسر بعض الأدوات المعملية الأمر الذي يحدث بالفعل في المختبرات التقليدية.	.852
4	يستغرق المتعلمون في إجراء التجارب من خلال المختبرات الإفتراضية وقتًا أقل مقارنة بذلك الوقت المستغرق في المختبرات التقليدية.	.813
5	تساعد المختبرات الإفتراضية من خلال سماتها التي تتمثل أبرزها في كونها بيئة تفاعلية كحالة تقوم على دراسة حالة تقوم على حل المشكلات تحفز الدافعية والفضول وحب الاستطلاع.	.799

يتضح من استعراض جدول (7) السابق أن العامل الثالث **(أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية)** تشبعت به (15) عبارات، تراوحت هذه التشبعات ما بين (751. – 942.)، وقد استوعبت هذا العامل نسبة تباين مقدارها (11.36%) من نسبة التباين العاملي للمصفوفة ككل والتي بلغت (59.44%)، والجذر الكامن لهذا العامل كان يساوي (3.96)، وحيث أن معظم عبارات هذا العامل (الأعلى تشبعًا) تدور حول أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية من أفراد عينة الدراسة.

3. العامل الرابع: مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية

جدول (8) تشبعات العبارات على العامل الرابع لإستبانة إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في المرحلة الإبتدائية (ن= 53)

	العبارات	التشبعات
	تتوفر البنية التحتية الإلكترونية اللازمة للاتصال بشبكة الإنترنت.	.708
	تتوفر لدى المتعلم الخبرة التعليمية الإلكترونية والتي تساعدهم على إجراء التجارب من خلال تطبيقات المختبرات الإفتراضية.	.926
	لدى المتعلم القدرة على استخدام التطبيقات الإلكترونية المرتبطة باستخدام المختبرات الإفتراضية.	.843
	تقوم المؤسسة التعليمية في الاشتراك المدفوع في البرمجيات والمواقع والتطبيقات المرتبطة	.796

	بالمختبرات الافتراضية.	
	تعقد المؤسسات التعليمية ورش العمل والدورات التدريبية لتدريب المعلمين على آليات استخدام المعامل الرقمية والمختبرات الإفتراضية.	.900

يتضح من استعراض جدول (8) السابق أن العامل الرابع (**مدى توفر البنيـة التحتيـة للمختبـرات الإفتراضـية**) تشبعت بـه (5) عبـارات، تراوحـت هـذه التشـبعات مـا بـين (.708 – .926)، وقـد اسـتوعبت هـذا العامـل نسـبة تبـاين مقـدارها (9.04%) مـن نسـبة التبـاين العـاملي للمصـفوفة ككـل والتـي بلغـت (59.44%)، والجذر الكامن لهذا العامل كان يساوي (3.16)، وحيث أن معظم عبـارات هـذا العامـل (الأعلـى تشـبعًا) تـدور حـول مـدى تـوفر البنيـة التحتيـة للمختبرات الإفتراضية من أفراد عينة الدراسة.

ب) الثبات:

للتأكد من ثبات المقياس حُسب معامل ألفا–كرونباخ Cronbach' Alpha، وكما يظهر في الجدول (9) فقد بلغ معامل الثبات الكلي للاستبيان (.71) وهو معامل ثبات معقول، مما يدل على صلاحية أداة القياس للاستخدام.

جدول (9): معاملات ثبات ألفا–كرونباخ للاستبيان (ن=53)

م	البعد	عـــــــدد المفردات	معامـل ثبـات ألفا–كرونباخ
	البعد الأول: توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم	10	.707**
	البعد الثاني: أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية	5	.810**
	البعد الثالث: أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية	15	.747**
	البعد الرابع: مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية	5	.805**
	إجمالي عدد المفردات	35	.750**

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة البحث، لجأت الباحثة إلى برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) الإصدار 23.0 ، واستخدمت عدداً من الأساليب الإحصائية وهي: التكرارات، النسب المئوية، المتوسط الحسابي، اختبار "ت" لدلالة

الفروق بين المتوسطات، واختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه لبيان دلالة الفروق بين المتوسطات، واختبار شيفيه (Scheffe's Test) لتوضيح مصدر الفروق.

ولتسهيل تفسير النتائج وتحديد مستوى الإجابة على عبارات الاستبيان، أُعطى وزن للبدائل المستخدمة، ثم صنفت تلك الاستجابات إلى خمسة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية:

طول الفئة = (أكبر قيمة – أقل قيمة) □ عدد بدائل الاستبيان = (5−1) □ 5 = 0.80

وذلك للحصول على التصنيف التالي:

جدول (10): توزيع الفئات وفق التدرج المستخدم في الاستبيان

الوصف	بدرجة كبيرة للغاية	بدرجة كبيرة	لا أدري	بدرجة منخفضة	بدرجة منخفضة للغاية
	دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً
مدى المتوسطات	4.21 – 5.00	3.41 – 4.20	2.61 – 3.40	1.81 – 2.60	1.00 – 1.80

نتائج البحث ومناقشتها:

سعت الباحثة للإجابة عن أسئلة الدرسة كل على حدة، ولقد تم ذلك على النحو التالي:

السؤال الأول: ما تصورات وآراء معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الابتدائية عن إمكانية وفائدة استخدام المختبرات الإفتراضية في مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية؟

وللإجابة عن هذا السؤال حسبت التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري، ثم رتبت العبارات تنازلياً، كما يظهر في الجدول التالي:

جدول (11) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري، ثم رتبت العبارات تنازلياً، لبيان إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية في تنمية المهارات العلمية

	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الأهمية
البعد الأول: توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم					
	يفضل المتعلم أن يكتشف بنفسه لماذا تحدث الظواهر العليمة من خلال إجراء التجارب العلمية بيده وليس أن يخبره المعلم بكيفية حدوثها.	4.30	.50	3	كبيرة للغاية
	يفضل المتعلم القيام بالتجارب العلمية وليس أن يقرأ عنها فقط.	4.50	.58	1	كبيرة للغاية
	من الأفضل للمتعلم أن يقوم بصياغة الفروض العلمية وألا يقوم غيره بصياغة الفروض ويقتصر دوره على أن يقوم باختبار تلك الفروض.	2.98	1.49	10	متوسطة
	يفضل المتعلم القيام بالتجربة بطرائق مختلفة، وألا يحصل على طريقة واحدة ثابتة لا يحيد عنها.	3.79	.94	8	كبيرة
	يفضل المتعلمون الحصول على إجابات للتساؤلات البحثية والعلمية التي تطرأ أثناء التجربة العلمية وألا يحصلوا على اجابات لها من المعلم.	3.83	.88	7	كبيرة
	تعد العلوم من أكثر المواد المشوقة التي يدرسها المتعلم والتي يجد متعة في دراستها.	4.26	.87	4	كبيرة للغاية
	يجد المتعلم المتعة في المعينات السمعية والبصرية التي يحصلون عليها من خلال إجراء التجارب العلمية.	4.48	.61	2	كبيرة للغاية
	تتسم الأنشطة البحثية والمهام التعليمية في مادة العلوم بأنها مفيدة للغاية في الوصول إلى أفضل درجات الأداء.	4.04	.75	6	كبيرة
	تساعد الأنشطة التعليمية التي تتضمنها مقررات مادة العلوم على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتي من أبرزها مهارات حل المشكلات.	4.08	.75	5	كبيرة
0	يجد المتعلم متعة في الذهاب للمدرسة في اليوم الذي يقوم فيه بدراسة مادة العلوم بل ويعتبره الأفضل.	3.68	.84	9	كبيرة
البعد الثاني: أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية					
	يحرص المعلم على الاهتمام بالمتعلمين بشكل شخصي أثناء العمل من خلال المختبرات الإلكترونية، حيث يهتم بكل متعلم على حدة.	3.65	1.06	5	كبيرة
	يبذل المعلم من خلال المختبرات الإلكترونية قصارى جهده من أجل مساعدة المتعلمين في القيام بالمهام	3.78	.97	1	كبيرة

	الموكلة إليهم.				
	يساعدني المعلم في الإجابة عن الأسئلة التي تطرأ على ذهني أثناء القيام بالتجارب الإلكترونية.	3.77	.84	2	كبيرة
	يحرص المعلم على القيام بدور قيادي من خلال الأنشطة التي يقوم بها المتعلم من خلال المختبرات الإلكترونية.	3.75	.84	4	كبيرة
	يساعدني المعلم باستمرار في التغلب على المشكلات التي قد تنتج عن إجراء التجارب في ظل المختبرات الإلكترونية.	3.76	.88	3	كبيرة
البعد الثالث: أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية					
	يسعى المتعلم جاهداً القيام بالتقصي والفحص للأفكار التي تكون لدى مسبقاً قبل إجراء التجارب العملية في ظل المختبرات الإلكترونية.	3.56	.83	10	كبيرة
	يستخدم المتعلم المعلومات التي يحصل عليها من خلال التجارب التي تحدث في المختبرات الإلكترونية.	3.60	.87	9	كبيرة
	يستطيع المتعلمون في ظل المختبرات الإلكترونية العمل بسرعتهم الفردية حيث تتسم بيئات التعلم الإلكترونية بمراعاة الفروق الفردية.	3.65	.90	4	كبيرة
	للتلاميذ في بيئة المختبرات الإلكترونية حرية في اختيار الأنشطة التعليمية التي سيقوم بها من خلال المختبرات الإلكترونية المختلفة.	2.97	1.43	15	متوسطة
	يقوم المتعلم بإعطاء كل متعلم مهام تعليمية وأنشطة وتمارين تختلف عن زملائهم.	3.13	1.05	13	كبيرة
	يقوم المتعلم بالعمل والمهام التعليمية التي تتلاءم مع قدراته وإمكاناته المختلفة.	3.28	1.02	12	كبيرة
	يتم تقييم مدى نجاح المتعلمين في إجراء التجارب العلمية وقياس مدى تقدم المتعلم	3.31	1.12	11	كبيرة
	يتوفر للمتعلمين فرصة الاستعانة بالعديد من المصادر والموارد على شبكة الإنترنت من أجل القيام بالتجارب العملية من خلال المختبرات الإلكترونية.	3.62	1.13	7	كبيرة
	يجد المتعلم في مساعدة من خلال زملاؤه في المجموعة ذاتها من أجل تمكينه من القيام بالأنشطة والمهام المختلفة.	3.07	1.16	14	كبيرة
	يستطيع المتعلمون من خلال المختبرات الإلكترونية	3.87	.90	2	كبيرة

0	إجراء التجارب العلمية في أي وقت من أوقات اليوم دون التقيد بعامل الوقت والمكان.				
1	تساعد المختبرات الإلكترونية في قيام المتعلمين في القيام بالتجارب العلمية التي يتسم بالخطورة إذا ما تم القيام بها في المعامل التقليدية، حيث قد ترجع الخطورة إلى وجود مواد سامة أو تسرب غازات معينة.	3.71	.99	3	كبيرة
2	للمختبرات الإلكترونية الافتراضية دور بارز في مساعدة كل من المعلمين والمتعلمين ممن لديهم معارف قليلة للغاية عن التجارب العلمية والتي تتمثل في القدرة على اختيار المعدات والأدوات المعلمية.	3.60	.98	8	كبيرة
3	لا يتخوف المتعلمون الذين يقومون بإجراء التجارب من خلال المعامل الإفتراضية من ضياع أو كسر بعض الأدوات المعملية الأمر الذي يحدث بالفعل في المختبرات التقليدية.	4.10	.70	1	كبيرة للغاية
4	يستغرق المتعلمون في إجراء التجارب من خلال المختبرات الإفتراضية وقتًا أقل مقارنة بذلك الوقت المستغرق في المختبرات التقليدية.	3.65	.99	5	كبيرة
5	تساعد المختبرات الإفتراضية من خلال سماتها التي تتمثل أبرزها في كونها بيئة تفاعلية كحالة تقوم على دراسة حالة تقوم على حل المشكلات تحفز الدافعية والفضول وحب الاستطلاع.	3.63	.92	6	كبيرة
البعد الرابع: مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية					
	تتوفر البنية التحتية الإلكترونية اللازمة للاتصال بشبكة الإنترنت.	3.05	1.38	3	كبيرة
	تتوفر لدى المتعلم الخبرة التعليمية الإلكترونية والتي تساعدهم على إجراء التجارب من خلال تطبيقات المختبرات الإفتراضية.	2.97	1.13	4	متوسطة
	لدى المتعلم القدرة على استخدام التطبيقات الإلكترونية المرتبطة باستخدام المختبرات الإفتراضية.	3.08	1.24	1	كبيرة
	تقوم المؤسسة التعليمية في الاشتراك المدفوع في البرمجيات والمواقع والتطبيقات المرتبطة بالمختبرات الافتراضية.	3.07	1.16	2	كبيرة
	تعقد المؤسسات التعليمية ورش العمل والدورات التدريبية لتدريب المعلمين على آليات استخدام المعامل	2.91	1.29	5	متوسطة

	الرقمية والمختبرات الإفتراضية.				

يتضح من الجدول (11) أنه ومن خلال استجابات معلمي ومعلمات العلوم في المرحلة الإبتدائية كانت محفزة لاستخدام المختبرات الإفتراضية بديلاً للمختبرات التقليدية، حيث كانت توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم معززة للغاية والتي كانت تمثل الأساس في تبني المختبرات الافتراضية حيث أظهرت الاستجابات تفضيل المتعلم القيام بالتجارب العلمية وليس أن يقرأ عنها فقط، المر الذي أوجد رغبة في أن يستخدم المتعلمين المختبرات الافتراضية، كما أظهرت الاستجابات أن المتعلم يجد متعة في استخدام المعينات السمعية والبصرية التي يحصلون عليها من خلال إجراء التجارب العلمية، ومن ثم فقد كان من استخدام المختبرات الافتراضية ما يساعد في تحقيق هذه الرغبة في استخدام المعينات السمعية والبصرية بل والتي توفرها بيئات التعلم الافتراضية والوسائط الرقمية. وفيما يتعلق بأدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية فقد أظهرت الاستجابات أن المعلم من خلال المختبرات الإلكترونية يبذل قصارى جهده من أجل مساعدة المتعلمين في القيام بالمهام الموكلة إليهم، كما يساعد المعلم المتعلمين في الإجابة عن الأسئلة التي تطرأ على ذهن المتعلم أثناء القيام بالتجارب الإلكترونية في ظل بيئات التعلم الافتراضية والمختبرات الافتراضية.

أما فيما يتعلق بالأدوار المنوط بها المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية فقد كانت الاستجابات داعمة أيضاً لضرورة استخدامها حيث يستطيع المتعلمون من خلال المختبرات الإلكترونية إجراء التجارب العلمية في أي وقت من أوقات اليوم دون التقيد بعامل الوقت والمكان، كما أن المتعلم الذي يقوم بإجراء التجارب من خلال المعامل الإفتراضية لا يتخوف من ضياع أو كسر بعض الأدوات المعملية الأمر الذي يحدث بالفعل في المختبرات التقليدية. وفيما يتعلق بمدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية، فقد أظهرت استجابات المتعلمين أنه لدى المتعلم القدرة على استخدام التطبيقات الإلكترونية المرتبطة

باستخدام المختبرات الإفتراضية، كما تبين أن المؤسسة التعليمية تقوم بدور فاعل في الاشتراك المدفوع في البرمجيات والمواقع والتطبيقات المرتبطة بالمختبرات الافتراضية.

ولقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات سابقة وثيقة الصلة من أبرزها دراسة Raman, Achuthan, & Nedungadi (2013), May, & Achiam (2013), and Bohr (2014) والتي أفادت جميعها فعالية المختبرات الافتراضية في التغلب على الصعوبات والقصور التي تزامنت مع المختبرات التقليدية والتي تمثلت في تقص الأجهزة والمعدات وكذلك صعوبة إجراء التجارب بالغة الخطورة، كما كان لاستخدام تلك المختبرات الأثر الفعال في التغلب على حاجز الزمان والمكان.

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في تصورات معلمي ومعلمات العلوم فيما يتعلق بإمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية يمكن أن تعزي لاختلاف بعض المتغيرات الديموغرافية (النوع، المؤهل الدراسي، عدد سنوات الخبرة، المرحلة الدراسية التي يعملون بها، وكذلك العبء التدريسي)

وللإجابة على هذا السؤال استخدمت الباحثة اختبار (ت) لبيان دلالة الفروق لمجموعتين مستقلتين بين المتغيرات في استجابات أفراد العينة حول مدى أهمية استخدام المختبرات الإفتراضية في مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية والتي يمكن أن تعزي لمتغيرات ديموغرافية من قبيل النوع، المؤهل الدراسي، عدد سنوات الخبرة، المرحلة الدراسية التي يعملون بها، وكذلك العبء التدريسي.

كما استخدم اختبار التباين أحادي الاتجاه (ف) One-way Analysis of Variance ANOVA ، لبيان دلالة الفروق بين المتوسطات بين أكثر من

مجموعتين مستقلتين فيما يتعلق باستجابات أفراد العينة على محاور الدراسة تبعا لاختلاف متغيرات مثل المؤهل الدراسي، عدد سنوات الخبرة، المرحلة الدراسية التي يعملون بها، وكذلك العبء التدريسي.

أ) الفروق بين استجابات العينة فيما يتعلق بتصوراتهم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات المعلمية والتي تعزي لمتعير النوع

ولبيان الفروق بين أفراد عنية الدراسة تم استخدام اختبار "ت" لبيان الفروق التي قد تعزي لمتغير النوع (ذكر – أنثي)

جدول (12) :اختبار "ت" لدلالة الفروق في استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات المعلمية

المتغير		ن	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	التعليق
توجهات المتعلمين نحو دراسة العلوم وبيئة التعلم	ذكور	66	39.59	4.04	-1.049	.258	غير دالة
	إناث	82	40.31	4.30			
أدوار المعلمين في ظل المختبرات الإفتراضية	ذكور	66	18.96	4.17	.713	.124	غير دالة
	إناث	82	18.52	3.42			
أدوار المتعلم في ظل المختبرات الإفتراضية	ذكور	66	53.04	9.88	.302	.278	غير دالة
	إناث	82	52.60	7.93			
مدى توفر البنية التحتية للمختبرات الإفتراضية	ذكور	66	15.96	5.69	1.912	.048	دالة عند مستوى (0.05)
	إناث	82	14.41	4.18			
الدرجة الكلية	ذكور	66	127.57	17.35	.650	.007	غير دالة
	إناث	82	125.95	12.83			

يتضح من الجدول رقم (12) أن قيمة (ف) غير دالة، الأمر الذي يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية

المهارات العلمية تعزي لمتغير النوع لأفراد عينة الدراسة، حيث يرى معلمو ومعلمات العلوم في المرحلة الإبتدائية إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية كبديل عصري وحديث للمختبرات التقليدية والذي من شأنه أن يتغلب على الصعوبات التي كانت يعاني منها المعلمون أثناء استخدام المختبرات التقليدية ومنها قلة الإمكانات المادية ولأجهزة والمواد المختلفة، وكذلك إمكانية إجراء التجارب مرات عديدة في جو آمن بعيداً عن مخاطر المعامل التقليدية. ومن هذا المنطلق، فلقد وجد كلاً من المعلمون والمعلمات ضرروة في استخدام تلك المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية/ المختبرية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ب) الفروق بين استجابات العينة فيما يتعلق بتصوراتهم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية والتي تعزي لمتغير العمر/السن

جدول (13):اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه لبيان دلالة الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية وفق متغير لمتغير العمر/السن

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	التعليق
بين المجموعات	3693.26	3	1231.09	6.029	.001	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	28996.238	142	204.19			
الدرجة الكلية	32689.50	145				

يتضح من الجدول رقم (13) أن قيمة (ف) دالة، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية تعزي لمتغير عمر المعلم/ المعلمة لأفراد عينة الدراسة. ولقد كانت الفئة الأكثر تفضيلاً ودعماً لاستخدام المختبرات الافتراضية هم المعلمون في مقتبل

العمر ممن تتراوح أعمارهم (20 – 30) عاماً بمتوسط حسابي قدره (131.62) نظراً لكونهم الإكثر تعايشاً مع التقنيات الحديثة أو آليات التكنولوجيا الرقمية، كما جاء في مرتبة متقدمة من هم في مدى زمني بين (51 – 65) سنة بمتوسط حسابي مقارب للغاية وقدره (130.50)، وقد يرجع ذلك إلى تعرض هذه الفئة من الأفراد للتكنولوجيا الحديثة من خلال الاستخدام المتزايد للهواتف النقالة وتطبيقاتها، الأمر الذي عزز من رغبتهم لاستخدام هذه التقنيات لتعزيز وتنمية المهارات المختلفة لدى المتعلمين.

جدول (14) نتائج اختبار شيفيه Scheffe Test لبيان مصدر الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية وفق متغير لمتغير العمر/السن

المتغير	العمر (ا)	العمر (ل)	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة الإحصائية
الدرجة الكلية	20 – 30 عام	31–40 عام	11.54	2.86	.001
		41 –50 عام	2.69	2.98	.84
		51 – 65 عام	1.25	10.31	1.00
	31 – 40 عام	20 – 30 عام	-11.54	2.86	.001
		41 – 50 عام	-8.85	2.92	.031
		51 – 65 عام	-10.42	10.29	.795
	41 – 50 عام	31 – 40 عام	-2.69	2.98	.846
		41 – 50 عام	8.85	2.92	.031
		51 – 65 عام	-1.58	10.33	.999
	51 – 65 عام	20 – 30 عام	-1.125	10.31	1.00
		31 – 40 عام	10.42	10.29	.795
		41 – 50 عام	1.56	10.33	.999

ج) الفروق بين استجابات العينة فيما يتعلق بتصوراتهم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية والتي تعزي لمتعير المؤهل الدراسي

جدول (15):اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه لبيان دلالة الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية وفق متغير المؤهل الدراسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	التعليق
بين المجموعات	2805.22	2	1402.61	6.712	.002	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	29884.28	143	208.981			
الدرجة الكلية	32689.50	145				

يتضح من الجدول رقم (16) أن قيمة (ف) دالة، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية تعزي لمتغير المؤهل الدراسي لأفراد عينة الدراسة. ولقد جاء الحاصلون على دبلومات الدراسات العليا والماجستير والدكتوراه في مقدمة هذه الأولويات بمتوسط حسابي قدره (147.00)، و(134.40) على الترتيب، الأمر الذي يبدو منطقياً حيث تعد هذه الطائفة من المعلمين والمعلمات أكثر طائفة على علم بهذه التقنيات الحديثة وأثرها في تنمية قدرات المتعلمين المختلفة ولاسيما مهارات التفكير العليا، ولم تكن المهارات المعملية والمختبرية التي تعد جزءً لا يتجزأ من المهارات البالغة الأهمية في الوقت الحالي.

جدول (19) نتائج اختبار شيفيه Scheffe Test لبيان مصدر الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية وفق متغير المؤهل الدراسي

المتغير	المؤهل الدراسي (I)	المؤهل الدراسي (J)	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة الإحصائية
ـ	الحاصلون على درجة	الدبلومات التربوية	-22.06	8.44	.036

	البكالوريوس	درجة الماجستيروالكتوراه	-9.46	3.48	.027
	الحاصلون على الدبلومات التربوية	درجة البكالوريوس	22.06	8.44	.036
		درجة الماجستيروالكتوراه	12.60	8.95	.374
	الحاصلون على درجة الماجستيروالكتوراه	درجة البكالوريوس	9.46	3.48	.027
		الدبلومات التربوية	-12.60	8.95	.374

د) الفروق بين استجابات العينة فيما يتعلق بتصوراتهم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية والتي تعزي لمتعير عدد سنوات الخبرة

جدول (20): اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه لبيان دلالة الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	التعليق
بين المجموعات	3749.02	3	1249	6.132	.001	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	28940.48	142	203.806			
الدرجة الكلية	32689.50	145				

يتضح من الجدول رقم (20) أن قيمة (ف) دالة، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية تعزي لمتغير منطقة العمل لأفراد عينة الدراسة. ولقد اعتلت قمة الهرم في الحماس لتطبيق المختبرات الافتراضية في تدريس تلاميذ المرحلة الإبتدائية بديلاً عن المختبرات التقليدية والتي تعاني من بعض القصور، كان المعلمون/ المعلمات ذوي الخبرة الأقل (1 – 5) سنوات بمتوسط حسابي قدره (134.44) يليهم ذوي الخبرة التدريسية (6 – 10) سنوات بمتوسط حسابي قدره (129.19)، الأمر الذي يبدو منطقياً حيث أن الشباب من المعلمين في هذه المرحلة العمرية

هم أبناء الجيل التكنولوجي، فهم القادرون على تطويع التكنولوجيا الحديثة بما يعزز من بيئة العمل المحفزة في القطاع التعليمي.

جدول (21) نتائج اختبار شيفيه Scheffe Test لبيان مصدر الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية وفق متغير عدد سنوات الخبرة

المتغير	المؤهل الدراسي (I)	المؤهل الدراسي (J)	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة الإحصائية
المرحلة الكلية	1 – 5 سنوات	6 – 10 سنوات	5.25	3.67	.565
		11 – 20 سنة	11.77	2.89	.001
		21 – 30 سنة	12.55	5.32	.140
	6 – 10 سنوات	1 – 5 سنوات	-5.25	3.67	.565
		11 – 20 سنة	6.52	3.26	.262
		21 – 30 سنة	7.30	5.52	.627
	11 – 20 سنة	1 – 5 سنوات	-11.77	2.89	.001
		6 – 10 سنوات	-6.52	3.24	.262
		21 – 30 سنة	.777	5.03	.999
	21 – 30 سنة	1 – 5 سنوات	-12.55	5.32	.140
		6 – 10 سنوات	-7.30	5.52	.627
		11 – 20 سنة	-.777	5.03	.999

هـ) الفروق بين استجابات العينة فيما يتعلق بتصوراتهم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات المعلمية والتي تعزي لمتعير العبء التدريسي

جدول (22): اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه لبيان دلالة الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات المعلمية وفق متغير العبء التدريسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	التعليق
بين المجموعات	1374	2	687.351	3.139	.046	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	31314.80	143	218.985			
الدرجة الكلية	32689.50	145				

يتضح من الجدول رقم (22) أن قيمة (ف) دالة، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية تعزي لمتغير منطقة العمل لأفراد عينة الدراسة. وباستقراء المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية بين استجابات أفراد عينة الدراسة من معلمي ومعلمات العلوم جاء في مقدمة الاستجابات المعلمون/ المعلمات ذوو العبء التدريسي الأعلى وهم من تراوح العبء التدريسي لديهم (13 – 18 عاماً)، و (7–12 عاماً) بمتوسطات حسابية قدرها (132.61)، و (130.22) على الترتيب، الأمر الذي قد يوافق المنطق حيث يجد المعلمون والمعلمات ممن يحملون عبئاً تدريسياً كبيراً في التكنولوجيا الحديثة ضالتهم المنشودة، حيث تساعد التقنيات الحديثة والوسائل التكنولوجية في التخفيف من العبء الذي يقع على كاهل هؤلاء المعلمون، حيث يمكن للمعلم التحرر من قيد الزمان والمكان حال استخدام المختبرات الافتراضية مقارنة بالجهد الشاق الذي يشعر به في حال استخدام المختبرات الافتراضية.

جدول (23) نتائج اختبار شيفيه Scheffe Test لبيان مصدر الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية وفق متغير عدد سنوات الخبرة

المتغير	المؤهل الدراسي (I)	المؤهل الدراسي (J)	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة الإحصائية
عدد سنوات الخبرة	1 – 6 حصص	7 – 12 حصة	-5.53	4.20	.228

	دراسية	دراسية			
		13 – 18 حصة دراسية	-7.92	3.78	.115
	7 – 12 حصة دراسية	1 – 6 حصص دراسية	5.53	3.20	.228
		13 – 18 حصة دراسية	-2.38	4.50	.869
	13 – 18 حصة دراسية	1 – 6 حصص دراسية	7.92	3.78	.115
		7 – 12 حصة دراسية	2.38	4.50	.869

هـ) الفروق بين استجابات العينة فيما يتعلق بتصوراتهم عن مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات المعلمية والتي تعزي لمتعير المنطقة التعليمية مركز العمل

جدول (24): اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه لبيان دلالة الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات المعلمية وفق متغير المنطقة التعليمية مركز العمل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	التعليق
بين المجموعات	2452.773	5	490.555	2.271	.051	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	30236.734	140	215.977			
الدرجة الكلية	32989.507	145				

يتضح من الجدول رقم (22) أن قيمة (ف) دالة، الأمر الذي يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة حول مدى إمكانية استخدام المختبرات الإفتراضية مقابل المختبرات التقليدية في تنمية المهارات العلمية تعزي لمتغير منطقة العمل لأفراد عينة الدراسة. ويتضح من هذه الفروق أن للتكنولوجيا الحديثة والوسائل التكنولوجية تساعد في التخفيف من العبء الذي

يقع على كاهل هؤلاء المعلمون، ومن ثم جاءت الفروق بين استجابات أفراد عينة الدراسة محفزة على استخدام المختبرات الافتراضية مقارنة بالمختبرات التقليدية.

التوصيات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، توصي الباحثة بأن:

- تبني استراتيجية المختبرات الإفتراضية في تدريس كل من العلوم والرياضيات للمراحل التدريسية المختلفة كأحد الآليات الحديثة التي تخفف الضغوط على كل من المعلم والمتعلم.
- تدريب معلمي العلوم ومعلمي المواد الدراسية الآخرى على تصميم برمجيات المعامل الافتراضية بأنماطها المختلفة والتي من أبرزها المعامل الافتراضية بنمط الفيديو التفاعلي في تدريس العلوم والمهارات المختبرية.
- التوسع في تصميم واستخدام المختبرات الافتراضية في المراحل التعليمية المختلفة، كما ينبغي أن يتم إدراج تصميم بيئات الواقع الافتراضي والمختبرات الافتراضية كمادة أو مقرر أثناء الإعداد الجامعي للطلبة المعلمين.

الدراسات والبحوث المقترحة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، تقترح الباحثة إحراء الدراسات والبحوث الآتية:

- إجراء دراسات مشابهة لبيان دور المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير عالية الرتبة وكذلك مهارات التعلم المنظم ذاتياً.
- إجراء دراسات وصفية ارتباطية لبيان مدى توفر البنية التحتية لتبني إستراتيجية المختبرات الإفتراضية عبر شبكة الإنترنت ومدى إمكانية لتطبيقها في المراحل التعليمية الأخرى.
- إجراء دراسات مشابهة تتبنى استراتيجيات الواقع الافتراضي في تنمية مهارات العلوم المختلفة ومن أبرزها المهارات المختبرية المختلفة.

المراجع:

المراجع العربية:

البياتي، مهند محمد (2006). **الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني**، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، الأردن، عمان.

جعفر، إقبال (2015). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية المهارات العملية المختبرية اللازمة لمعلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية. **المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية**، العدد (4)، 49 – 69.

الحازمي، دعاء أحمد (2010). المعامل الافتراضية في تعليم العلوم. الرياض (المملكة العربية السعودية): مكتبة الرشد.

الحافظ، محمد عبدالسلام (2008). دور مدرسي ومدرسات الكيمياء في مواجهة التعليم الإلكتروني اعتماد أكاديمي لضمان جودة التحولات النوعية من طريقة التدريس التقليدية إلى طريقة التدريس الإلكتروني. جامعة الموصل، كلية التربية الأساسية، **مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية**، المجلد (8)، العدد (3)، ص ص 1–27.

الحافظ، محمود عبدالسلام ، وأحمد جوهر أمين (2012). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قورة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، دار سما للدراسات والأبحاث. المجلد (1)، العدد (8)، ص ص 459 – 478.

الحذيفي، خالد فهد (1994). **الاتجاهات الحديثة في تدريس الأحياء في المرحلة الثانوية، وقائع ندوة الاتجاهات الحديثة في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الثانوية**، مكتب التربية العربي لدول الخليج العربي، الرياض.

دعاء جمال محمد بغدادي (2014). فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعلمية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة كلية التربية**، جامعة بورسعيد، العدد (15)، 511 – 534.

الراضي، أحمد صالح (2008). أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية

على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي (قسم العلوم الطبيعية) في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الراضي، أحمد صالح (2009). المعامل الافتراضية: نموذج من نماذج التعليم الإلكتروني، **ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام**، السعودية، الرياض.

زيتون، حسن حسين (2005). **تصميم التدريس– رؤية منظومية**. القاهرة: عالم الكتب.

شاهين، جميل وخولة حطاب (2005). **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**. عمان – الأردن: دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

الشهري، على محمد (2009). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

عبدالسميع، مصطفى وحوالة، سهير (2005). **إعداد المعلم: تنميته وتدريبه**. عمان (الأردن): دار الفكر للنشر والتوزيع.

عربي، صبري محمد العليمي (2004). أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية بعض مهارات تدريس الأحياء لدى الطلاب/ المعلمين بجامعة سبها بليبيا على أداء طلابهم لبعض المهارات العملية للأحياء، **مجلة التربية العملية**، المجلد (7)، العدد (4)، 73 – 108.

علي محمد ظافر الشهري (2009). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارت التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة. **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

عليان، شاهر ربحي، ومحمد أحمد الغتم (2017). الاحتياجات التدريبية لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الأحساء. **مجلة رسالة الخليج العربي**، مكتب التربية لدول الخليج العربي. السنة

(39)، العدد (147)، ص ص 17 – 31.

اللحيدان، سارة صالح (2019). أثر استخدام المختبر الافتراضي على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية الاتجاه نحو معمل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية. **مجلة عالم التربية**، المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية. العدد (65)، الجزء (2)، ص ص 88 – 120.

المناعي، سالم (2008). **المختبرات الإفتراضية**، الجمعية العربية للتعليم والتدريب الإلكتروني، تم الولوج يوم 25 فبراير، 2021، على موقع: http:www.asoet.org

النجدي، أحمد وآخرون (2003). **طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الفتاح، هدى عبد الحميد (2009). فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية. **مجلة التربية العلمية**. الجمعية المصرية للتربية العلمية. المجلد (12)، العدد (1)، 129– 176.

المراجع الأجنبية:

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), 45-52.

Babteen, H. M (2011). The role of virtual laboratories in Science education. *International Proceedings of Computer Science and Information Technology*, 12, 100-104.

Balmush, N. & Dumbraviani, R. (2005). *Virtual laboratory in Optics,* Third International Conference on Multimedia & Information of Communication Technologies in Education, June 7 – 10th 2005.

Bohr, T. M. (2014). *Teachers' Perspectives on Online Virtual Labs vs. Hands-On Labs in High School Science*. 3615309 Ed.D., Walden University.

Change, Ch. (2002). Does computer assisted instruction + problem solving = improved science outcomes? A pointer study. *Journal of Education Research*, 95(3), 143-150.

Change, Ch. (2002). Does computer-assisted instruction

problem-solving improved science outcomes? A pioneer study. The Journal of Educational Research, 95(3), 143-150.

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), 110-116.

Jensen, N., Gabriele, V., Wolfgang, N., & Stephan, O. (2004). Development of a Virtual Laboratory System for Science Education. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*. http://imej.wfu.edu/articles/2004/2/03/index.asp

Jong, T., Linn, M. C. & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. Science, 340(19), 305-308.

Keller, H. & Keller, E. (2005). Making real virtual labs. *The Science Education Review*, 4(1), 211-220.

Liu, D., Valdiviezo-Dianz, P. Riofrio, G., Sun, Y. & Barba, R. (2015). Integration of virtual labs into science E-learning. *Procedia Computer Science*, 75, 95-102.

May, M. & Achiam, M. (2013). *Virtual Laboratories in Chemistry, Biochemistry & Molecular Biology*. Available: https://www.academia.edu/4312334/Virtual_Laboratories_in_Chemistry_Biochemistry_and_Molecular_Biology [Accessed 8 November 2015]

Raman R., Achuthan K., Nedungadi P. (2013) Virtual Labs in Engineering Education: Modeling Perceived Critical Mass of Potential Adopter Teachers. In: Hernández-Leo D., Ley T., Klamma R., Harrer A. (eds) *Scaling up Learning for Sustained Impact*. EC-TEL 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 8095. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40814-4_23

Tatli, Z, & Ayas, A. (2013). Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement. *Educational Technology & Society*, 16(1), 159-180.

Tuysuz, C. (2010). The effect of the virtual laboratory on student's achievement and attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 37-53.