واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العلمية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض

إعداد

د. تهاني عبيد الرويلي
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم، كلية الشرق العربي للدراسات العليا، السعودية

أ. البندري خريص المطيري
ماجستير وسائل وتكنولوجيا التعليم كلية الشرق العربي للدراسات العليا، السعودية

DOI:
https://doi.org/10.21608/ijtec.2025.411720

المجلة الدولية للتكنولوجيا والحوسبة التعليمية

دورية علمية محكمة فصلية

المجلد (٤) . العدد (١٠) . يناير ٢٠٢٥

P-ISSN: 2974-413X **E-ISSN: 2974-4148**

https://ijtec.journals.ekb.eg/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٢٧١١ لسنة ٢٠٢٠، بجمهورية مصر العربية

https://srtaeg.org/

واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العلمية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض

إعداد

د. تهاني عبيد الرويلي
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم، كلية الشرق العربي للدراسات العليا، السعودية

أ. البندري خريص المطيري
ماجستير وسائل وتكنولوجيا التعليم
كلية الشرق العربي للدراسات العليا، السعودية

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية في العلوم الطبيعية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض ولتحقيق أهدافها استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٣٠) من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية، وتم استخدام أداة الاستبانة.

وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال تطبيق أداة الدراسة على أفراد العينة بأن واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية في العلوم الطبيعية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض جاءت مرتفعة، ومستوى المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية لديهن كانت متوسطة، ومستوى المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال لديهن كان مرتفعا، ولا يوجد فروق دالة إحصائياً في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص)، وبعد التوصل لنتائج الدراسة أوصت الباحثة

بضرورة عقد ورش عمل تهدف إلى رفع مستوى الوعي لدى المعلمات بأهمية استخدام المعامل الافتراضية في تعليم العلوم الطبيعية، وتوفير بنية تحتية جيدة تتضمن أجهزة حاسوب وشبكات إنترنت سريعة للمعامل الافتراضية.

الكلمات الرئيسة: المختبرات الافتراضية، مختبرات الكروكودايل، تدريس التجارب العملية.

Abstract

The current study aimed to reveal the reality of using virtual laboratories in teaching practical experiments in the natural sciences from the point of view of teachers in the east of the city of Riyadh. To achieve its objectives, the researcher used the descriptive and analytical approach, and the study sample consisted of (230) natural sciences teachers in the east of the city of Riyadh in the Kingdom of Saudi Arabia. Saudi Arabia, and the questionnaire tool was used, and the results obtained by applying the study tool to the sample members showed that the reality of using virtual laboratories in teaching practical experiments in the natural sciences from the point of view of teachers in the east of the city of Riyadh was high, and the level of obstacles facing natural science teachers When they used virtual laboratories, it was average, and the level of appropriate suggestions for using virtual laboratories effectively for them was high, and there were no statistically significant differences in the reality of using virtual laboratories in teaching practical experiments from the point of view of teachers in eastern Riyadh due to the variable (age, years of experience, qualifications). After reaching the

results of the study, the researcher recommended the necessity of holding workshops aimed at raising the level of awareness among teachers of the importance of using virtual laboratories in teaching natural sciences, and providing good infrastructure that includes computers and fast Internet networks for virtual laboratories.

key words: virtual laboratories - Crocodile laboratories - Teaching practical experiments.

مقدمة

تعد المختبرات الافتراضية أحد مستحدثات التكنولوجيا الحديثة فهي تمثل لركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني فهي تقدم تجارب عملية وعلمية بدلاً من القيام بها في المختبرات الحقيقة فهي تمكن الطلاب من اكتساب المعرفة والمهارات في جو من الأمان والتفاعلية.

والمختبرات الافتراضية تعتبر مكتبة من البرمجيات التي تضم مجموعة من تجارب المحاكاة التفاعلية، والتي تغطي معظم موضوعات مناهج العلوم، فهي تسهل عملية الفهم من خلال جعل الاشياء تفاعلية، وتتمثل أهمية المختبر الافتراضي في كونها تحاكي التجارب الخطرة أو التجارب التي تحتاج إلى اجهزة معقدة ويمكن عن طريقها التغلب على العديد من الصعوبات في اجراء التجارب الواقعية وتقديمها بنحو يحاكي الواقع من دون مشكلات في عملية اجرائها (الباوي واخرون، ٢٠١٧)

ويرتبط تدريس العلوم ارتباطاً وثيقاً بالتجريب والعمل المعملي، إذ تؤكد الكتابات الحديثة في هذا المجال على أهمية المعلم ودور التجريب في زيادة وفاعلية نشاط الطلاب ومشاركتهم الحيوية في عملية التعلُم، وتساعد الطلاب أيضاً على اكتساب المهارات المختلفة وتكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم، ويعد التجريب من أساليب التعليم المهمة بمادة

العلوم، لما يوفره من فرصة للطلاب للتعلم بالعمل اليدوي واختبار نتائج التعلُم بالتجريب الحسي (شناق، ٢٠٢١).

ومن هذا المنطلق تأتي أهمية هذه الدراسة في إلقاء الضوء على واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في مدينة الرياض.

تحديد مشكلة الدراسة وأسئلتها:

انطلاقاً من سعي وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية إلى اعتماد منصة التعليم الالكتروني مدرستي.

ودعمها بالعديد من الخدمات الإلكترونية المعينة للمعلم على أداء عمله على أكمل وجه كالمختبرات الافتراضية وكون الباحثة تعمل كمشرف تربوي تخصص علوم طبيعية في مكتب التعليم شرق مدينة الرياض ومن خلال متابعة استخدام معلمات العلوم الطبيعية للمختبرات الافتراضية التي تعتبر أداة تعليمية حديثة تمثل حلاً مبتكراً لتدريس التجارب العملية في مجال التعليم ، وتتيح هذه المنصات التعليمية للمعلمين فرصة تقديم التجارب العلمية بشكل أكثر فاعلية وأمانًا، وتساعد على تحفيز تفكير الطلاب وتفاعلهم مع المحتوى التعليمي برزت الحاجة إلى تقصي واقع استخدام معلمات العلوم الطبيعية للمختبرات الافتراضية، وتمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: **ما و اقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض؟**

و انبثق منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض؟
٢. ما معوقات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض؟

٣. ما المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض؟

٤. هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص)؟

أهداف الدراسة:

١. الكشف عن واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العلمية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض.

٢. التعرف على معوقات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض.

٣. تحديد المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض.

٤. الكشف عن وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص)؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة على المستويين النظري والتطبيقي على النحو التالي:

أولاً: الأهمية العلمية (النظرية):

١. تسهم في إثراء الأبحاث والدراسات التربوية حيث يمكنها توفير رؤى وفهم أعمق لكيفية تكامل التكنولوجيا مع عمليات التعلم وتحسينها.

٢. توجيه البحث العلمي نحو موضوعات مهمة تتعلق بفعالية استخدام التقنيات الافتراضية في التعليم.

ثانياً: الأهمية العملية (التطبيقية):

١. قد تساعد هذه الدراسة في تحسين عمليات التدريس وزيادة فعالية التعلم عند استخدام المختبرات الافتراضية.

٢. تقديم توصيات عملية تسهم في تطوير برامج التعليم والتعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا.

٣. قد تسهم هذه الدراسة في تحسين جودة التعليم وتحضير الطلاب لمستقبل أكثر تحديًا وتطورًا تقنيًا.

مصطلحات الدراسة:

١- المختبرات الافتراضية (Virtual Laboratories):

"بيئة تعليمية تمكن الطلبة من تصميم التجارب ومحاكاة العمليات الحقيقية في المختبر الحقيقي في العالم الافتراضي للتغلب على مسألة الوقت المحدود للمختبر أو نقص الأجهزة" (الباوي وآخرون، ٢٠١٧: ٥٤).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: بأنها بيئات تعليمية تعلمية إلكترونية افتراضية تحاكي الواقع يتم من خلالها محاكاة تجارب العلوم الحقيقية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي مما يساهم في تنمية المهارات العلمية والتطبيقية لدى المتعلمين بطريقة تفاعلية.

٢- التجارب العملية (Practical Experiments):

"هي إجراء المتعلم للتجربة العلمية بنجاح بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته من حيث التخطيط وجمع البيانات ووضع الفرضيات واختبارها وضبط المتغيرات والتوصل إلى النتائج وتفسيرها وإصدار الاستنتاجات العلمية المناسبة" (العماري وآل كاسي، ٢٠٢٣: ٢٣٨).

وتعرفها الباحثة اجرائياً بأنها: أنشطة تعليمية تطبيقية تطبق في المواد العلمية لاختبار واستكشاف الظواهر المختلفة والمفاهيم العلمية.

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** من خلال هذه الدراسة تم التعرف على واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل).
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق هذه الدراسة على معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمانية:** تم إجراء الدراسة في العام الدراسي ١٤٤٥ هـ.
- **الحدود البشرية:** طبقت هذه الدراسة على معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض.

الإطار النظري والدراسات السابقة

تم تقسيم الإطار النظري لعدة محاور المحور الأول المختبرات الافتراضية والمحور الثاني التجارب العملية

المختبرات الافتراضية (كروكودايل)

نظرًا للنمو السريع في مجال التعليم التربوي، أصبح البحث عن أساليب جديدة ضروري لتحقيق الأهداف التعليمية في تعليم العلوم ، وتعتبر المختبرات الافتراضية أحد أهم مصادر التعليم والتعلم التي انتشر استخدامها بشكل واسع في مجموعة متنوعة من المجالات مثل العلوم والصيدلة والهندسة، وذلك للتغلب على الصعوبات المتعلقة بالمختبرات التقليدية، وتظهر الحاجة الملحة إلى الاستفادة من هذه التكنولوجيا للتغلب على المشكلات المعروفة في المختبرات التقليدية بفضل مزاياها وإيجابياتها، وقد ساهمت المختبرات الافتراضية بشكل كبير في تحقيق الأهداف التعليمية، وتمكن الطلاب من تعلم المفاهيم النظرية وتجربتها بشكل تفاعلي، مما يقربها إلى أذهانهم بصورة أكثر واقعية وتجسيدية. علاوةً على ذلك، تساهم هذه التكنولوجيا في التغلب على المخاطر التي قد يتعرض لها المتعلمون أثناء أداء التجارب داخل المختبر الحقيقي بالإضافة إلى ذلك، تعتمد تكنولوجيا المختبرات الافتراضية على محاكاة الواقع

الافتراضي، مما يسهم في توفير تجارب تعليمية غنية ومشوقة تعزز من فهم الطلاب واستيعابهم للمواد التعليمية بشكل أفضل.

مفهوم المختبرات الافتراضية

المختبرات الافتراضية: "تمثل مختبرات علمية رقمية متواجدة على أجهزة حاسوب تمتاز بأنها ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات مناسبة ووسائل للاتصال بالإنترنت لتمكين المتعلم من تنفيذ التجارب العملية التطبيقية وتكرارها ومشاهدته للتفاعلات والنتائج بدون التعرض لأي مخاطر وبجهد وتكلفة أقل ما يمكن" (الدعجة واخرون، ٢٠١٨: ١٤).

ويشير شحادة وأخرون (٢٠٢١) إلى أن التعليم الافتراضي يتم بواسطة وسائط تكنولوجية متقدمة، تتيح للمتعلمين الفرصة لاكتساب المهارات و المعرفة من خلال هذه الوسائط، كما يكون دور المعلم في الموجه والمرشد الذي يوجه الطلاب نحو أساليب التعلم الصحيحة من أجل تحقيق هذا التعلم سواء داخل باستخدام وسائل الاتصال عبر الإنترنت، ومما يميز التعلم الافتراضي التفاعل بين الطلاب والمواد التعليمية المعدة خصيصاً لهم، حيث يتم تحقيق هذا التواصل من خلال منصات إلكترونية تسمح بالمحادثات والحوارات ومتابعة تعلمهم ومنحهم الفرصة لتحسين الأداء التعليمي لهم.

ومن خلال التعريفات السابقة بمكن تعريف المختبرات الافتراضية بأنها: بيئات تعليمية تكنولوجية تُستخدم في التعليم وتهدف لتقديم تجارب علمية بشكل افتراضي ومحاكي للواقع تُستخدم لتمكين المتعلمين من القيام بالتجارب واستكشاف المفاهيم العلمية بدون الحاجة إلى التواجد في المختبر الحقيقي.

أهمية المختبرات الافتراضية في التدريس

تتمثل أهمية المختبرات الافتراضية في التدريس في النقاط التالية (الطلحي والصانع، ٢٠٢١):

١. **تواكب التطور التكنولوجي** :يعيش العالم في عصر تقني متطور، وبالتالي، يجب تأهيل المتعلمين لمواجهة التحديات التقنية في المستقبل، كما تمنح المختبرات

الافتراضية الطلاب الفرصة للتعامل مع التكنولوجيا واستخدامها بشكل فعال في عمليات التعلم.

٢. **تجاوز العقبات الو اقعية** :على الرغم من أهمية المختبرات الواقعية، إلا أنها تواجه العديد من العقبات مثل التجهيزات والتكاليف والمخاطر. المختبرات الافتراضية تقلل من هذه العقبات وتوفر بيئة آمنة ومتاحة للتعلم.

٣. **تعزيز التفاعل والمشاركة** :تسمح المختبرات الافتراضية للطلاب بالتفاعل بشكل أكبر مع المواد التعليمية وتشجعهم على المشاركة الفعالة في عمليات التعلم، ويمكن للمتعلمين تجربة التجارب بشكل متكرر وتكرارها لتعزيز فهمهم ومهاراتهم.

٤. **التوفير في التكاليف** :بالمقارنة مع المختبرات الواقعية التي تكون غالبًا مكلفة وتتطلب موارد كبيرة، تعتبر المختبرات الافتراضية خيارًا اقتصاديًا يمكن للمؤسسات التعليمية استخدامه لتقديم تجارب تعليمية جودة.

٥. **تعزيز التعلم التفاعلي** :تمكن المختبرات الافتراضية المتعلمين من التفاعل بشكل مباشر مع المواد التعليمية والتجارب، ويمكن للمتعلمين تجربة الأمور الصعبة والمفاهيم المجردة بشكل أكثر واقعية وتجسيدية.

٦. **تعزيز التحصيل الأكاديمي** :أظهرت الدراسات أن استخدام المختبرات الافتراضية يمكن أن يؤدي إلى تحسين أداء الطلاب وزيادة فهمهم للمفاهيم العلمية.

بناءً على ذلك تستنتج الباحثة أن المختبرات الافتراضية تلعب دورًا مهمًا في تحسين جودة التعليم وتمكين المتعلمين من اكتساب المهارات والمعرفة اللازمة لمواجهة التحديات في عالم متغير تكنولوجياً بسرعة.

الأسس الفلسفية المختبرات الافتراضية:

تقوم فلسفة المختبر الافتراضي على مجموعة من الأسس التي تستمدها من فلسفة الواقع والتعليم الافتراضي، حيث يتميز المختبر الافتراضي بأسس متعددة تسهم في تحقيق تجارب تعليمية مفيدة وثرية للطلاب. من بين هذه الأسس (الدعجة والعمري، ٢٠١٨):

١. تحاكي المختبرات الافتراضية الواقع ثلاثي الأبعاد من خلال إنشاء عوالم خيالية تشجع على الاستكشاف والفضول العلمي لدى الطلاب في جو ملائم للمرح والتشويق، مما يسهم في تعزيز تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض ويزيد من دافعيتهم نحو التعلم.
٢. تشجع المختبرات الافتراضية على فردية التعلم وتمنح الطلاب حرية اختيار مسار التعلم الذي يناسبهم.
٣. استمرارية التعليم والتعلم في ظل التطورات المتسارعة في العصرالحالي.
٤. لا تتقيد المختبرات الافتراضية بظروف الزمان والمكان التقليدي في نظام التعليم.
٥. تتيح المختبرات الافتراضية محاكاة الخبرات الحسية للمتعلم وتوفر المختبرات الافتراضية الأدوات تجارب تفاعلية تعزز من فهم الطلاب وتفاعلهم مع المواد التعليمية بشكل أكبر.

مكونات المختبر الافتراضي

أشار حجريني واخرون (٢٠٢٢) إلى المكونات الأساسية للمختبرات الافتراضية من خلال ما يلي:

١. **الأجهزة والمعدات المعملية** :حسب نوع التجربة والمختبر، يمكن ربط أجهزة مخصصة بالمختبر الافتراضي، وهذه الأجهزة تستقبل الأوامر والتحكم في تغيير الأجهزة وتوفير البيانات الناتجة من التجربة.
٢. **أجهزة الحاسوب** :يحتاج الطلاب والباحثون إلى جهاز حاسوب شخصي متصل بالشبكة للعمل في المختبر الافتراضي، ليمكنه الوصول إلى المختبر والقيام بالتجارب بشكل مباشر أو عن بعد.
٣. **شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها** :يتعين ربط جميع الأجهزة بشبكة الحاسوب وضمان أمان الاتصالات، ويجب أن يكون للمستفيدين قنوات اتصال عالية الجودة للتفاعل مع المختبر عبر الشبكة.
٤. **البرامج الخاصة بالمختبر الافتراضي** :تنقسم هذه البرامج إلى نوعين، النوع الأول مخصص لتعليم أداء التجارب وتوفير ما يلزم للتجربة، أما النوع الثاني يتضمن برامج

المحاكاة التي تم تصميمها بواسطة خبراء في المجال وتساهم في تقديم تجارب تفاعلية واقعية.

٥. **برامج المشاركة والإدارة** :تدير هذه البرامج المعمل وتوفر واجهات للطلاب والباحثين لتسجيل الدخول وإدارة الحقوق والوصول إلى التجارب المختلفة.

٦. **قواعد البيانات** :تحتوي على معلومات مخصصة لمجال التطبيق مثل برامج المحاكاة الأولية والملاحظات التجريبية ومتطلبات المتعلم أو الباحث وأدلة للمستخدمين.

٧. **الوحدات والوسائل** :تستخدم لبناء التجارب والتفاعل معها.

٨. **أجهزة علمية ومعملية** :تتصل بالشبكة الحاسوبية وتشمل أمثلةً كاميرات المراقبة عن بعد وأجهزة تصوير الرنين المغناطيسي ووسائل تجميع البيانات من الأقمار الصناعية.

٩. **وسائل الاتصال والتعاون** :تتيح وسائل مثل الدردشة ومؤتمرات الصوت والفيديو عن بعد للمتعلمين التواصل والتعاون مع بعضهم البعض ومع المعمل الافتراضي.

١٠. **برامج المحاكاة وتحليل البيانات والعرض المرئي للبيانات** :توفر تجارب محاكاة وتحليلًا للبيانات وعرضًا مرئيًا للنتائج.

وتستنتج الباحثة أن المختبرات الافتراضية تعتمد على التكنولوجيا الرقمية والبرمجيات الخاصة بها، وتوفر بيئة آمنة ومحاكاة للعديد من التجارب والظروف التي يمكن أن يواجهها الطلاب في العالم الحقيقي، ويمكن للمختبرات الافتراضية تقديم تجارب في مجموعة متنوعة من المجالات مثل الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة والأرض، وذلك من خلال استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد وبرمجيات تفاعلية، وفي هذه المختبرات، يمكن للطلاب تنفيذ التجارب والتفاعل مع المحتوى التعليمي والمواد العلمية بشكل نشط و تعتبر المختبرات الافتراضية وسيلة فعالة لتعزيز التعلم التفاعلي وتوفير فرص تجريبية آمنة وممتعة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وغيرها.

مختبرات كروكودايل الافتراضية:

تُنتج هذه البرامج من قبل شركة Crocodile Clips وهي شركة بريطانية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية تأسست في عام ١٩٩٤ وتقوم هذه البرامج بمحاكاة المختبرات الحقيقية، مما يساعد المستخدمين من تنفيذ التجارب العلمية بشكل افتراضي وبالإضافة إلى ذلك تحتوي البرامج على مجموعة كبيرة من التجارب الجاهزة كنماذج تساعد المستخدمين في فهم وتجربة إمكانيات المعمل، وتُستخدم هذه التقنيات المقدمة من قبل شركة Crocodile Clips في العديد من المدارس البريطانية وتنتشر في أكثر من ٦٠ دولة حول العالم تتضمن مجموعة البرامج التي تقدمها الشركة أربعة أنواع رئيسية وهي (أبو زاهرة واخرون، ٢٠٢٣):

١. مختبر الفيزياءCrocodile Physics
٢. مختبر التكنولوجياCrocodile ICT
٣. مختبر الرياضياتCrocodile Mathematics
٤. مختبر الكيمياءCrocodile Chemistry

ونستخلص مما سبق أن استخدام المختبرات الافتراضية كروكودايل يمثل تطورًا ملحوظًا في مجال التعليم والتعلم حيث تتيح هذه التقنية للطلاب فرصة قيمة لاكتساب المعرفة وتطوير مهاراتهم في مختلف مجالات العلوم، إذ يساهم توفير بيئة تفاعلية ومحاكاة واقعية للمختبرات العلمية في تعزيز التعليم المستدام والاستدامة البيئيةكذلك يساهم كروكودايل في تقديم التجارب العلمية للمتعلمين بشكل أكثر أمانًا وسهولة، وبدون الحاجة إلى مواد خطرة أو تجهيزات عالية التكلفة حيث يمنح الطلاب فرصة معرفة وفهم المفاهيم العلمية واكتشافها بشكل مشوقو تفاعلي وبفضل وجود التجارب الجاهزة يمكن أن يخصص المعلمين الوقت الأكبر للشرح والمتابعة الفردية مع الطلاب، وبذلك يساعد برنامج كروكودايل زيادة فهم الطلاب للمواد العلمية وتحسين نواتج التعليم.

المحور الثاني: التجارب العملية

تحتوي العلوم الطبيعية على مجموعة كبيرة من النظريات والمبادئ المفاهيم والحقائق العلمية التي تساعد في فهم وتفسير الظواهر والحقائق الطبيعية، ويتم الاعتماد على طرائق البحث والتفكير العلمي لتسليط الضوء على هذه المفاهيم ويهدف تعليم العلوم الطبيعية إلى تزويد المتعلمين بالمعرفة والمهارات الضرورية، بما في ذلك تطوير مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد والبحث العلمي، ويتحقق ذلك من خلال استخدام أساليب تدريس تعين المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية وتحليلها والوصول إلى استنتاجات العلمية، ومن هذه الأساليب الأساسية هي القيام بالتجارب العملية في تدريس العلوم الطبيعية.

مفهوم التجارب العملية:

التجارب العملية: "هي نشاط عملي يقوم به الطالب لدراسة مشكلة معينة، لا يعلم مقدما نتائجها أو حلها، ويخطط بنفسه نشاط التجريب القائم على أساس الملاحظة الدقيقة وفرض الفروض أو الحلول المحتملة للمشكلة واختبار صحة هذه الفروض للوصول إلى حل المشكلة" (حجريني والرحيلي، ٢٠٢٢: ٨).

أما العماري وآل كاسي (٢٠٢٣: ٢٣٨) فقد عرفها بأنها: "إجراء المتعلم للتجربة العلمية بنجاح بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته من حيث التخطيط وجمع البيانات ووضع الفرضيات واختبارها وضبط المتغيرات وصولاً إلى النتائج وتفسيرها واصدار الاستنتاجات العلمية المناسبة".

ومن خلال التعريفات السابقة للتجربة العلمية تعرفها الباحثة بأنها: هي عمليات يجريها الباحثين أو العلماء بهدف دراسة الظواهر والتفاعلات المتنوعة حيث يتم خلال هذه العمليات جمع البيانات بواسطة أجهزة قياس ومراقبة مما يساعد في تأكيد النظريات وصحة الفرضيات أو تطويرها وفهم العلاقات السببية بين العوامل المختلفة.

أهمية التجارب العملية

تتمثل أهميتها في دورها الأساسي والحيوي كوسيلة بحثية لاكتساب المعرفة العلمية في مجالات العلوم الطبيعية المختلفة، حيث تساعد في تفسير وفهم الظواهر الطبيعية واكتشاف العلاقات السببية والتنبؤ بحدوثها في ظروف متنوعة هذا السياق يتوافق مع الاتجاهات الحديثة في تعلم وتعليم العلوم، وتتميز التجارب العملية بعدة مميزات تقوم على تعزيز العملية التعليمية (الجبوري وراضي، ٢٠٢٢):

١. تتناسب مع العصر الحالي الذي يتميز بأنه يشهد زيادة هائلة في المعرفة العلمية.
٢. تعمل على تعزز المهارات الأساسية التي تعتبر من أهم أهداف تعليم العلوم.
٣. تعزز الثقة في نفوس الطلاب وتعمل على تطوير قدراتهم في جمع المعلومات والتفكير.
٤. تتناسب مع تخصصات العلوم المختلفة وتشجع الطلاب على المشاركة الفعالة في عملية التعلم.
٥. تساعد في اكساب الطلاب المعرفة بقيمتها التطبيقية مما يعزز فهم المفاهيم والنظريات العلمية.
٦. تساعد الطلاب على تحسين مهاراتهم الاجتماعية من خلال العمل الجماعي الذي يقومون به.
٧. يساهم في حل المشكلات التي قد تواجه الطلاب في بيئة التعلم، وتعزز تفكيرهم المنطقي وحل المشكلات بطريقة جيدة.

التعقيب على الدراسات السابقة

أوجه الاتفاق:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي وتشابهت في ذلك مع دراسة الغيث (٢٠١٧)، ومع دراسة العماري وآل كاسي (٢٠٢٣)، ودراسة أبو كشك (Abu-Kishk, 2020)، أما فيما يتعلق بعينة الدراسة الحالية فقد تكونت من معلمات العلوم الطبيعية واتفقت مع دراسة أبو كشك (Abu-Kishk, 2020)، ودراسة الغيث (٢٠١٧)، ودراسة الباوي

وغارى (٢٠١٧)، ودراسة العماري وآل كاسي (٢٠٢٣)، واتبعت الدارسة الحالية أداة الاستبانة وتشابهت مع دراسة أبو كشك (Abu-Kishk, 2020)، ومع دراسة الغيث (٢٠١٧)، ودراسة العماري وآل كاسي (٢٠٢٣).

أوجه الاختلاف:

اختلفت الدراسة الحية في المنهج مع دراسة أمبوسيدي وآخرون (Ambusaidi et al, 2018)، ومع دراسة عبد المنعم وحسونة ورضوان (Abdelmoneim, Hassounah, & Radwan, 2020)، و دراسة حامد والجنازره (Hamed & Aljanazrah, 2020)، ودراسة سرحان (٢٠١٦)، ودراسة الباوي وغارى (٢٠١٧)، ومع دراسة العنزي (٢٠١٨)، ودراسة الباوي وعبد (٢٠١٧)، و دراسة الرفيعي (٢٠٢١)، كما اختلفت في الأداة مع دراسة أمبوسيدي وآخرون (Ambusaidi et al, 2018)، ودراسة عبد المنعم وحسونة ورضوان (Abdelmoneim, Hassounah, & Radwan, 2020) ودراسة حامد واخرون،(Hamed & Aljanazrah, 2020)و دراسة سرحان (٢٠١٦)، و دراسة الباوي وغارى (٢٠١٧)، ودراسة الباوى وعبد (٢٠١٧)، ودراسة العنزي (٢٠١٨)، ودراسة الرفيعي (٢٠٢١)، وفي العينة اختلفت مع دراسة أمبوسيدي وآخرون (Ambusaidi et al, 2018)و دراسة عبد المنعم وحسونة ورضوان Abdelmoneim, Hassounah, & Radwan, 2020) و دراسة حامد والجنازره (Hamed & Aljanazrah, 2020) و دراسة سرحان (٢٠١٦)، ودراسة الباوى وعبد (٢٠١٧) ، و دراسة العنزي (٢٠١٨)، ودراسة الرفيعي (٢٠٢١).

من وجهة نظر الباحثة أن أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة تمثلت في الاتي:

١. الاطلاع على منهجية البحث المتبعة في كل دراسة.
٢. الاطلاع على النتائج والمقترحات التي توصلت اليها الدراسات السابقة.
٣. المقارنة بين نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة.

منهج الدراسة:

اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لملائمة منهج الدراسة وطبيعة مشكلة الدراسة وأهدافها وتم جمع بيانات حول واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) من

وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض، ثم تحليل البيانات التي تم جمعها من خلال أداة الدراسة للتوصل للنتائج والتوصيات.

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من معلمات العلوم الطبيعية في التعليم العام شرق مدينة الرياض بالعام الدراسي ١٤٤٥-١٤٤٤ هـ حسب ماورد في الدليل الإحصائي لمكتب التعليم شرق الرياض والبالغ عددهم (٤٥٠) معلمة.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة بالطريقة العشوائية بحيث تكون ممثلة للمجتمع الأصل تمثيلا صادقاً وفقاً لخصائص مجتمع الدراسة ومعبره عنه تعبيراً إحصائياً وبالاعتماد على جدول مورجان لاحتساب العينة وتبين أن العينة المناسبة هي (٢٣٠) معلمة

أدوات الدراسة:

تم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة الحالية، حيث تم تصميم الاستبانة وفقًا لأهداف الدراسة، وتم تقسيمها إلى قسمين:

١. **القسم الأول**: يتضمن البيانات الأولية لمجتمع الدراسة (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص).
٢. **القسم الثاني**: يتضمن محاور الدراسة، وتتكون من:

- المحور الأول: واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) وتكون من (١١) فقرة.
- المحور الثاني: واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية في العلوم الطبيعية وتكون من (٧) فقرات.
- المحور الثالث: المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية، وتكون من (٨) فقرات.

وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس الاستبيان حسب الجدول التالي:

جدول (١) مقياس ليكرت الخماسي

الوزن	٥	٤	٣	٢	١
التقييم المقابل	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة

ولتحديد درجة الموافقة (مقياس الاتجاه/الأثر) تم تحديد خمسة مستويات كما في الجدول رقم (٣-٢)، تم استخراجها باستخدام المدى لخيارات المقياس، وهو الفئة العليا للمقياس -الفئة الدنيا = ٥-١=٤، ولاستخراج طول فئة المتوسط تمت قسمة المدى على الفئة العليا للمقياس، أي ٤/٥= ٠,٨، وهي طول فئة الوسط الحسابي.

جدول (٢) مقياس الاتجاه/الأثر

فئة الوسط الحسابي	خيار المو افقة	الاتجاه/الأثر
١-١,٨	غير موافق بشدة	منخفضة جدا
١,٨-٢,٦	غير موافق	منخفضة
٢,٦-٣,٤	محايد	متوسطة
٣,٤١-٤,٢	موافق	مرتفعة
٤,٢-٥	موافق بشدة	مرتفعة جدا

إجراءات الدراسة:

تم اتباع الإجراءات التالية:

- مراجعة الإطار النظري المتعلق بواقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العلمية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض.
- تم توزيع الاستبانة على عينة الدراسة.
- تم حصر الاستبانات المعبأة واستبعاد الغير مكتمل منها.
- تم إدخال وترميز وتحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS).
- تم التوصل للنتائج ومناقشتها، وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوئها.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

١. تم حساب المتوسطات الحسابية (Mean) والانحرافات المعيارية (Standard Deviation)لدرجات أفراد العينة بالنسبة لكل فقرة من فقرات الاستبيان.

٢. استخدام اختبار معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لحساب معامل الثبات لأداة الدراسة.

٣. حساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) للتحقق من صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

صدق وثبات أداة الدراسة

أولا: صدق أداة الدراسة (الاستغراق الوظيفي)

قامت الباحثة بقياس صدق الأداة من خلال طريقتين، هما

١. الصدق الظاهري

بعد إعداد الصورة الأولى للاستبيان، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين بغرض الحكم إذا ما كانت أداة الدراسة تقيس ما وضعت لقياسه، والأخذ باقتراحاتهم وملاحظاتهم بعد حكمهم على مستوى تمثيل العبارات لمجالات الاستبيان، ووضوحها وملائمتها لأهداف الدراسة، وسلاسة التعبير والتراكيب اللغوية، وتم التعديل على الأداة تبعًا لملاحظات المحكمين، من حيث إعادة الصياغة أو حذف بعض العبارات أو إضافة بعض العبارات.

٢. صدق الاتساق الداخلي

استخدمت الباحثة معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه، والجدول التالي يوضح أنواع الارتباط واتجاه العلاقة:

جدول (٣) انواع معاملات الارتباط و اتجاه العلاقة

قيمة معامل الارتباط	المعنى
١+	ارتباط طردي تام (او ارتباط عكسي في حال وجود اشارة سالبة)
٠,٩٩-٠,٧٠	ارتباط طردي قوي (او ارتباط عكسي في حال وجود اشارة سالبة)
٠,٦٩-٠,٥٠	ارتباط طردي متوسط (او ارتباط عكسي في حال وجود اشارة سالبة)
٠,٤٩-٠,٠١	ارتباط طردي ضعيف (او ارتباط عكسي في حال وجود اشارة سالبة)
صفر	لا يوجد ارتباط

بناء على تحليل الارتباط توضح الجداول أدناه نتائج الاختبار لجميع محاور الدراسة.

جدول (٤) صدق الاتساق الداخلي لفقرات المحور الأول

	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	مستوى المعنوية Sig
١	صياغة أهداف إجرائية سلوكية تقيس المهارة بدقة.	٠,٦٢٦	صفر
٢	توفير عروض متكاملة للتجارب العملية.	٠,٤٨١	٠,٠٠٥
٣	توفير الأدوات والمواد المعملية اللازمة لإجراء التجارب وخاصة الصعبة والخطرة.	٠,٧٥٥	صفر
٤	عرض نتائج التجارب العملية بطرق توضيحية متعددة.	٠,٦٥٤	صفر
٥	عرض نتائج مقاربة للواقع الحقيقي عند تنفيذ التجارب.	٠,٢٠٨	صفر

	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	مستوى المعنوية Sig
٦	توفير تدريب الطلاب بشكل فردي على إجراء التجارب العملية.	٠,٧٥٧	صفر
٧	اختصار الوقت والجهد والكلفة لإجراء التجارب العملية.	٠,٥٧٨	صفر
٨	إجراء معظم التجارب التي يتضمنها المقرر من خلال المختبر الافتراضي	٠,٥٦٤	٠,٠٠١
٩	تقدم الطلبة مهارياً بشكل مستمر عند استخدام المختبر الافتراضي.	٠,٧٦٧	صفر
١٠	زيادة الدافعية عند الطلبة نحو التعلم عند استخدام المختبر الافتراضي.	٠,٤٧٠	٠,٠٠٦
١١	اكساب الطلاب المفهوم العلمي وتنمية مهارات التفكير المختلفة.	٠,٥٨٨	صفر

جدول (٥) صدق الاتساق الداخلي لفقرات المحور الثاني

	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	مستوى المعنوية Sig
١	عدم توفر العديد من الأدوات والمواد اللازمة لإجراء التجارب في المختبر الافتراضي.	٠,٧٢٨	صفر
٢	شح الدورات التدريبية لتنمية مهارات المعلم في استخدام المختبرات الافتراضية.	٠,٦٠٤	صفر
٣	قصور دقة وجودة عروض المختبرات الافتراضية بحيث لا تناسب الواقع	٠,٦٧٤	صفر

	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	مستوى المعنوية Sig
	الحقيقي للتجارب.		
٤	قلة أجهزة الحاسوب اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي في التدريس.	٠,٦١٨	صفر
٥	عدم وجود التجارب المقررة في المختبرات الافتراضية.	٠,٧٤٢	صفر
٦	ضعف الدعم الفني للمساهمة في حل المشاكل التقنية للمختبر الافتراضي.	٠,٦٦٧	صفر
٧	ضعف التحفيز والمتابعة للمعلم حول استخدامه المختبرات الافتراضية.	٠,٦٩٦	صفر

جدول (٦) صدق الاتساق الداخلي لفقرات المحور الثاني

	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	مستوى المعنوية Sig
١	توفير البنية التحتية اللازمة للمختبر الافتراضي، بما في ذلك الأجهزة والبرمجيات والاتصالات عبر الإنترنت. لتلبية احتياجات الطلاب والمعلمين.	٠,٦٩١	صفر
٢	تقديم تدريب للمعلمين والطلاب حول كيفية استخدام المختبر الافتراضي بشكل فعال.	٠,٦٩٨	صفر
٣	توفير بيئة داعمة تشجع على استخدام المختبرات الافتراضية	٠,٦٦٧	صفر
٤	تقديم فرصاً للتواصل والتعاون بين	٠,٦٤٧	صفر

	الفقرة	معامل الارتباط بيرسون	مستوى المعنوية Sig
	الطلاب والمعلمين من خلال منتديات الدردشة أو البريد الإلكتروني أو الدروس عبر الفيديو.		
٥	تحديث محتوى المختبر الافتراضي بانتظام ليتناسب مع المقررات الدراسية	٠,٦٨٢	صفر
٦	إنشاء تجارب مختبرية افتراضية تتيح للطلاب التفاعل مع المحتوى بشكل فعال.	٠,٦٧٦	صفر
٧	قياس فعالية المختبرات الافتراضية في رفع مستوى التحصيل العلمي في مقررات العلوم	٠,٦٥٣	صفر
٨	قياس مدى رضا المعلمين عن استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مقررات العلوم الطبيعية	٠,٦٦٢	صفر

الجداول أعلاه توضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه جيدة ومقبولة، حيث أن هناك ارتباط طردي متوسط وقوي في اغلب الفقرات والأبعاد، بناء على ذلك يمكننا الحكم بصدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

ثانياً: ثبات الاستبانة

تم التحقق من ثبات الاستبانة من خلال تحليل معامل الفا كرونباخ، لقد استقرت الآراء في أغلب المراجع على تصنيف قيم (ألفا كرونباخ) التي تقع في المجال (١ – ٠) إلى عدة مستويات كما في الجدول التالي:

جدول (٧) تحليل معامل الفا كرونباخ لمحاور الدراسة

المحاور	عدد الأسئلة	معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha
المحور الأول: واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العملية	١١	٠,٩١٦
المحور الثاني: المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية	٧	٠,٩٨٨
المحور الثالث: المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال	٨	٠,٧٨٨

المصدر: من إعداد الدراسة اعتماداً على نتائج تحليل برنامج SPSS

يقصد بثبات الاستبانة أن تعطي هذه الاستبانة نفس النتيجة لو تم إعادة توزيعها أكثر من مرة تحت نفس الظروف والشروط، أي أن ثبات الاستبانة يعني الاستقرار في النتائج وعدم تغيرها بشكل كبير فيما لو تم إعادة توزيعها على أفراد العينة عدة مرات خلال فترات زمنية معينة. وقد يبين جدول رقم (٨) أن معاملات الثبات ممتازة وجيدة، فيما بلغت نسبة الثبات للاستبانة ككل نسبة ٩٢,٦٪، وهو ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (٨) تحليل معامل الفا كرونباخ لجميع أسئلة الاستبانة

عدد الأسئلة	معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha
٢٦	٠,٩٢٦

واضح من النتائج الموضحة في جدول (٨) أن قيمة الفا كرونباخ لجميع محاور الاستبانة كانت ٩٠٪ وهذا يعني أن معامل الثبات للاستبيان مرتفع وممتاز، وتكون الاستبانة في صورتها النهائية تتمتع بالصدق والثبات.

المحور الأول: و اقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العملية

بلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة مرتفعة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) في تدريس التجارب العملية لديهن كان مرتفعا، بمتوسط حسابي بلغ 4.0 تقريباً وانحراف معياري 0.60162 وهي الدرجة الكلية للبعد الأول.

جدول (٩) المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية والاتجاه لاستجابات أفراد عينة الدراسة على المحور الاول

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
١	صياغة أهداف إجرائية سلوكية تقيس المهارة بدقة.	٣,٧٦	١,١٤٦	مرتفعة	٨
٢	توفير عروض متكاملة للتجارب العملية.	٤,١٥	٠,٩٧٢	مرتفعة	٣
٣	توفير الأدوات والمواد المعملية اللازمة لإجراء التجارب وخاصة الصعبة والخطرة.	٣,٨٨	١,٠٥٣	مرتفعة	٦
٤	عرض نتائج التجارب العملية بطرق توضيحية متعددة.	٢,٧٠	١,٢١٢	متوسطة	١٠
٥	عرض نتائج مقاربة للواقع الحقيقي عند تنفيذ التجارب.	٣,٩٤	٠,٩٩٨	مرتفعة	٤
٦	توفير تدريب الطلاب بشكل فردي	٣,٩٤	١,٠٥٩	مرتفعة	٥

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
	على إجراء التجارب العملية.				
٧	اختصار الوقت والجهد والكلفة لإجراء التجارب العملية.	٣,٧٦	١,٠٦٢	مرتفعة	٧
٨	إجراء معظم التجارب التي يتضمنها المقرر من خلال المختبر الافتراضي	٤,٤٢	٠,٥٦١	مرتفعة جدا	١
٩	تقدم الطلبة مهارياً بشكل مستمر عند استخدام المختبر الافتراضي.	٣,٣٦	١,٢٩٥	مرتفعة	٩
١٠	زيادة الدافعية عند الطلبة نحو التعلم عند استخدام المختبر الافتراضي.	٤,٢٤	٠,٩٣٦	مرتفعة جدا	٢
١١	اكساب الطلاب المفهوم العلمي وتنمية مهارات التفكير المختلفة.	٢,٦٨	١,٢٣١	متوسطة	١١
الدرجة الكلية للمحور الأول		**٣,٨١٥٢**	**٠,٦٠١٦**	**مرتفعة**	

يلاحظ أن العبارة التي حصلت على أعلى درجة من الموافقة هي العبارة الثامنة والتي تنص على " إجراء معظم التجارب التي يتضمنها المقرر من خلال المختبر الافتراضي" بمتوسط حسابي بلغ ٤,٤٢وانحراف معياري ٠,٥٦١ وجاءت في المرتبة الثانية الفقرة العاشرة والتي تنص على " زيادة الدافعية عند الطلبة نحو التعلم عند استخدام المختبر الافتراضي." بمتوسط حسابي بلغ ٤,٢٤ وانحراف معياري ٠,٩٣٦ وجاءت في المرتبة الثالثة الفقرة الثانية والتي تنص على "توفير عروض متكاملة للتجارب العملية." بمتوسط حسابي بلغ ٤,١٥ وانحراف معياري ٠,٩٧٢وتشير هذه النتائج إلى أن المختبرات الافتراضية تلقى قبولًا جيدًا من

قبل معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية المشاركات في الدراسة.

ومما سبق تستنتج الباحثة أن المختبرات الافتراضية، مثل كروكودايل، تمثل تطورًا هامًا في مجال تدريس التجارب العملية في التعليم، لأنها توفر العديد من المزايا التي تميزها عن التجارب العملية التقليدية، منها:

- التفاعلية تتيح المختبرات الافتراضية للطلاب تجربة التجارب بطريقة تفاعلية ومشوقة، مما يسهم في تعزيز تفاعلهم مع المواد العلمية.
- ويمكن للطلاب استخدام المختبرات الافتراضية في أي مكان وزمان.
- وتساعد المختبرات الافتراضية في تجنب المخاطر المرتبطة بالتجارب الحقيقية، مثل التعرض للمواد الخطرة أو المواد المشعة والظروف البيئية القاسية.
- ويقلل استخدامها من تكاليف التجهيز والصيانة اللازمة للمختبرات الحقيقية.
- ويمكن للطالب من تكرار التجارب مما يعزز من فهمه للمفاهيم العلمية.

لذلك فمن الضروري زيادة الوعي بأهمية المختبرات الافتراضية وفوائدها من خلال عقد الدورات التدريبية وورش العمل لمعلمات العلوم الطبيعية حول كيفية استخدام المختبرات الافتراضية وكيفية إعداد تجارب تعليمية فعالة باستخدامها، والعمل على التوسع في استخدام المختبرات الافتراضية في مختلف المقررات الدراسية من أجل تحقيق الاستفادة القصوى من المزايا التي توفرها هذه المختبرات

سؤال الدراسة الثاني: وينص على: ما معوقات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمحور المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية

المحور الثاني: معوقات استخدام المختبرات الافتراضية من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية شرق مدينة الرياض.

بلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة متوسطة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان مستوى المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية لديهن كانت متوسطة، بمتوسط حسابي بلغ 3.7 تقريباً وانحراف معياري 0.5 وهي الدرجة الكلية للبعد الثاني.

جدول (١٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والاتجاه لاستجابات أفراد عينة الدراسة على المحور الثاني

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
١	عدم توفر العديد من الأدوات والمواد اللازمة لإجراء التجارب في المختبر الافتراضي	٣,٧٩	١,٢١٩	متوسطة	٥
٢	شح الدورات التدريبية لتنمية مهارات المعلم في استخدام المختبرات الافتراضية	٣,٣٣	٠,٩٢٢	متوسطة	٤
٣	قصور دقة وجودة عروض المختبرات الافتراضية بحيث لا تناسب الواقع الحقيقي للتجارب.	٤,٣٦	٠،٧٨٣	مرتفعة	١
٤	قلة أجهزة الحاسوب اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي في التدريس.	٤,٢٧	٠,٨٧٦	مرتفعة	٢

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
٥	عدم وجود التجارب المقررة في المختبرات الافتراضية	٤,١٨	٠,٨٤٦	مرتفعة	٣
٦	ضعف الدعم الفني للمساهمة في حل المشاكل التقنية للمختبر الافتراضي.	٣,٢١	١,٠٥٣	متوسطة	٧
٧	ضعف التحفيز والمتابعة للمعلم حول استخدامه المختبرات الافتراضية	٣,٣٠	١,٠٧٥	متوسطة	٦
الدرجة الكلية للبعد الثاني		**٣,٧٨٥١**	**٠,٥٨٠٦٨**	**متوسطة**	

يلاحظ أن العبارة التي حصلت على أعلى درجة من الموافقة هي العبارة الثالثة والتي تنص على " قصور دقة وجودة عروض المختبرات الافتراضية بحيث لا تناسب الواقع الحقيقي للتجارب." بمتوسط حسابي بلغ ٤,٣٦ وانحراف معياري ٠,٧٨٣، وجاءت في المرتبة الثانية العبارة الرابعة والتي تنص على " قلة أجهزة الحاسوب اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي في التدريس" بمتوسط حسابي ٤,٢٧ وانحراف معياري ٠,٨٧٦، وفي المرتبة الثالثة جاءت العبارة الخامسة والتي تنص على " عدم وجود التجارب المقررة في المختبرات الافتراضية" بمتوسط حسابي بلغ ٤,١٨ وانحراف معياري ٠,٨٤٦، وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى وجود قصور دقة وجودة العروض، فقد يكون هناك مخاوف بشأن دقة وجودة المحتوى المقدم في المختبرات الافتراضية. ويشير ذلك إلى أنه ينبغي العمل على تطوير المزيد من المحتوى عالي الجودة والأكثر دقة لضمان تقديم تجارب تعليمية فعالة.

ووجود نقص الأجهزة الحاسوبية قد يكون عائقًا لتنفيذ التجارب الافتراضية في البيئة التعليمية. وترى الباحثة أنه من الضروري توفير البنية التحتية اللازمة لضمان توفير وصول سلس ومتاح للمختبرات الافتراضية.

وتشير النتائج إلى عدم توفر التجارب المقررة في المختبرات الافتراضية يمكن أن يكون تحديًا كبيرًا. لذلك يجب على المدرسين والمنظمين العمل على تطوير محتوى مناسب يشمل التجارب اللازمة لتحقيق أهداف التعلم.

ومن خلال النتائج السابقة تشير الباحثة إلى ضرورة قيام المعنيين بالأمر بالعمل على تحسين الدقة والجودة لمحتوى المختبرات الافتراضية، ويمكنهم تقديم المزيد من الأجهزة الحاسوبية والبنية التحتية اللازمة، بالإضافة إلى تطوير المزيد من التجارب المقررة لضمان تحسين تجربة التعلم للطلاب.

سؤال الدراسة الثالث: وينص على: ما المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية شرق الرياض؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمحور المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال

المحور الثالث: المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال

بلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة مرتفعة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان مستوى المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال لديهن كان مرتفعا، بمتوسط حسابي بلغ4.0 تقريباً وانحراف معياري 0.6 وهي الدرجة الكلية للبعد الثالث.

جدول (١١) المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية والاتجاه لاستجابات أفراد عينة الدراسة على المحور الثالث

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
١	توفير البنية التحتية اللازمة للمختبر الافتراضي، بما في ذلك	٣,١٩	٠,٩٨٠	مرتفعة	٤

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
	الأجهزة والبرمجيات والاتصالات عبر الإنترنت. لتلبية احتياجات الطلاب والمعلمين.				
٢	تقديم تدريب للمعلمين والطلاب حول كيفية استخدام المختبر الافتراضي بشكل فعال.	٣,٧٨	١,٠٧٤	مرتفعة	٥
٣	توفير بيئة داعمة تشجع على استخدام المختبرات الافتراضية	٣,٧٣	١,٠٩٨	مرتفعة	٦
٤	تقديم فرصاً للتواصل والتعاون بين الطلاب والمعلمين من خلال منتديات الدردشة أو البريد الإلكتروني أو الدروس عبر الفيديو.	٢,٩٤	١,٢٢٣	متوسطة	٨
٥	تحديث محتوى المختبر الافتراضي بانتظام ليتناسب مع المقررات الدراسية	٣,٧٨	٠,٨٥٤	مرتفعة جداً	٧
٦	إنشاء تجارب مختبرية افتراضية تتيح للطلاب	٤,٠٨	٠,٦٤٠	مرتفعة جداً	٣

ت	الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه/ المستوى	ترتيب الأهمية
	التفاعل مع المحتوى بشكل فعال.				
٧	قياس فعالية المختبرات الافتراضية في رفع مستوى التحصيل العلمي في مقررات العلوم	٤,١٥	٠,٧٧٦	مرتفعة جداً	١
٨	قياس مدى رضا المعلمين عن استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مقررات العلوم الطبيعية	٤,١٠	٠,٧٣٠	مرتفعة جداً	٢
الدرجة الكلية للبعد الثالث		**٤,٠٥٤٨**	**٠,٦٩٢٥٣**	**مرتفعة**	

يلاحظ أن العبارة التي حصلت على أعلى درجة من الموافقة هي العبارة السابعة والتي تنص على " قياس فعالية المختبرات الافتراضية في رفع مستوى التحصيل العلمي في مقررات العلوم" بمتوسط حسابي بلغ ٤,١٥ وانحراف معياري ٠,٧٧٦، وجاءت في المرتبة الثانية الفقرة الثامنة والتي تنص على " قياس مدى رضا المعلمين عن استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مقررات العلوم الطبيعية" بمتوسط حسابي بلغ ٤,١٠ وانحراف معياري ٠,٧٦٠، أما المرتبة الثالثة فقد جاءت الفقرة السادسة بمتوسط حسابي بلغ ٤,٠٨ وانحراف معياري ٠,٦٤٠. يمكن تفسير هذه النتائج على أنها تشير إلى أن المشاركين في الدراسة يرون أن قياس فعالية المختبرات الافتراضية في تحسين مستوى التحصيل العلمي للطلاب هو أمر مهم ويحظى بموافقتهم. ويشير ذلك إلى أنهم يرون أهمية استخدام تكنولوجيا المختبرات الافتراضية في تعزيز تعليم العلوم. كما يبدو أيضًا أن المعلمات يشعرن بالرضا تجاه استخدام هذه المختبرات في

تعليم العلوم، وذلك يعتبر دليل على أنهن يرون فوائد وجوانب إيجابية في هذه الأدوات التعليمية.

تلعب هذه المقترحات في تحسين تجربة التعلم باستخدام المختبرات الافتراضية دورًا مهمًا في تعزيز جودة وفاعلية تجربة التعلم للطلاب، وتفسر الباحثة ذلك بأن هذه المقترحات تساعد في تصميم تجارب افتراضية تشجع على التفاعل بين الطلاب والمحتوى التعليمي، وقد تتضمن هذه التفاعلات مناقشات مباشرة وأنشطة تفاعلية تجعل عملية التعلم أكثر إشراكًا.

كما تساعد المقترحات في تحديد المواد والأنشطة المناسبة والمناسبة لأهداف التعلم الخاصة بالطلاب. ويتم من خلالها تكييف المحتوى والتجارب لتناسب مستوى الطلاب واحتياجاتهم الخاصة، بالإضافة إلى ذلك تقدم المقترحات إرشادات وتوجيهًا واضحًا للطلاب حول كيفية الاستفادة القصوى من المختبر الافتراضي، وتوفر توجيهات حول كيفية الوصول إلى المواد والأدوات وكيفية تنفيذ التجارب بشكل فعال.

وتساعد المقترحات في تصميم أنشطة تقييمية وملاحظات الطلاب على تقييم أدائهم وفهم مدى تقدمهم في عملية التعلم، وتشجيع أيضاً على التعاون والعمل الجماعي بين الطلاب عبر المناقشات والأنشطة الجماعية. تشجع على تبادل المعرفة بين الطلاب من خلال التعاون، كما أنها تشجع على الاستمرار وتساعد في زيادة الدافعية وتشجع على الاستكشاف.

بشكل عام، تشير النتائج إلى تفضيل معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية لاستخدام التكنولوجيا في تحسين التحصيل العلمي وزيادة رضا المعلمين عند استخدام المختبرات الافتراضية في تعليم العلوم.

هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α بين استجابات عينة الدراسة نحو واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة شرق الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص)؟

تحليل ANOVA لفرضيات الدراسة

هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α بين استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير العمر؟

من خلال الجدول ادناه يمكن الجزم بمدى وجود دلالة إحصائية ام لا، وذلك بالنظر لقيمة مستوى المعنوية، فاذا كانت اقل من0.05 فإنه يمكن القول بانه توجد فروق ذات دلالة إحصائية وفقا لمتغير العمر، أما إذا كانت قيمته أكبر من 0.05 فإنه لا توجد فروق دالة إحصائية تبعاً لمتغير العمر.

جدول (١٢) جدول اختبار ANOVA

	مجموع المربعات	درجات الحرية	المتوسط التربيعي	اختبار فيتشر F	مستوى المعنوية
بين المجموعات	١,٣٧٦	٣	٠,٤٣٢	١,٠٣٤	٠,٢٦٧
ضمن مجموعات	٦٠,٣٥٢	٢٢٧	٠,٤٦٠		
المجموع	٦١,٧٢٨	٢٣٠			

يوضح الجدول مخرجات تحليل ANOVA احادي الاتجاه، حيث يظهر لنا ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة حول واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير العمر. يمكننا أن نرى أن قيمة الأهمية هي ٠٢٦٧. والتي هي أكبر من ٠,٠٥ بتالي نرفض الفرضية البديلة التي تقول بان المتوسطات بين المجموعات غير متساوية، ونقبل الفرضية الصفرية التي تقول بان المتوسطات بين المجموعات متساوية، وعليه ليس هناك فروق معتد بها إحصائيًا في إجابات عينة الدراسة. استنادًا إلى النتائج أعلاه، يمكنك الإبلاغ عن نتائج الفرضية على النحو التالي: **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائياً في استجابات عينة الدراسة حول و اقع**

استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير العمر.

هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α في استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

من خلال الجدول ادناه يمكن الجزم بمدى وجود دلالة إحصائية ام لا، وذلك بالنظر لقيمة مستوى المعنوية

جدول (١٣) جدول اختبار ANOVA

	مجموع المربعات	درجات الحرية	المتوسط التربيعي	اختبار فيتشر F	مستوى المعنوية
بين المجموعات	١,١٠١	٣	٠,٢٦٢	٠,٧٢٥	٠,٣٦٨
ضمن مجموعات	٤٨,٤٢١	٢٢٧	٠,٣٢٢		
المجموع	٤٩,٨٢٩	٢٣٠			

هذا الجدول يوضح مخرجات تحليل ANOVA احادي الاتجاه، حيث يظهر لنا ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة حول واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير سنوات الخبرة. يمكننا أن نرى أن قيمة الأهمية هي 0.368 والتي هي أكبر من 0.05 وعليه ليس هناك فروق معتد بها إحصائيًا في إجابات عينة الدراسة. استنادًا إلى النتائج أعلاه، نستطيع القول بأن نتائج الفرضية: **لا توجد فروق في استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير سنوات الخبرة.**

هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α في استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟

من خلال الجدول ادناه يمكن الجزم بمدى وجود دلالة إحصائية ام لا، وذلك بالنظر لقيمة مستوى المعنوية

جدول (١٤) جدول اختبار ANOVA

	مجموع المربعات	درجات الحرية	المتوسط التربيعي	اختبار فيتشر F	مستوى المعنوية
بين المجموعات	١,٢٦٣	٢	٠,٣٤٧	١,٠٣١	٠,٢٧٠
ضمن مجموعات	٥٩,٢٤٢	٢٢٨	٠,٣٣٠		
المجموع	٦٠,٥٠٥	٢٣٠			

هذا الجدول يوضح مخرجات تحليل ANOVA احادي الاتجاه، حيث يظهر لنا ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة حول واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير المؤهل العلمي. يمكننا أن نرى أن قيمة الأهمية هي ٠,٢٧٠ وعليه ليس هناك فروق معتد بها إحصائيًا في إجابات عينة الدراسة. استنادًا إلى النتائج أعلاه، نستطيع القول بأن نتائج الفرضية هي: **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير المؤهل العلمي.**

هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 05.0 ≥ α في استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير التخصص؟

من خلال الجدول ادناه يمكن الجزم بمدى وجود دلالة إحصائية ام لا، وذلك بالنظر لقيمة مستوى المعنوية

جدول (١٥) جدول اختبار ANOVA

	مجموع المربعات	درجات الحرية	المتوسط التربيعي	اختبار فيتشر F	مستوى المعنوية
بين المجموعات	١,٣٧٤	٣	٠,٤٥٨	١,٠٤١	٠,٣٨٠
ضمن مجموعات	٣٠,٣٥٣	٢٢٧	٠,٤٤٠		
المجموع	٣١,٧٢٨	٢٣٠			

هذا الجدول يوضح مخرجات تحليل ANOVA احادي الاتجاه، حيث يظهر لنا ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة حول واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير التخصص. يمكننا أن نرى أن قيمة الأهمية هي ٠,٣٨٠ والتي هي أكبر من ٠,٠٥ وعليه ليس هناك فروق معتد بها إحصائيًا في إجابات عينة الدراسة. استنادًا إلى النتائج أعلاه، يمكنك الإبلاغ عن نتائج الفرضية على النحو التالي: **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة حول و اقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير التخصص.**

ملخص النتائج والفرضيات

جدول (١٦) ملخص النتائج والفرضيات

الأسئلة والفرضيات	الإجابة
ما واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية في الكيمياء والفيزياء من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض؟	مرتفعة
ما المعوقات التي تواجه معلمات الكيمياء والفيزياء عند استخدام	متوسطة

الأسئلة والفرضيات	الإجابة
المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية؟	
ما المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال؟	مرتفعة
هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 05.0$ في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير العمر.	لا يوجد
هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 05.0$ في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟	لا يوجد
هل يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 05.0$ في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟	لا يوجد
هل يوجد فروق دالة إحصائياً في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض تعزى لمتغير التخصص؟	لا يوجد

ثانياً: مناقشة نتائج البحث

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن واقع استخدام المختبرات الافتراضية (كروكودايل) من وجهة نظر معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض، والكشف عن واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية في العلوم الطبيعية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض، والتعرف على المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية، والكشف عن وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 05.0$ في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في

تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي)، وتحديد المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٣٠) من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية، وتم استخدام أداة الاستبانة لتحقيق أهداف الدراسة، وقد تم التأكد من مصداقية وثبات أداة البحث عبر اختبار الفاكرونباخ واختبار الارتباط وتم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي One-way ANOVA.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال تطبيق أداة الدراسة على أفراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية بأن واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية في العلوم الطبيعية من وجهة نظر معلمات مدينة الرياض جاءت مرتفعة، وبلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة متوسطة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان مستوى المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية لديهن كانت متوسطة، بلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة مرتفعة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان مستوى المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال لديهن كان مرتفعا، ولا يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 05.0$ في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص).

وبناءً على النتائج التي توصلت لها الدراسة تعزو الباحثة ذلك بأن تجربة التعلم باستخدام المختبرات الافتراضية تجسدت بأهمية كبيرة في مجال التعليم الحديث نظراً لدورها في تمكّن الطلاب من التفاعل بشكل فعّال مع المحتوى التعليمي والقيام بتجارب تفاعلية تشبه العالم الحقيقي دون المخاطر المحتملة وأن استخدام هذه المختبرات يتيح للطلاب تعلم المفاهيم

العلمية بطريقة سليمة وتفاعلية وبشكل آمن بالإضافة لدورها في توفير الوقت والتكلفة والموارد بشكل كبير ويمكن استخدام هذه التقنية لتحسين عملية وزيادة الدافعية وتعزيز التعلم التعاوني للطلاب في مختلف البيئات التعليمية.

ملخص نتائج الدراسة

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال تطبيق أداة الدراسة على أفراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية بأن واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض جاءت مرتفعة، وبلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة متوسطة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان مستوى المعوقات التي تواجه معلمات العلوم الطبيعية عند استخدام المختبرات الافتراضية لديهن كانت متوسطة، بلغ متوسط استجابات أفراد عينة الدراسة درجة مرتفعة، أي أن افراد العينة من معلمات العلوم الطبيعية في شرق مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية يرون ان مستوى المقترحات المناسبة لاستخدام المختبرات الافتراضية بشكل فعال لديهن كان مرتفعا، ولا يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 05.0$ في واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب العملية من وجهة نظر معلمات شرق مدينة الرياض تعزى لمتغير (العمر، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، التخصص).

التوصيات

١. تطوير المناهج العلمية في مراحل التعليم العام لتتماشى مع التقدم في التعليم الإلكتروني والبرمجيات الحاسوبية المتعلقة بتدريس العلوم الطبيعية، بما في ذلك المختبر الافتراضي.
٢. عقد دورات تدريبية للأساتذة في الجامعات، والمشرفين التربويين ومعلمي العلوم، ومحضري المختبرات لتطوير مهاراتهم في استخدام التكنولوجيا الحاسوبية.
٣. إنشاء بيئة تعليمية داعمة تشجع على استخدام المختبرات الافتراضية.

٤. عقد ورش عمل تهدف إلى رفع مستوى الوعي والقناعة لدى المعلمين والمعلمات بأهمية استخدام المعامل الافتراضية في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية.

٥. توفير بنية تحتية جيدة تتضمن أجهزة حاسوب وشبكات إنترنت سريعة للمعامل الافتراضية.

المقترحات:

١. تنفيذ دراسات مماثلة لفحص العوائق التي تواجه استخدام المختبر الافتراضي في باقي المدارس والجامعات في المملكة العربية السعودية.

٢. تطوير برامج تدريبية مخصصة لتعزيز مهارات إجراء التجارب الافتراضية معلمات العلوم في مدارس المملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى المشرفين التربويين ومعلمي العلوم الطبيعية ومحضري المختبرات.

المصادر والمراجع

اولًا: المراجع العربية:

أبو زاهرة، نادية عبيدالله علي، والبادي، نوف محمد .(2023) .*أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء على اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة جدة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

الأحمري، أحمد بن سعيد. (٢٠١٩). الفصول الافتراضية بين النظرية والتطبيق "دراسة لتجربة المدرسة الافتراضية السعودية". *المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية*. ٦(٣). ٣١١- ٣٨٨.

الباوي، ماجدة إبراهيم، عبد، فائز سالم، وغازى، أحمد باسل. (٢٠١٧). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في الأداء النظري والعملي لطلبة الصف الخامس العلمي التطبيقي. المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، مج٥, ع١، ٤٧ - ٧٨.

بسيوني، عبد الحميد. (٢٠١٥). **تكنولوجيا الو اقع الافتراضي**. دار الجامعة الجديدة.

الجبوري، حسام يوسف، وراضي، رنده. (٢٠٢٢). الصعوبات التي تواجه مدرسي العلوم في اجراء التجارب العلمية من وجهة نظرهم. *مجلة الفتح*. العدد (٩٠).

حجريني، فاطمة شوعي حمد، والرحيلي، عيسى دخيل هذال .(2022) .*واقع استخدام معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية للمختبرات الافتراضية في تنفيذ التجارب العملية من وجهة نظرهن* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جازان، جازان.

الخشان، سعود محمد سعود، والشرع، محمد خالد .(2023) .*أثر استخدام المختبرات الافتراضية في التحصيل واكتساب المفاهيم البرمجية في مادة الحاسوب لدى طلبة الصف الأول الثانوي في لواء الأغوار الشمالية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.

خضير، مؤيد يحيى. (٢٠١٤). تقييم عمل وإجراءات المكتبة الافتراضية العلمية العراقية: دراسة حالة الجامعة التكنولوجية. *مجلة كلية التربية الأساسية*، ع٨٦، ٩٤٧ - ٩٧٢.

الدعجة، مها ضيف الله، والعمري، أكرم .(2018) .*درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية في المرحلة الأساسية في قصبة اربد من وجهة نظرهن* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك، اربد.

الدليمي، هند مؤيد. (٢٠١٨). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. المجلة العربية للتربية النوعية. العدد ٢.

الرفيعي، بشرى بنت مسلم. (٢٠٢١). فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة. المجلة العربية للتربية النوعية, ٥(٢٠) , ١١٩-١٥٦.

رمانة، ديانا محمد خليل، والعساف، حمزة عبد الفتاح عوض .(2019) .*درجة استخدام المختبرات الافتراضية في تعليم اللغات الحديثة لدى طلبة الجامعات الأردنية والمعوقات التي تواجه استخدامهم* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان.

الرويلي، عطا الله، والسرحان، خالد علي. (٢٠١٦). دور مقترح للمشرف التربوي في تفعيل المختبر الافتراضي في ضوء معايير ضمان الجودة بمنطقة الحدود الشمالية في المملكة العربية السعودية. دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج٤٣, ملحق، ٨٨٩ - ٩٠٨.

سرحان، محمد عمر. (٢٠١٦). فاعلية المختبرات الافتراضية فى التحصيل لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. العلوم التربوية: جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية، مج٢٤, ع١، ٤٠٥ - ٤٢٩.

شحادة، إيناس سالم إبراهيم، وبني أحمد، فادي عبد الرحيم عودة .(2021) .*أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان .

شناق، الماجد كمال محمد. (٢٠٢١). تصميم برمجية تعليمية قائمة على تكنولوجيا المختبرات الافتراضية لتنمية المهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في

عمان. مجلة الأندلس: جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف - مخبر نظرية اللغة الوظيفية، مج٨, ع٣٢، ٥٩ - ٨٤.

الطلحي، منال بنت عبد العزيز بن علي، والصانع، نورة عمر أحمد .(2021) .*دور المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات كلية العلوم بجامعة الطائف* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الطائف، الطائف

الظفيري، بشرى هباد. (٢٠٢١). تصورات وآراء معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية في مدى إمكانية استخدام المختبرات الافتراضية عبر شبكة الانترنت في مقابل المختبرات التقليدية في اكساب المتعلمين المهارات المعملية. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية, ١٢(٣,٤) , ٣١٥-٣٧٠.

عبد الله، عزة شديد. (٢٠١٦). فاعلية انشطة علمية قائمة على التجارب العلمية في تنمية حب الاستطلاع لدى أطفال الروضة. مجلة كلية التربية. جامعة الإسكندرية. ٢٦(٢).

عثمان، رائدة ضيف الله اسماعيل. (٢٠١٩). الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في استخدام المختبرات في مدارس محافظة بيت لحم (Doctoral dissertation, Al-Quds University).

العماري، أحمد علي، وآل كاسي، عبد الله بن علي. (٢٠٢٣). واقع استخدام المختبرات الافتراضية كروكودايل في تدريس التجارب العملية في الكيمياء والفيزياء من وجهة نظر المعلمين. المجلة العلمية لكلية التربية- جامعة أسيوط. ٣٩(١).

العنزي، جاسر بن جريد هلال. (٢٠١٨). فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية. مجلة جامعة جازان للعلوم الإنسانية: جامعة جازان، مج٧, ع١، ١٢٥ - ١٤٦.

الغيث، محمد بن مانع. (٢٠١٧). استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم نحوها. المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث، مج٦, ع٥، ٣٩ - ٥٣.

كريري، عائشة يحيى، وفقيهي، أحمد بن يحيى. (٢٠٢٢). واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الطبيعية لدى معلمي المرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث. ١(١١).

الهويدي، زيد. (٢٠٠٨). **الأساليب الحديثة في تدريس العلوم**. دار الكتاب الجامعي. العين. ط١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Kolegraff, S. A. (2021). Building Kits: Adapted Hands-on Building Activities for the Virtual Environment. *EPiC Series in Built Environment*, *2*, 587-596.

Yadav, B., & Mishra, S. K. (2013). A study of the impact of laboratory approach on achievement and process skills in science among is standard students. *International Journal of Scientific and Research Publications*, *3*(1), 1-6.

Abdelmoneim, R., Hassounah, E., & Radwan, E. (2022). Effectiveness of virtual laboratories on developing expert thinking and decision-making skills among female school students in Palestine. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 18(12), em2199 .

Abu-Kishk, A. A. (2020). An Investigation of Factors Influencing Physics Teachers' Intention to Use Virtual Laboratory at the International Schools in Amman .

Ambusaidi, A., Al Musawi, A., Al-Balushi, S., & Al-Balushi, K. (2018). The impact of virtual lab learning experiences on 9th grade students' achievement and their attitudes towards science and learning by virtual lab. Journal of Turkish Science Education, 15(2), 13-29 .

Erwin, B. (2019). Virtual School Policies: What Is the Issue, and Why Does It Matter? Policy Snapshot. *Education Commission of the States*.

Hamed, G., & Aljanazrah, A. (2020). The effectiveness if using virtual experiments on students' learning in the general physics lab .