جامعة سوهاج

كلية التربية

مجلة شباب الباحثين

دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة

إعداد

أ/ فهد سالم سعيد الرباعي

باحث دكتوراه بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية – جامعة الملك خالد

تاريخ استلام البحث : ٧ ديسمبر ٢٠٢٢م – تاريخ قبول النشر: ٢٢ ديسمبر ٢٠٢٢م

DOI: ١٠.٢١٦٠٨/JYSE. ٢٠٢٢.

مستخلص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة، وشمل مجتمع الدراسة جميع المعلمين المتخصصين في تدريس المواد العلمية (حاسب الي، أحياء، فيزياء، كيمياء، علوم الأرض) والبالغ عددهم (٣٨٠) معلماً، بينما تكونت العينة من (١٠٠) معلم متخصص، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي للإجابة على أسئلة الدراسة، وقد توصلت النتائج الى أن للمعامل الالكترونية دور كبير في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة بدرجة موافقة مرتفعة من وجهة نظر أفراد عينة الدِّراسَة، حيث جاء المتوسِّط العام مساويا(٣.١٦ من ٥)، وتبين أن قلة الدورات التدريبية على المهارات الرقمية واستخدام المعامل الإلكترونية لمعلمي المواد العلمية من أبرز التحديات في تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٩٩)، بينما كان مقترح الزام المعلمين على تفعيل المعامل الالكترونية هو العبارة الأعلى بمتوسِّط حسابي بلغ (٤.٢٣)، وأوصت الدراسة بمزيدٍ من الاهتمام المستمر بتنمية المهارات الرقمية لدى المتعلمين مع تقديم الدعم المباشر لتشجيعهم على تفعيل المعامل الالكترونية.

الكلمات المفتاحية: المعامل الإلكترونية، المواد العلمية، تجارب علمية افتراضية، منصات تعليمية.

The role of educational platforms in teaching scientific subjects from the viewpoint of specialized teachers in Al-Baha region

Abstract:

This study aims to know the role of electronic laboratories in teaching scientific subjects from the point of view of specialized teachers in Al-Baha region. ١٠٠) a specialized teacher, and the researcher used the descriptive approach to answer the questions of the study, and the results concluded that electronic laboratories have a major role in teaching scientific subjects from the point of view of specialized teachers in the Al-Baha region with a high degree of agreement from the point of view of the study sample, where the general average came equal(٣.١٦ out of ٥), It was found that the lack of training courses on digital skills and the use of electronic laboratories for teachers of scientific subjects are among the most prominent challenges in activating electronic laboratories in teaching scientific subjects from the viewpoint of specialized teachers with an arithmetic mean of (٢.٩٩), while the proposal to compel teachers to activate electronic laboratories was the highest statement with an average My account reached (٤.٢٣), and the study recommended more continuous attention to the development of digital skills among learners, while providing direct support to encourage them to activate electronic laboratories.

Keywords: electronic laboratories, scientific materials, virtual scientific experiments, educational platforms.

مقدمة الدراسة

يحدث حولنا ما هو ليس ببعيد عنا منذ زمن على مستوى البلدان المتقدمة ذلك السباق المحموم في العصر الرقمي الثائر، والذي انعكست آثاره على مختلف المجالات وعلى جميع الأصعدة، مما فرض على جميع القطاعات المجتمعية ومنها قطاع التعليم حتمية الاستجابة للتكنولوجيا المعاصرة والتفاعل؛ ويوصي التربويون بأهمية الانتقال من التعليم الواقعي الى التعلم الرقمي، والذي بدوره يشمل جميع عناصر المنهج الحديث في بيئة افتراضية قائم على التصميم التعليمي الجيد حتى يراعي شمولية المحتوى التفاعلي وحاجات المتعلمين.

ومن الطبيعي أن يكون للحاسب الالي وتطبيقاته نصيب في إحداث نقلة تقنية رقمية في العلوم الطبيعية من خلال المعامل الافتراضية، لما تتمتع به من قدرة على حل مشكلات التجارب العلمية المعملية والتي لا يمكن تنفيذها في المعامل الحقيقية، كما أن دمج الوسائط المتعددة أثناء التجربة يعزز لدى المتعلمين معارف أعلى، ويزيد التحصيل العلمي لديهم بنسبة كبيرة مما يزيد من الفهم الأكبر والأعمق للمادة دون تجريد (Afthinan & Atun,٢٠١٩).

ويشير عسيري (٢٠٢٢) الى أن المعامل الالكترونية اسهمت بشكل مباشر في تحقيق أهداف المعلم والمتعلم من مختلف اشطار العالم، حيث تكمن أهميتها لجميع المستخدمين في الدور الايجابي الذي تلعبه في تشجيع المناقشة والتحليل والتشاركية الفاعلة في بيئات أشبه بالفصول المدرسية الحقيقية.

ونجد أن العالم المتحضر يأخذ بمسببات تقدم الدول ومدى اهتمامها بالعلم والعلماء، علاوة على جودة التعليم وتوظيف الحديث من الامكانيات المتطورة الى دول في مصاف العالم ودول في العالم الثالث، حيث تعاني الدول الفقيرة من توفر الموارد والتكلفة الباهظة لأنشاء المعامل والمختبرات الحقيقية، ويرى العلماء واصحاب الخبرة أن المعامل الافتراضية تعد بديلا جيداً وذات اثر أكبر ما يسهم في جودة التعليم لدى تلك الدول (Pearson& Kudzai,٢٠١٥)

وبنظرة عامة على معظم المنصات التعليمية المعتمدة في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية نجد أن منصة مدرستي هي المنصة الوحيدة التي من خلالها يسمح للمعلمين والمتعلمين استخدامها وعلى نطاق ضيق خارج اليوم الدراسي الفعلي، وبشكل اختياري رغم أنها مشروع وطني أثبت خلال جائحة كوفيد ١٩ نجاحه في تسيير العملية التعليمية، الا أنه

يفتقد الى وجود المعامل الالكترونية المحاكية لبيئة المعامل المدرسية، وقد يعود هذا الى قلة البحوث في هذا الشأن.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

لا يخفى على الجميع التطور المتسارع الذي اصبحت عليه المملكة العربية السعودية في وقتنا الحالي، حيث إنها تحث الخطى نحو تحقيق رؤية ٢٠٣٠ في شتى المجالات، ومنها التحول الرقمي في التعليم كأحد ركائز مجتمع رقمي كامل، وقد نجحت في التغلب على جائحة كوفيد ١٩، واستمرار عجلة التعليم بفضل الله ثم منصة مدرستي كمنصة تعليمية حازت على إشادة عالمية.

ويذكر ابو حاصل (٢٠١٦) أن المعامل الافتراضية تعتبر أحد أهم الانظمة ذات العائد الكبير على العملية التعليمية، حيث إنه يتميز بمحاكاة تلك الظواهر التي تحدث بالعالم مقارنة بطرق تعليمية أخرى، حيث أن محاكاة التجربة تعتبر أحد مميزات الحاسوب ويستطيع المتعلم التعرف على المشكلات التي تواجهه أثناء القيام بتجربته.

ومن واقع تخصصي في علوم الحاسب الالي وعملي معلماً لمقرر المهارات الرقمية بالمرحلة الثانوية أثناء الجائحة والى الان، ومن خلال مناقشتي لزملائي المشرفين و المعلمين المتخصصين في المواد العلمية، التمست ضعف قد يصل الى العدم في تفعيل المعامل الافتراضية، حيث إنه لا يوجد نظام معامل الكترونية مضمنة داخل المنصات التعليمية الحالية، وحاجة المعلمين المتخصصين في تدريس المواد العلمية الى بيئات خاصة تختلف عن بيئات التعلم النظرية التي توفرها المنصات التعليمية، وقد يكون هناك قصور لدى المسؤولين عن التعليم في معرفة دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية كأحد أهم الأنظمة التعليمية والواجب تضمينها داخل المنصات التعليمية.

وعطفاً على ما سبق، أن مشكلة الدراسة تتمثل في السؤال الرئيسي التالي:

ما دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية في المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة؟

ويتولد منه الأسئلة الفرعية التالية:

س١: ما تحديات تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة؟

س٢: ما مقترحات تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة؟

أهداف الدراسة:

١. **لفت انتباه أصحاب القرار بعد الكشف عن دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.**
٢. **تحديد تحديات تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.**
٣. **اقتراح طرق تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.**

أهمية الدراسة:

١. **تضمين انظمة المعامل الالكترونية داخل المنصات التعليمية وتدعيم أدواتها.**
٢. **تعزيز فهم المعلمين لدور المعامل الالكترونية في زيادة مستوى التحصيل الدراسي عند المتعلمين.**
٣. **دمج التقنية وتنويع استراتيجيات التدريس التي من شأنها الاسهام في اكتساب المتعلمين للمفاهيم العلمية.**
٤. **تحقيق هدف رؤية ٢٠٣٠ في المملكة العربية السعودية باستخدام التقنية في التعلم، والتحول الى مجتمعات رقمية.**
٥. **إثراء المكتبات العربية بصفة عامة والسعودية بصفة خاصة في دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية.**
٦. **تشجيع المعلمين على تطوير مهاراتهم في استخدام المنصات التعلمية.**
٧. **توجيه الباحثين للقيام بدراسات وبحوث مستقبلية تتناول جوانب أخرى للمنصات التعلمية وتطويرها وملائمة بيئاتها لتناسب مختلف التخصصات.**
٨. **ملاءمة المعامل الالكترونية للواقع من خلال التجارب العلمية.**
٩. **تفعيل انترنت الاشياء والواقع المعزز في المعامل الالكترونية.**
١٠. **الاستفادة من الإمكانيات التكنولوجية المتاحة في اليوم الدراسي قدر المستطاع.**

مصطلحات الدراسة:

المعامل الالكترونية: عرفه ابو حاصل (٢٠١٦) بأنه" إحدى بيئات التعلم الالكتروني الافتراضي التي يتم من خلالها محاكاة المختبر المدرسي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه والتي يقوم الطالب من خلالها بممارسة الأنشطة المعملية التي تحدث عادةً في المختبر المدرسي."

يعرفها الباحث اجرائياً بأنها: بيئات الكترونية افتراضية تحاكي واقع المعامل المدرسية من خلال أدوات الكترونية قائمة على التصميم التعليمي غير الخطي، مما تعطي تفاعلاً في محاكاة التجارب المعملية الكترونياً.

حدود الدراسة:

١. **الحدود الموضوعية: دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.**
٢. **الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/ ١٤٤٤هـ.**
٣. **الحدود المكانية: منطقة الباحة.**

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: المنصات الرقمية التعليمية

- **المفهوم**

أورد كلاً من كويحل، سناطور (٢٠٢٠) أن المنصات التعليمية الرقمية عبارة عن واجهات تعليمية ذات طابع تفاعلي تقوم على تكنولوجيا الويب، تجمع أفراد مجتمع واحد لهم مصلحة واحدة من التعلم، وتمتلك ساحات لعرض كل ما هو الكتروني والتي تسهم في عملية توفير كل ما يحتاجه المتعلمين من مقررات دراسية وبرامج وانشطة.

وعرّفها المالكي، داغستاني (٢٠٢٠) بأنها: "منصات الكترونية تجمع بين سمات أنظمة إدارة المحتوي الإلكتروني وسمات مواقع شبكات التواصل الاجتماعي من خلال طرح واجبات ومساقات مهنية تطويرية مع إمكانية تقديم واجبات وملاحظات واستطلاعات رأي للمتعلمين والتي يتم من خلالها تدريب معلمات الطفولة المبكرة لتنمية النمو المهني لديهن".

- **المميزات**

يشير الجريوي (٢٠١٧) الى عدد من المميزات للمنصات التعليمية الرقمية فهي تسمح بإضافة العديد من الدروس وتسجيلها وعرضها، كما أنها تمكن المتعلمين من التواصل مع

معلميهم عبر الرسائل الخاصة أو الغرف المغلقة، كما أنها تحتوي على روابط تشعبية تمكن المتعلمين من التنقل في فضاء الانترنت، وتعتبر القاعات الافتراضية التي تتسع لعدد كبير من المتعلمين مع نظام صوتي متفاعل من أهم مميزات تلك المنصات الرقمية.

ثانياً: التعلم الإلكتروني

- المفهوم

يعرف لي (Lee,٢٠٢١) التعلم الإلكتروني بأنه "عملية تعليمية ذاتية من خلال الهواتف المحمولة أو أجهزة الكمبيوتر، سواء من خلال الاتصال بشبكة الإنترنت أو من خلال الأقراص المدمجة، وتتيح هذه العملية للمتعلم التعلم في أي وقت وفي أي مكان، ويتضمن التعلم الإلكتروني عرض النصوص، والفيديو، والمقاطع الصوتية، والرسوم المتحركة والبيئات الافتراضية مشكلًا بذلك بيئة تعليمية غنية جدًا، ومن الممكن أن تتفوق على بيئة التعلم التقليدي في الفصول الدراسية".

- المميزات

يشير سيث (Seth,٢٠١٨) أن للتعلم الالكتروني العديد من المميزات منها توفير الجهد والمال حيث أن تكلفة التعلم الالكتروني تعتبر منخفضة، مع مرونة الدخول من أي مكان وفي أي وقت يناسب المعلم والمتعلم دون الحاجة الى الخروج من منازلهم، كما أن المحتوى التفاعلي يكون ذو جاذبية، مع أدوات يحرص المصممون على أن تكون غير خطية مما تمكن المتعلم التنقل بكل سهولة بحيث تلبي احتياجات المتعلمين من خلال اختيار المسار الذي يفضلونه مما يتفق لتحقيق أهدافهم، ويعتبر التحديث المستمر أكثر ما يميز المحتوى الالكتروني حيث أنه يخضع للتطوير والتحسين لتلبية متطلبات مرحلة ما، أو تعديل مسار معين وفق احتياجات حالية أو مستقبلية.

ثالثاً: المعامل الالكترونية

- المفهوم

تعتبر المعامل الالكترونية أدوات برمجية يمكن من خلالها إجراء التجارب المعملية أكثر من مرة، وقياس أثر متغيراتها، كم تسهم في زيادة تجسيد التجربة بواقعية ملموسة لدى المتعلمين مما تعزز المفاهيم المجردة لديهم (Liu et all,٢٠١٥).

- **المميزات**

للمعامل الالكترونية مميزات عديدة أشار اليها الجهني وآخرون (Aljuhani et all,٢٠١٨) حيث تعمل المعامل الالكترونية على تهيئة بيئة تعلم معززة وفعالة ذات جاذبية للمتعلمين الى عناصر التجربة ومتغيراتها وملاحظة نتائجها، كما إنها تحصر تركيز المتعلمين في استخدام الأدوات المادية، وتعمل على موازنة الانشطة التدريسية والتغلب على أعداد المتعلمين الكبير، وتساعد على إدارة الوقت داخل الفصل.

رابعاً: دراسات تناولت المعامل الالكترونية:

يعد الحاسب الالي وتطبيقاته ذو أثر كبير في زيادة التحصيل الدراسي لدى المتعلمين في مادة الرياضيات حيث توصلت نتائج دراسة جبر (٢٠٠٧) والتي هدفت الى استقصاء أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مقارنة بالطريقة التقليدية، ومعرفة اتجاهات معلميهم نحو استخدامه كوسيلة تعليمية، أن المجموعة التي تم تدريسها بطريقة التدريس بالحاسوب أفضل من المجموعة التقليدية.

وفي مجال المعامل الافتراضية وعلاقتها بجودة تعليم المواد التدريبية أجرى الأشعري وطيب (٢٠١٣) دراسة بعنوان أثر استخدام المعامل الافتراضية على جودة تعليم المواد التدريبية، وكان من نتائجها بروز نتائج المجموعة التجريبية مقارنة بنتائج المجموعة الضابطة مما يؤكد دور المعامل الافتراضية الايجابي في زيادة مستوى التحصيل الدراسي ورفع جودة التعليم.

وجرى محمد(٢٠١٦) دراسة بعنوان أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء على التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثانوية وكانت النتائج أن استخدام المعلم للمعامل الافتراضية يزيد من نسبة التركيز والفهم لدى المتعلمين، كما أن استخدام البرمجيات خلق بيئة تدريسية جاذبة ومثيرة للمتعلمين، وراعت قدراتهم المتباينة، كما أسهمت في توضيح المفاهيم المجردة والتي يصعب تمثيلها بالطرق التقليدية مثل الحركة.

وتوصلت دراسة بيقوزي (Bigozzi et al,٢٠١٨) والتي هدفت إلى التعرف على أثر نهج التدريس على تعلم الطالبات للمفاهيم العلمية في الفيزياء، وقد توصلت هذه الدراسة على وجود فروق ذات دلالة احصائية لاختلاف نهج التدريس على زيادة الحصيلة العلمية للمفاهيم العلمية الفزيائية لدى المتعلمين.

وجاءت نتائج دراسة البادري (٢٠١٦) والتي هدفت الى التعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان، لتشير الى تفوق المجموعة التي درست في بيئة معملية افتراضية *Chemistry* Crocodileعلى المجموعة في البيئة التقليدية، وقد أوصت الدراسة بوجوب دمج المعامل الافتراضية في جميع المراحل التعليمية، وضرورة تدريب المعلمين عليها، وتنمية مهاراتهم الرقمية.

وحول دراسة المعمري (٢٠١٨) والتي تمحورت حول معرفة أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية جامعة حجة، واتجاهاتهم نحوها، توصلت الى أن المجموعة التجريبية التي درست في بيئة معملية افتراضية تفوقت على المجموعة الضابطة والتي درست نفس الموضوع ولكن بالطريقة التقليدية.

وفي دراسة الزهراني (٢٠٢٠) بعنوان فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة، كانت أهم نتائجها أن للمعامل الافتراضية دور كبير في تنمية التفكير لدى المتعلمين، وأوصت بضرورة الاهتمام بالمعامل الافتراضية في المدارس، وتوفير الأجهزة الالكترونية التعليمية بشكل أساسي.

مناقشة الدراسات السابقة التي تناولت المعامل الالكترونية:

عند استعراض الدراسات السابقة يتبين لنا أن دراسة كلاً من جبر(٢٠٠٧) و محمد(٢٠١٦) اتفقت رغم تفاوت الزمن حول استخدام الحاسوب وبرمجياته في زيادة التحصيل العلمي لدى المتعلمين، كما أنها خلقت بيئة تعليمية جاذبة وهادفة، ونلاحظ أن دراسة كلاً من جبر(٢٠٠٧) ومحمد(٢٠١٦) والبادري(٢٠١٦) والمعمري(٢٠١٨) تمحورت حول استخدام المعامل الافتراضية في مواد علمية كالرياضيات والكيمياء والفيزياء، واتفقوا في نتائجهم على تفوق المجموعات التجريبية التي درست بالطريقة المعملية الافتراضية على المجموعات الافتراضية التي درست بالطريقة التقليدية، ويظهر لنا جلياً أن الشرح باستخدام البرمجيات يعد أكثر نجاحاً من استخدام السبورة حيث أوضحت لنا نتائج دراسة جبر(٢٠٠٧) الاتجاه الايجابي المعلمين نحو الحاسوب في التدريس، وتعزز دراسة محمد(٢٠١٦) ما ذهب اليه جبر(٢٠٠٧) أن البيئة المعملية الافتراضية تفوقت على البيئة المعملية الواقعية، واسهمت في تمثيل المفاهيم المجردة التي يصعب على البعض من المتعلمين تخيلها، وتأتي دراسة

الأشعري، وطيب(٢٠١٣) لتؤكد أن استخدام المعامل الالكترونية ترفع من جودة التعليم، وهذا ما يتمناه التربويون أن يتحقق في مدارسنا، كما اتفقت الدراسات السابقة في توصياتها على ضرورة تدريب المعلمين على استخدام البرمجيات بشكل عام والمعامل الافتراضية الالكترونية بشكل خاص، ويسعى التربويون الى تعميق التفكير في المتعلمين، وهذا ما تناولته دراسة الزهراني(٢٠٢٠) والتي أثبتت نجاح المعامل الافتراضية في تنمية التفكير في مستوياته العليا لدى طلاب الصف السادس، وتؤكد الدراسة في توصياتها أن من معوقات استخدام المعامل الافتراضية بالمدارس هي عدم توفر المعامل الحاسوبية وبرمجياتها، وهذا ما يسعى الباحث من خلال دراسته الحالية، الكشف عن أهم معوقات ومقترحات تطوير استخدام المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين، واخيراً تأتي دراسة (Bigozzi et al,٢٠١٨) لتدعم جميع نتائج الدراسات السابقة وتؤكد أن تنويع طرق التدريس الى طرق حديثة له أثر في تعلم المفاهيم العلمية لدى المتعلمين وهذا أسمى هدف يسعى اليه المعلم.

يسعى الباحث بعد توفيق الله الى الاستفادة من الدراسات السابقة من أجل الدراسة الحالية في النقاط التالية:

١- معرفة المنهجية التي تطرقت لها الدراسات السابقة.
٢- الاستفادة من النتائج والتوصيات التي نتجت عن تلك الدراسات.
٣- استقراء أسباب الضعف في تفعيل نتائج الدراسات السابقة لبناء محاور الاستبانة.

الجدير بالذكر أن الدراسة الحالية قد تفردت عن الدراسات السابقة في تحديد معوقات وطرق تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية (حاسب الي، أحياء، فيزياء، كيمياء، علوم الأرض) تحديداً من وجهة نظر المعلمين المتخصصين. لأنهم الأقرب والأعرف بطبيعة تلك المواد، واستراتيجيات تدريسها، واساليب التدريس المناسبة لها بحكم التخصص.

منهج الدراسة:

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي والذي يُعنى بدراسة الظاهرة كما هي في الواقع ويصفها وصفاً دقيقاً.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة أبان تطبيقها خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٤٤هـ على جميع المعلمين المتخصصين في المواد العلمية والبالغ عددهم (٣٨٠) معلماً، وذلك حسب سجلات إدارة التعليم بمنطقة الباحة في المملكة العربية السعودية وأجريت الدراسة على عينة شملت (١٠٠) معلم منهم.

أداة الدراسة:

استخدم الباحث الاستبانة لجمع استجابات المعلمين على ثلاثة محاور على النحو التالي:

المحور الأول: اشتمل على (٧) فقرات الهدف منها قياس دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.

المحور الثاني: اشتمل على (٩) فقرات هدفها قياس تحديات تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.

المحور الثالث: اشتمل على (١٠) فقرات ويقيس مقترحات تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.

منهج الدراسة:

أولاً: صدق أداة الدراسة:

طبق على الدراسة الحالية الصدق الظاهري، وذلك بعرضها في صورتها الأولية على المحكمين بلغ عددهم (١٠) من التربويين المتخصصين، وتم العمل بالملاحظات والمقترحات والآراء.

صدق الاتساق الداخلي:

تم التحقق من ذلك من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات محاور الاستبانة والدرجة الكلية للمحور نفسه، والجدول (١) يبين ذلك.

جدول رقم (١) *معاملات الارتباط بيرسون*
بين كل عبارة من عبارات محاور الاستبانة والدرجة الكلية للمحور نفسه

المحور الأول		المحور الثاني		المحور الثالث	
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
١	١.٠٠٠**	١	.٠٧٨٩**	١	٠.٩١٠**
٢	٠.٨٩٨**	٢	٠.٨٧١**	٢	٠.٨٩٤**
٣	٠.٨١٩**	٣	٠.٧٨٤**	٣	٠.٨٩٨**
٤	٠.٨٩٧**	٤	٠.٨٤٧**	٤	٠.٨٩٥**
٥	٠.٨٤٠**	٥	٠.٨٩٦**	٥	٠.٨٨١**
٦	٠.٨٧٧**	٦	٠.٨٨٧**	٦	.٠٨٦٩**
٧	٠.٨٩١**	٧	٠.٨٧٩**	٧	٠.٨٨٠**
		٨	٠.٧٨٩**	٨	.٧٨٩**
		٩	.٠٨٩٦**	٩	٠.٨٩٢**
			٠.٨٧١**	١٠	٠.٨١٩**

دال عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ فأقل.

يوضح الجدول(١) قيم معاملات ارتباط لجميع عبارات كل محور من محاور الاستبانة ارتبطت بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه بمعامل الارتباط دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)، مما يعني أن جميع عبارات الاستبانة تتمتع بدرجة صدق مرتفعة.

ثبات أداة الدراسة:

الجدول رقم (٢)
يبين معامل الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا.

م	محاور الدراسة	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
١	دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.	٧	٠.٨٧٠
٢	تحديات المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.	٩	٠.٨٩٠
٣	اقتراحات تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.	١٠	٠.٨٤٠
	معامل الثبات الكلي لجميع محاور الدراسة= ٠.٨٨٠		

يتبين من الجدول(٢) السابق أن معامل ثبات الاستبانة لجميع متغيرات الدراسة كانت أكبر من النسبة المقبولة، وهذا يدل على أنه يوجد اتساق داخلي بدرجة عالية بين فقرات كل متغير من المتغيرات حيث بلغت قيمة الثبات للأداة ككل (٠.٨٨٠)، مما يدل على أن ثبات الفقرات كان مقبولاً.

إجراء تطبيق أداة الدراسة:

تم توزيع الاستبانة الكترونياً على عينة الدراسة وذلك في الفصل الدراسي الأول ١٤٤٤حيث قام أفراد العينة بالإجابة عن كل فقرة من فقرات الاستبانة.

الأساليب الإحصائية:

١. **حساب المتوسطات الحسابية**
٢. **الانحرافات المعيارية**
٣. **معامل الارتباط بيرسون (لحساب الاتساق الداخلي للاستبانة).**
٤. **معامل ألفا كورنباخ (لقياس ثبات الاستبانة).**
٥. **اختبار تحليل التباين الأحادي.**

عرض نتائج الدراسة وتفسيرها:

أولا: عرض وتفسير نتائج السؤال الرئيسي الذي ينص على" ما دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة؟" وللإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسّطات الحسابيَّة والانحرافات المعياريَّة والترتيب لكل فقرة من فقرات محاور الدراسة وحساب المتوسط العام لكل محور، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية حول دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة
١	تقدم خبرة مهاريه قريبة جداً من الخبرة المباشرة وتتميز بانتقاء عوامل الخطورة الناجمة عن ممارسة بعض التجارب بطرق مباشرة.	٢.٨٧	١.٢٥٥	٥
٢	تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية.	٣.٩٤	.٩٥٠	١
٣	تعطي نتائج جيدة أثناء تنفيذ التجارب المعملية التي تنمي المهارات المعملية لدى الطلاب.	٢.٨٢	١.١٣٢	٦
٤	تسهم في تجاوز بعض المشكلات والمعوقات التي تواجه المعلمين والطلاب في تدريس المواد العلمية.	٣.١٦	١.١٦٣	٣
٥	تسهم في تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب نحو المواد العلمية وما يتضمنها من تجارب بشكل عام.	٢.٩٤	١.٢٣٠	٤
٦	إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية.	٢.٣٠	١.٢٤٣	٧
٧	سهولة تجريب المعاملات المختلفة ودراسة أثرها على مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية.	٣.٧٤	.٩٢٨	٢
المتوسط العام	٣.١٦	١.١٣		

يتبين من الجدول(٣) الدور المهم للمعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة من وجهة نظر أفراد عينة الدِّراسَة، حيث جاء المتوسِّط العام مساويا(٣.١٦ من ٥)، وبانحراف معياري بلغ (١.١٣) وهي قيمة مرتفعة تدلُّ على تباين آراء أفراد الدِّراسَة حول دور المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة، وتراوحت قيم الانحرافات المعياريَّة بين (١.٢٥٥ – ٠.٩٢٨)، وجاءت جميع قيم الانحراف المعياري ذات قيمة مرتفعة، مما يدلُّ على تباين آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول تلك الفقرات فيما عدا الفقرات (٢ و٧).

وجاءت في الترتيب الأول العبارة رقم (٢): (تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية.) بمتوسِّط حسابي بلغ (٣.٩٤)، وانحراف معياري بلغ (٠.٩٥)، يليها في الترتيب الثاني العبارة رقم (٧): (سهولة تجريب المعاملات المختلفة ودراسة أثرها على مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية.) بمتوسِّط حسابي بلغ (٣.٧٤)، وانحراف معياري بلغ (٠.٩٢٨)، وفي الترتيب الثالث العبارة رقم(٤): (تسهم في تجاوز بعض المشكلات والمعوقات التي تواجه المعلمين والطلاب في تدريس المواد العلمية)

بمتوسِّط حسابي بلغ (٣.١٦)، وانحراف معياري بلغ (١.١٦٣)، وفي الترتيب الرابع العبارة رقم(٥): (تسهم في تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب نحو المواد العلمية وما يتضمنها من تجارب بشكل عام)بمتوسِّط حسابي بلغ(٢.٩٤)، وانحراف معياري بلغ (١.٢٣٠)، ويليها العبارة رقم(١): (تقدم خبرة مهاريه قريبة جداً من الخبرة المباشرة وتتميز بانتقاء عوامل الخطورة الناجمة عن ممارسة بعض التجارب بطرق مباشرة.) بمتوسط حسابي بلغ (٢.٨٧)، وانحراف معياري (١.٢٥٥)، بينما جاءت في الترتيب الأخير العبارة رقم (٦): (إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٣٠)، وانحراف معياري بلغ (١.٢٤٣) بدرجة مرتفعة.

ويمكن تفسير النتائج الحالية إلى عدة أسباب منها:

- **أن المعامل الإلكترونية تعوض نقص الإمكانات المعملية الحقيقية، والتغلب على عدم توافر التمويل الكافي.**
- **أنها تتيح التجارب المعملية للمتعلمين في أي وقت وأي مكان.**
- **تسمح بإمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.**
- **إمكانية المعامل الإلكترونية شخصنة التجارب المعملية بما يتناسب مع قدرات المتعلم.**

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الرفيعي (٢٠٢١) التي أظهرت فاعلية استخدام تقنية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت بضرورة الاهتمام بتقنية المختبر الافتراضي وتوظيفه في العصر الحالي للتعليم عن بُعد لإكساب الطالبات المهارات اللازمة لتثير قدرتهن على الاعتماد بالنفس في التعلم، وهي نفس النتائج التي توصلت إليها دراسة أبو حاصل (٢٠١٦) وجود اتجاهات إيجابية دالة نحو استخدام المعامل الالكترونية في تدريس العلوم، وهي نفس النتائج التي أكدتها دراسة الحازمي(٢٠١٦) فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي، وأوصت بضرورة تطبيق تقنية المعامل الالكترونية في تدريس مناهج العلوم لما لها من أثر كبير في زيادة التحصيل الدراسي لمختلف طلاب مراحل التعليم العام، وهي نفس النتائج التي توصلت إليها دراسة الشمراني(٢٠١٩) التي أكدت فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، واتفقت مع نتائج دراسة (٢٠١٨

(Kumar et al, والتي أكدت على أن أهمية المختبرات الافتراضية يكمن في كونها غيرت وعززت قدرات التعلم المستقلة للطالبات وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية المختلطة.

عرض وتفسير نتائج السؤال الفرعي الأول الذي ينص على " ما تحديات تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.؟".

جدول (٤) المتوسطات الحسابية
والانحرافات المعيارية لتحديات تفعيل المعامل الالكترونية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
١	ليس لدي المعلمين الشغف للتعامل مع المعامل الالكترونية لتدريس المواد العلمية	٢.٣٩	١.١٤٤	٨
٢	قلة الدورات التدريبية على المهارات الرقمية واستخدام المعامل الإلكترونية لمعلمي المواد العلمية	٢.٩٩	١.١٧٩	١
٣	كثرة أعباء معلمي المواد العلمية وقلة الوقت لتفعيل المعامل الالكترونية لتدريس المواد العلمية	٢.٤٦	١.١٣٢	٧
٤	ليس لدي كثير من معلمي المواد العلمية الخبرة في تصميم الدروس الالكترونية لتدريس المواد العلمية	٢.٧٠	١.٢٠٧	٥
٥	وجود صعوبة في استخدام تطبيقات الحاسب الالي الخاصة بالمواد العلمية	٢.٩٢	١.١٩٠	٣
٦	صعوبة استخدام الأدوات المتاحة في المعامل الإلكترونية لتدريس المواد العلمية	٢.٩٨	١.١٧٣	٢
٧	ضعف الدعم الفني في المعامل الالكترونية لتدريس المواد العلمية	٢.٥٨	١.١٩٠	٦
٨	قلة اجهزة الحاسب الالي المطورة وملحقاتها بالمعامل المدرسية لتدريس المواد العلمية	٢.٢٩	١.١٩٠	٩
٩	ضعف توفر الانترنت بشكل دائم في المدرسة مما يؤثر على استخدام معلمي المواد العلمية للمعامل الإلكترونية	٢.٧٤	١.١٨٣	٤
	المتوسط العام	٢.٧٩	١.١٦	

يتبين من الجدول(٤) أن تحديات تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة بدرجة متوسطة من وجهة نظر أفراد عينة الدِّراسَة، حيث جاء المتوسِّط العام مساويا(٢.٧٩)، وبانحراف معياري بلغ (١.١٦) وهي قيمة مرتفعة تدلُّ على تباين آراء أفراد الدِّراسَة حول تحديات تفعيل المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة ، وتراوحت قيم

الانحرافات المعياريَّة بين (٢.٩٩- ٢.٢٩)، وجاءت جميع قيم الانحراف المعياري ذات قيمة مرتفعة.

وجاءت في الترتيب الأول العبارة رقم (٢): (قلة الدورات التدريبية على المهارات الرقمية واستخدام المعامل الإلكترونية لمعلمي المواد العلمية.) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٩٩)، وانحراف معياري بلغ (١.١٧٩)، يليها في الترتيب الثاني العبارة رقم (٦): (صعوبة استخدام الأدوات المتاحة في المعامل الإلكترونية) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٩٨)، وانحراف معياري بلغ (١.١٧٣)، وفي الترتيب الثالث العبارة رقم (٥): (وجود صعوبة في استخدام تطبيقات الحاسب الالي الخاصة بالمواد العلمية.) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٩٢)، وانحراف معياري بلغ (١.١٩٠)، وفي الترتيب الرابع العبارة رقم (٩): (ضعف توفر الانترنت بشكل دائم في المدرسة مما يؤثر على استخدام معلمي المواد العلمية للمعامل الإلكترونية.) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٧٤)، وانحراف معياري بلغ (١.١٨٣)، بينما جاءت في الترتيب الأخير العبارة رقم (٨): (قلة اجهزة الحاسب الالي المطورة وملحقاتها بالمعامل المدرسية لتدريس المواد العلمية) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢.٢٩)، وانحراف معياري بلغ (١.١٩٠) بدرجة متوسطة.

ويمكن تفسير النتائج الحالية إلى عدة أسباب منها:

- **تتطلب المعامل الإلكترونية أجهزة ومعدات ذات مواصفات خاصة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل أوضح.**
- **تمسك المعلمين بالتقليدية في التدريس واعتبارهم أن المعامل الالكترونية مضيعة للوقت**
- **الاعتماد على المعامل الإلكترونية بشكل كامل في التعليم يؤدي إلى قصور في مهارات الاتصال والحوار والتفاعل الاجتماعي بين المعلم والطلاب.**
- **معاناة بعض الطلاب بالأمية الحاسوبية.**

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت إليه دراسة اسماعيل(٢٠١٨) إلى وجود تحديات ومعوقات تحول دون تفعيل المعامل الإلكترونية منها أنها تتطلب معلمين مؤهلين و لديهم العديد من المهارات الحاسوبية.، ندرة و قلة المعامل الافتراضية المعتمدة على اللغة العربية و اعتمادها على اللغة الإنجليزية ، ضعف العمل الجماعي، واتفقت مع نتائج دراسة الرويلي، والسرحان(٢٠١٦) التي أشارت إلى أن من معوقات تفعيل المعامل الإلكترونية عدم التفاعل و الاتصال الحقيقي المباشر للطلاب مع الأجهزة الحقيقية و المادية و المعدات

والأدوات المستخدمة في المعامل الافتراضية، المحاكاة تقدم تجربة معملية تعليمية ضعيفة من الأهداف العاطفية و العملية مقارنة بالأهداف المعرفية، وهي أيضا نفس النتائج التي أكدتها دراسة الشمراني(٢٠١٩) ضعف تحقيق الأهداف العملية و العاطفية مقارنة بالأهداف المعرفية من خلال التجربة التي تتم في المعامل الالكترونية انحصار تعلم الطلاب على التجارب المحددة المبرمجة في برنامج المعامل الافتراضية فقط ، قصر مدة الحصة، كثرة أعداد الطلاب في الصف الواحد .وهذا ما أكدته دراسة الجهني (٢٠١٨) أن من أهم معوقات استخدام المعامل الالكترونية: قلة برامج التدريب على استخدام المعامل الالكترونية وارتفاع عدد الطلاب في الفصول الدراسية وتركيز كتب الأنشطة العملية على أداء التجارب في المعامل الحقيقية وعدم توافر نسخ متعددة من برمجيات شركة كروكودايل في المدارس الثانوية. واتفقت النتائج الحالية مع ما توصلت إليه دراسة كريري(٢٠٢٢) أن مستوى توافر المعامل الافتراضية بمدارس المرحلة الثانوية بمنطقة جازان جاء بدرجة ضعيفة كما أن درجة استخدام معلمي العلوم الطبيعية لتقنية المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية جاءت بدرجة متوسطة، أما معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الطبيعية فجاءت بدرجة كبيرة، وقد أوصت بضرورة الاهتمام بتكثيف الدورات التدريبية لمعلمي ومعلمات العلوم وبخاصة ذوي الخبرة الأعلى لتدريبهم على استخدام المعامل الافتراضية في تعليم العلوم الطبيعية.

عرض وتفسير نتائج الفرض الفرعي الثاني الذي ينص على: "ما اقتراحات تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة.؟".

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمحور اقتراحات تطوير المعامل الإلكترونية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة
١	تدريب معلمي المواد العلمية رقمياً بشكل مستمر لمواكبة التحديثات الآنية لاستخدامها في تدريس المواد العلمية.	٢.٥٦	١.٠٥١	٧
٢	تحفيز معلمي المواد العلمية على استخدام المعامل الإلكترونية من (ترقيات ومكافآت وشهادات تقدير)	٢.٣١	١.٤٧٢	١٠
٣	إلزام معلمي المواد العلمية بفعيل المعامل الالكترونية.	٤.٢٣	.٨٠٨	١
٤	تدريب معلمي المواد العلمية على تصميم الدروس الإلكترونية	٣.٣١	١.١٧٧	٣
٥	تجهيز المعامل العلمية بأجهزة الحاسب الالي وبعدد كافي لاستخدامها في تدرس المواد العلمية وغيرها.	٢.٨٦	١.٤٠٠	٥
٦	تدريب معلمي المواد العلمية على صيانة أجهزة الحاسب للتغلب على مشكلة نقص الدعم الفني أو تأخره في بعض المدارس في بعض مدن المملكة.	٢.٤٣	١.١١٩	٨
٧	تدعيم المعامل الالكترونية بنماذج من التجارب الالكترونية العلمية التفاعلية لفيد منها معلمو المواد العلمية في تدريس المواد العلمية.	٢.٩٤	١.١٦٧	٤
٨	تطوير أدوات المعامل الكترونية الافتراضية لتكون أقرب لواقع معامل المواد العلمية الواقعية.	٢.٣٤	١.١٩٨	٩
٩	استخدام الواقع المعزز الى جانب الواقع الافتراضي في المعامل الالكترونية لتدريس المواد العلمية	٣.٤٦	١.٠٥١	٢
١٠	نشر ثقافة المعامل الالكترونية لدى معلمي المواد العلمية وأهميتها للمعلمين والمتعلمين.	٢.٧٩	١.١٦	٦
	المتوسط العام	٣.٠٥	١.١٨	

يتبيَّن من الجدول(٥) أن اقتراحات تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة بدرجة موافقة مرتفعة من وجهة نظر أفراد عينة الدِّراسَة، حيث جاء المتوسِّط العام مساويا(٣.٠٥) بدرجة مرتفعة وبانحراف معياري بلغ (١.١٨) وهي قيمة مرتفعة تدلُّ على تباين آراء أفراد الدِّراسَة حول اقتراحات تطوير المعامل الالكترونية في تدريس المواد العلمية من وجهة نظر المعلمين المتخصصين في منطقة الباحة ، وتراوحت قيم الانحرافات المعياريَّة بين (١.٢٥٥ – ٠.٩٢٨)، وجاءت جميع قيم الانحراف المعياري ذات قيمة مرتفعة.

وجاءت في الترتيب الأول العبارة رقم(٣): (الزام المعلمين على تفعيل المعامل الالكترونية) بمتوسِّط حسابي بلغ (٤.٢٣)، وانحراف معياري بلغ (٠.٨٠٨)، يليها في

الترتيب الثاني العبارة رقم(٩): (استخدام الواقع المعزز الى جانب الواقع الافتراضي في المعامل الالكترونية لتدريس المواد العلمية) بمتوسِّط حسابي بلغ (٣.٤٦)، وانحراف معياري بلغ (١.٠٥١)، وفي الترتيب الثالث العبارة رقم(٤): (تدريب المعلمين على تصميم الدروس الإلكترونية) بمتوسِّط حسابي بلغ (٣.٣١)، وانحراف معياري بلغ (١.١٦٣)، بينما جاءت في الترتيب الأخير العبارة رقم (٢): (تحفيز معلمي المواد العلمية على استخدام المعامل الإلكترونية من (ترقيات ومكافآت وشهادات تقدير) بمتوسِّط حسابي بلغ (٢٣١)، وانحراف معياري بلغ (١.٤٧٢) بدرجة مرتفعة.

ويمكن تفسير النتائج الحالية إلى عدة أسباب منها:

- **أن المعامل الإلكترونية تحتوي على عدد من المكونات المختلفة طبقا لنوع التجارب المعملية الممكن إجراؤها.**
- **أنها تحتاج الأجهزة والمعدات المعملية: لاستلام البيانات والأوامر وتغيير قيمة المدخلات وتقوم بإرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة المعملية، ومن الأمثلة عليها: أجهزة تلبس على الرأس تشبه الخوذة أو القناع، قفزات اللمس، أجهزة مساعدة مثل: الفأرة، ولوحة المفاتيح، وقضيب التحكم.**
- **تحتاج أجهزة الحاسب الآلي متصلة بالإنترنت بالإضافة إلى برامج التصفح.**
- **تحتاج وسائل اتصال يتم من خلالها الدردشة، أو مؤتمرات الفيديو والصوت، أو التعلم عن بعد.**
- **تحتاج المجتمع الشبكي لربط جميع الأجهزة الحاسوبية لكي يتم التواصل مع المعمل المدرسي مع تأمين خطوط الاتصال وأن يتوفر لكل مستخدم قناة اتصال ذات جودة عالية.**

واتفقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة بغدادي(٢٠١٤) التي أشارت إلى أن تفعيل المعامل الإلكترونية يحتاج إلى الكوادر الفنية و التقنية : و تتمثل في توفير المادة العلمية و العملية يتم فيها استخدام وسائل الإيضاح المناسبة والملائمة للتعليم الرقمي، ووجود فريق فني متخصص يقوم بتحويل المادة العلمية إلى عروض مشوقة وجذابة , وفريق تربوي يقوم بالتقويم التربوي للعمل المنتج ، واتفقت النتائج الحالية مع ما أشارت إليه دراسة الشمري(٢٠١٧) أن تفعيل المعامل الإلكترونية يحتاج إلى استخدام التدعيم أثناء التدريس بطريقة المحاكاة، توفير المعارف والمعلومات الأساسية و التعرف على المحاكاة واستخداماتها

ومميزاتها ومشاركة كل من المعلم و الطلاب بفاعلية أثناء استخدام برامج المحاكاة، تطوير التدريبات والأنشطة التي تشجع و تنمي الحوار مع الزملاء، التمهيد لعرض برنامج المحاكاة وجذب انتباه الطلاب نحو المعلومات التي سيتم عرضها، وتوضيح مدى أهميتها ودراسة الحسن (٢٠١٩) التي توصلت نتائجها إلى أن تفعيل استخدام المعامل الإلكترونية يحتاج إلى البرامج الإلكترونية الخاصة بالمعمل الافتراضي و هي برامج المحاكاة و البرامج الحقيقية التي تستخدم عن بعد والمصممة بشكل مشوق وجذاب من قبل متخصصين في المجال الإلكتروني صممت للطلبة لكي تجذب و تشد انتباههم و تحثهم على إنهاء التجربة , وذلك بالاستعانة بتقنيات الحركة و الصوت و الصورة و الرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد، برامج المشاركة والإدارة خاصة بإدارة المعمل الافتراضي والعاملين على أداء التجارب المعملية من طلاب وباحثين، ومن خلالها يتم تسجيل الطلبة في البرنامج المعملي، وتحديد كيفية وصول كل طالب للعمل في التجارب المعملية المختلفة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن تقديم التوصيات التالية:

- **الاهتمام المستمر بتنمية المهارات الرقمية لدى المتعلمين، واطلاعهم على ما هو جديد بشأن المعامل الالكترونية، مع الأخذ بالاعتبار بمقترحاتهم.**
- **تقديم الدعم المباشر للمعلمين لتعزيز تفعيل المقررات العلمية من خلال المعامل الالكترونية المناسبة.**

تطوير المعامل الالكترونية الحالية مثل منصة مدرستي ليتسنى استخدام المعامل الالكترونية في بيئة افتراضية تشبه الواقع.

- **دمج الواقع المعزز وتطبيقات انترنت الاشياء في تدريس المواد العلمية عبر المعامل الالكترونية.**
- **توفير معامل الحاسب الالي وملحقاته مع الصوت والصورة وتكون على قدر كبير من الانتاجية مع الدعم الفني السريع ومن خلال أدوات المعامل الالكترونية.**
- **تشجيع الباحثين والمتخصصين على مزيد من الدراسة والتحري فيما يتعلق بالمعامل الالكترونية وسبل تفعيلها وتطويرها.**

مقترحات الدراسة:

- **إجراء دراسات مستقبلية حول تقييم المنصات التعليمية الحالية بما يتلاءم مع مقترحات واحتياجات المعلمين أصحاب الاختصاص.**
- **إجراء مزيد من الدراسات حول درجة مشاركة المعلمين المتخصصين في بناء التصميم التعليمي للمنصات الالكترونية.**
- **إجراء دراسات حول أثر الورش التدريبية في تنمية المهارات المخبرية من خلال دمج المعامل الالكترونية.**

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد حميد البادري (٢٠١٦). أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان. مجلة كلية التربية. بنها.

بدرية سعد ابو حاصل (٢٠١٨). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية. كلية التربية. جامعة الملك خالد.

جمال كويحل وأبو بكر سناطور (٢٠٢٠). دور المنصات الرقمية في دعم التعلم الجامعي عن بعد في ظل انتشار جائحة كوفيد١٩. مجلة وحدة الدراسة. جامعة سطيف.

روضة محمد ناجي المعمري (٢٠١٨). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية – جامعة حجة واتجاهاتهم نحوها. جامعة العلوم والتقنية. اليمن.

صالح عبد المجيد الزهراني (٢٠٢٠). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. مجلة كلية التربية. جامعة المنصورة.

فاتن محمد الأشعري (٢٠١٦). أثر استخدام المعامل الافتراضية على جودة تعليم المواد التدريبية. مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية.

وهيب وجيه جبر (٢٠٠٧). أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مقارنة بالطريقة التقليدية، ومعرفة اتجاهات معلميهم نحو استخدامه كوسيلة تعليمية. جامعة النجاح الوطنية. فلسطين.

هيفاء جارالله المالكي وبلقيس بنت اسماعيل داغستاني (٢٠٢٠). دور المعامل الالكترونية الإلكترونية في النمو المهني لمعلمات رياض الأطفال. المجلة التربوية لكلية التربية. العدد الثالث والسبعون.

نسيبه يس عبد الله محمد (٢٠١٦). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء على التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثانوية. جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا.

منال علي عسيري(٢٠٢٢). المعامل الالكترونية الالكترونية ودورها في تنمية الكفايات الرقمية لدى المعلم. كلية التربية. جامعة أم القرى.

بدرية سعد محمد أبو حاصل (٢٠١٦). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية – جامعة الأزهر. مج. ٣٥، ع. ١٧٠، ج. ١.

عبد الله بن ربيع الجهني (٢٠١٨). معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين و المعلمين و اتجاهاتهم نحوها، ديسمبر، ع ٤٤, ج ٢ .

دعاء بنت أحمد حسن الحازمي (٢٠١٦).فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي،(٣٥)،(٦٨).

بشرى بنت مسلم لرفيعي (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، (٥)، (٢٠).

هزاع عبد الله الشمراني (٢٠١٩). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الأحياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، رسالة دكتوراه، جامعة المدينة العالمية

خالد سيار الشمرى وعلي، أكرم فتحي مصطفى (٢٠١٧) . أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، الجمعية الأردنية لعلم النفس، الأردن.

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

عبير ميرغني الحسن (٢٠١٩). فاعلية المعمل الافتراضي في زيادة التحصيل الأكاديمي في مادة الكيمياء لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الثانوية – محلية أمدرمان، مجلة العلوم التربوية، مج١٦ , ع١ , جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، ص ص ١٣٩ – ١٤٧

عطا الله، والسرحان الرويلي ، 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، المجلد، ٤٣ , ملحق ٢ , ص ص ٨٨٩: ٩٠٨.

عائشة يحيى أحمد كريري (٢٠٢٢). واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الطبيعية لدى معلمي المرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان، مجلة المناهج وطرق التدريس، (١)، (١١).

فاطمة صلاح أبو سريع إسماعيل (٢٠١٦). فاعلية برنامج تعليم إلكتروني قائم على المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل لطلاب المرحلة الثانوية، دراسات تربوية واجتماعية –مصر, مج٢٢, ع٤, ص ١١٩ – ١٤٢ .

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Afthinan, D. N. M., & Atun, A. (٢٠١٩). Virtual laboratory based on inquiry in chemical equilibrium as learning innovations. International Journal on New Trends in Education and Their Implications, ١٠(١), ٨-١٨.

Bigozzi L, Tarchi C, Fiorentini C, Falsini P and Stefan Elli F (٢٠١٨) The Influence of Teaching Approach on Students' Conceptual Learning in Physics. Front. Psychol. ٩:٢٤٧٤.

Sander Tamm (٢٠٢٠). "Advantages of E-Learning", e-student. Lee Ann Obringer(٢٠٢١). "How E-learning Works", HowStuffWorks, Retrieved.Seth Puri. "٥ Advantages of E-learning", TRAINING INDUSTRY.

Liu, D. Valdiviezo-Díaza, P. Riofrioa, G. Sunb, Y. Barba, R. (٢٠١٥). Integration of Virtual Labs into Science E-learning. Procedia Computer Science, ٧٥, ٩٥ - ١٠٢.

Pearson, C., & Kudzai, C. (٢٠١٥). Virtual Laboratories-A Solution For Tertiary Science Education In Botswana. European Journal of Logistics Purchasing and Supply Chain Management.

Kumar, D. Radhamani, R. Nizar, N. Achuthan, K. Nair, B. Diwakar, S. (٢٠١٨). Virtual and remote laboratories augment self-learning and interactions: Development, deployment and assessments with direct and online feedback. Peer Preprints.