العـــدد (٢٤)، الجـــزء الأول، مـــارس ٢٠٢٤، ص ص ٢٧١ – ٣٢٠

# متطلبات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض

إعداد

**مها بنت مشعان بن محمد الزيادي**

باحثة ماجستير في تخصص أصول التربية

كليـــة التـــربيـــة

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

**د/ عبـير بنـت صـالـح الشـويعـر**

أستـاذ أصـول الـتربيـة المسـاعـد

كليـــة التـــربيـــة

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

# متطلبات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض

مهـا الزيـادي(*) & د/ عبـير الشـويعـر(**)

## ملخـــــــص

هدفت الدراسة إلى التعرف على المتطلبات المادية والبشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض، وكذلك الكشف عن معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في المدارس الثانوية، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي، واتخذت الاستبانة أداة لها في جمع المعلومات والبيانات، وتكون المجتمع من جميع معلمات الفيزياء في المدارس الحكومية في مدينة الرياض والبالغ عددهن (٥٨٧) معلمة، حيث تشكلت عينة الدراسة من (٢٢٠) معلمة وتم اختيارهن بالطريقة العشوائية، وكانت من أبرز نتائج الدراسة:

١- أن معلمات الفيزياء (موافقات بشدة) على المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية، والتي كان من أبرزها: توفير شبكة انترنت في المدرسة وجهاز حاسب آلي شخصي لمعلمات الفيزياء، وتصميم برامج المحاكاة الافتراضية بشكل مشوق وجذاب.

٢- أن معلمات الفيزياء (موافقات بشدة) على المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية والتي كان من أبرزها: تخفيف الأعباء المكلفة بها معلمة الفيزياء، وتوفر فريق للدعم الفني مؤهل ومدرب لتجهيز برامج المعامل الافتراضية وتحفيز الطالبات لاستخدام المعامل الافتراضية والتفاعل معها.

٣- أن معلمات الفيزياء (موافقات بشدة) على معوقات تفعيل المعامل الافتراضية، والتي كان من أبرزها: قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي بما لا يفي باحتياجات الطالبات، ضعف شبكات الاتصال والانترنت في المدرسة وضعف الدعم الفني للمعامل الافتراضية في المدرسة لصيانة ومتابعة المعامل الافتراضية.

(*) باحثة ماجستير في تخصص أصول التربية كلية التربية- جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
(**) أستاذ أصول التربية المساعد كلية التربية - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

# Requirements for activating virtual laboratories in High schools from the point of view of physics teachers in Riyadh

**Maha Al-zeyadi & Dr. Abeer Al Shuwaier**

## Abstract

The study aimed to identify the physical and human requirements for activating virtual laboratories in high schools from the point of view of physics teachers in Riyadh, as well as revealing obstacles to activating virtual laboratories in high schools. The study depended on the descriptive survey method, and the questionnaire was used as a tool for collecting information and data. The community consisted of the (587) female physics teachers in governmental schools in the city of Riyadh. The study sample consisted of (240) female teachers, and they were chosen randomly. The most prominent results of the study were:

1- Physics teachers (strongly agree) on the material requirements for activating the virtual laboratories, the most prominent of which were: providing an internet network in the school and a personal computer for physics teachers, and designing virtual simulation programs in an interesting and attractive way.

2- Physics teachers (strongly agree) with the human requirements for activating the virtual laboratories, the most prominent of which were: reducing the burdens assigned to the physics teacher, providing a qualified and trained technical support team to prepare the virtual laboratories programs, and motivating students to use the virtual laboratories and interact with them.

3- Physics teachers (strongly agree) with the obstacles to activating the virtual laboratories, the most prominent of which were: the small number of computers that do not meet the needs of students, poor communication networks and the Internet in the school, and weak technical support for the virtual laboratories in the school to maintain and follow up the virtual laboratories.

## مدخل الي الدراسة:

### المقدمة:

شهدت السنوات القليلة الماضية تَسارُعًا في التقدُّم التكنولوجي التقني والعلمي؛ إذ أصبح الحاسب الآلي وتطبيقاته من الركائز الأساسيَّة في حياة المجتمعات العصريَّة، وهو الوسيلة الأوسع انتشارًا والأكثر تأثيرًا؛ إذ أخذت هذه التكنولوجيا والثورة التقنية تغزو كل مرفق من مرافق الحياة، واستطاعت أن تُغيِّر وجه العالم بشكل عام، والميدان التربوي على وجه الخصوص.

وفي ظل هذا التقدم والتطور الهائل في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وانتشار أجهزة الحاسب واستخدام الإنترنت، بدأت المحاولات من القائمين على التعليم للاستفادة من التقنيات الحديثة في التعليم، وإدخال تغييرات مصاحبة لهذا التطور المتسارع فظهر ما يسمى بالتعليم الإلكتروني (البلطان،٢٠١٣م).

ويُعَدّ التعليم الإلكتروني من الروافد الأساسيَّة الداعمة لمنظومة التعليم المتكاملة في المجتمعات العصرية؛ وذلك لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبليَّة، ودفع عجلة التنمية الشاملة نحو مجتمع المعرفة، حيث يُسهِم نظام التعليم الإلكتروني في صناعة المعرفة، وفَتْح مجالات واسعة للتعليم الذاتي المَرِن والمستمر، وتسهيل انسياب المعلومات والخبرات التربويَّة بطريقة حديثة في بيئة تعليميَّة تفاعليَّة غَنيّة بمصادر التعلم، ويأتي الاتجاه العالمي نحو التعليم الإلكتروني مواكبًا للتطورات السريعة والمتلاحقة في المجال التقني، وإيمانًا بأهميته والاستفادة من مزاياه وتطبيقاته المتنوعة، بما يحقق أهداف التعليم ويرتقي بالعمليَّة التعليميَّة (السيالي، ٢٠١٤م، ص٢٢).

وحقّق التعليم في المملكة مُنجَزات منافسة عالميًّا في إتاحة التعليم عن بُعد، وآليات التعليم الإلكتروني للطلاب والطالبات في جميع المراحل الدراسيَّة، وذلك بفضل الدَّعْم والاهتمام والمتابعة اللامحدودة من قِبَل القيادة الرشيدة –أيدها الله– لتطوير التعليم وَفْقَ مستهدَفات رؤية المملكة ٢٠٣٠، وبرنامج تنمية القدرات البشريَّة، وحظي النموذج السعودي للتعليم عن بُعد والتعليم الإلكتروني بإشادات دولية عديدة، منها إشادة منظمة اليونيسيف لدول الخليج العربيَّة بالتجربة الريادية للمملكة على مستوى العالم من خلال مِنصَّتَي "مدرستي" و"روضتي" وقنوات "عين"، إضافة إلى ذلك، تم اختيار مِنَصّة "مدرستي" ضمن أفضل أربع مِنَصّات عالمية في

التعليم عن بُعد من قِبَل اليونيسكو، وأصبحت مِنَصّة "مدرستي" أنموذجًا دوليًّا في إدارة تعليم إلكتروني يتضمن تقديم التعليم المتزامن والتعليم غير المتزامن، باستيعابها قرابة ٦ ملايين طالبٍ وطالبة، وأكثر من ٥٠٠ ألف معلم ومعلمة، وما يعادل مليونَينِ من أولياء الأمور، حيث وصل عدد زياراتها إلى أكثر من ٤,٨ مليار زيارة، وذلك من خلال تقديمها إثراءات تتخطَّى ١,٣ مليون محتوى، وتوفيرها أدوات متكاملة لتقديم الدروس وتسجيلها، ومتابعة الطلبة، وتصميم وتنفيذ الاختبارات والواجبات الإلكترونية (وزارة التعليم، ١٤٤٣هـ).

وفي هذا الصَّدَد يُعتبَر التعليم الإلكتروني وتطبيقاته المختلفة من الأنظمة التعليميَّة المسانِدة لمنظومة التعليم في المؤسسات التعليميَّة؛ فقد أسهم في تكوين بيئة تعليميَّة مُحفِّزة للتعليم والإبداع وتنمية المهارات والخبرات، بما يُحقِّق إنتاج المعرفة، وزيادة التحصيل، وتطوير الإنتاجية في جميع الجوانب، ويضمن مُخرَجات عالية الجودة للوصول إلى معالم التعليم المستقبلية حسب تَطلُّعات النظام التعليمي الذي يسعى إلى الكفاءة والفاعلية (حسين، ناصر،٢٠١٩م، ص٥٠٧)

وعلى أثر ذلك ذكر (الطويرقي، ٢٠١٥م) أن مناهج العلوم وطرائق تدريسها شهدت تطوُّرًا كَمِّيًّا للمحتوى المعرفي، وكيفيًّا في وسائل تنفيذها وفنيات تدريسها، وألقت المستحدثات الإلكترونية بظِلالها على وسائل وأساليب تدريس العلوم، وتم توظيف الحاسوب والتقنيات الحديثة بما يُعرَف بالمعامل الافتراضيَّة كأحد تطبيقات المستحدثات التكنولوجيَّة في العمليَّة التعليميَّة والتربويَّة، وامتدادًا لتطوير أنظمة التعليم الإلكتروني لتحسين عمليتي التعلم والتعليم(ص٢).

وتَجدُر الإشارة إلى أن المعامل الافتراضيَّة تُعَد من أهم تطبيقات التعليم الإلكتروني التي تخدم مناهج العلوم بشكل خاص بمختلِف تخصصاتها، وهي عبارة عن معامل مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، ومن خلالها يتمكَّن المتعلم من إجراء التجارب المعمليَّة لأي عدد ممكن من المَرّات، كما أنها تعوض غياب الأجهزة المعمليَّة، وتسهم في تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب افتراضيَّة، وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع نظرًا لمحدودية الوقت العملي وعدد المعامل (أبو حاصل، ٢٠١٦م، ص١٠٣).

ومن خلال تلك المزايا للمعامل الافتراضية برز الاهتمام العالمي بالمعامل الافتراضية كجزء من خطة تطوير تعليم وتعلم العلوم، حيث تشير الإحصائيات إلى أن ما يقارب (٧٠) دولة قد أقرت

استخدامها في تدريس العلوم منها ما طبق بنسبة (١٠٠٪) في مدارسها كأستراليا وماليزيا وسنغافورة والبرازيل وإنجلترا وإسكتلندا وإيرلندا. وعلى المستوى المحلي فقد تبنت وزارة التعليم السعودي مشروع المعامل الافتراضية للعلوم في التعليم العام والمنطلق من برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠ ورؤية المملكة ٢٠٣٠ الهادفة إلى تحسين نوعية المخرجات التعليمية (موسى، ٢٠٢١م، ص١٥٣).

ومما سبق يتضح لنا حداثة تطبيق المعامل الافتراضية للمرحلة الثانوية في المدارس الحكومية بالمملكة العربية السعودية.

## مشكلـــة الدّراســـة:

تُعدّ المقرَّرات العلميَّة من أهم المقرَّرات التي تحتاج في شرحها وتفسير مفاهيمها إلى استخدام المعامل، ومن بينها مقرَّر الفيزياء، حيث يرتبط التعليم فيها ارتباطًا وثيقًا بالتجريب والتدريب العملي، ولكن المعامل الحقيقية يكتنفها العديد من الصعوبات والمعوقات التي تحد من استخدامها؛ حيث أكدت العديد من الدراسات والبحوث أن هناك العديد من المعوقات التي تحول دون استخدام المعمل المخبري الحقيقي، ومن هذه الدراسات دراسة عقل (٢٠١٣م) حيث أشارت إلى عدد من الصعوبات التي تواجه المعمل المخبري الحقيقي، ومن أهمها: عدم توافر الأدوات والأجهزة اللازمة، وكثرة أعداد الطلبة في الصف الواحد، وصِغَر حجم المعمل، وافتقار المعمل للوسائل التعليميَّة، وعدم ملاءمة غرف المعمل لتنفيذ التجارب العمليَّة(ص١٦٥).

وعند البحث عن الحلول المناسبة لهذه التحديات ومشكلات الواقع الحقيقي، ذكر حسن(٢٠١٦م) أن المعامل الافتراضيَّة هي البديل المناسب، الذي يحوِّل الفصل الدراسي التقليدي إلى فصل تعليمي متفاعل، من خلال توفير بيئة تعليميَّة محفِّزة لتعليم الطلاب، كما يشير (الشمراني، ٢٠٢٠م) إلى أن المعامل الافتراضيَّة هي قمة ما أنتجته التقنيات الحديثة في مجال تطوير تدريس العلوم الطبيعية؛ لقُدْرتها على مُحاكاة الظواهر الطبيعية والتجارب الخَطِرة، وكذلك التجارب التي تحتاج لأجهزة معقَّدة، مع وجود التغذية الفورية للمتعلمين. وتُعتبَر المعامل الافتراضيَّة من المخرَجات المهمة في تطور منظومة التعليم عن بُعد، حيث من خلالها يتمكن الطلاب والمعلمون من محاكاة المعامل الواقعية، وإجراء التجارب العلميَّة في بيئة تخيلية يتفاعل معها الطالب ويُشارِك حواسَّه في مساعدة برامج الحاسب الآلي وبعد التقنيات الحديثة (أبو حاصل، ٢٠١٦، ص ٩٨).

وبالرغم من الجهود المبذولة التي تقوم بها وزارة التعليم في المملكة العربيَّة السعوديَّة من خلال تطوير المختبرات المدرسية ودمج التكنولوجيا فيها وتنمية المشهد التعليمي كاملاً، واستناداً إلى استراتيجية التحول الرقمي ورؤية المملكة ٢٠٣٠ في التطوير الشامل والهائل في جميع المجالات الحياتية، فقد أشارت العديد من الدراسات إلى عدد من المعوقات والصعوبات لتفعيل المعامل الافتراضيَّة في مراحل التعليم المختلفة، ومنها دراسة طه (٢٠١٧م) التي أشارت إلى عدة معوِّقات تواجه المعلمين وتَحُد من استخدامهم للمختبرات الافتراضيَّة في التدريس، من ذلك: عدم امتلاك المعلمين لمهارات التدريس باستخدام المختبرات الافتراضيَّة، ووجود صعوبة للحصول على البرامج التعليميَّة باللغة العربيَّة، كما أشارت دراسة (الطويرقي، ٢٠١٥م) إلى أن من أبرز المعوِّقات التي كَشَفت عنها الدراسة: نقصَ وجود أجهزة حاسب آلي كافية في مراكز مصادر التعلم بالمدرسة، والافتقار إلى وجود فني لتشغيل أجهزة مصادر التعلم.

وإضافة إلى ما سبق، فإن من أكبر التحديات التي مرَّت على التعليم في العالم، هي تلك التحديات التي سبَّبَتْها جائحة كورونا، حيث تم إيقاف التعليم داخل المدارس كأحد الاحترازات لحماية المواطنين؛ إذ أصبح التعليم عن بُعْد حلًّا من الحلول لاستمرار العمليَّة التعليميَّة، وفي ظلّ تلك الظروف، وحتى لا يكون هنالك فجوة بين الجانبَيْن النظري والتطبيقي عند تدريس مقررات العلوم الطبيعية عن بُعد؛ نجد أن استخدام المعامل الافتراضيَّة لإجراء التجارب العمليَّة يُعتبَر حَلًّا بديلًا لغياب المعامل الحقيقيَّة (حنان الغامدي، ٢٠٢١م،ص٥٨٠).

ونظرًا لأهمية تفعيل المعامل الافتراضيَّة في إتاحة فرصة تعلم يحاكي الواقع، وتتناسب مع العديد من المواقف التعليميَّة والظروف الطارئة، جاءت الدراسة الحالية تسعى للتعرف على متطلَّبات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر مُعلِّمات الفيزياء بمدينة الرياض.

## أسئلـــة الدّراســـة:

١- ما المتطلَّبات الماديَّة لتفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض؟

٢- ما المتطلَّبات البشريَّة لتفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض؟

٣- ما مُعوِّقات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض؟

## أهـــداف الدّراســـة:

١- التعرُّف على المتطلَّبات الماديَّة لتفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض.

٢- التعرُّف على المتطلَّبات البشريَّة لتفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض.

٣- الكشف عن مُعوِّقات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض.

## أهميـــة الدّراســـة:

### أ) الأهميـــة النظريـــة:

- تَكتسِب هذه الدِّراسةُ أهمِّيَّتها من كونها تتماشى مع توجُّهات وزارة التعليم في توظيف التقنية الحديثة في العمليَّة التعليميَّة، وتطوير مصادر التعلم، وتوفير البيئة التعليميَّة الجاذبة للطلاب والمحفِّزة لهم.
- تسعى الدِّراسة الحالية إلى إبراز أهمية تفعيل المعامل الافتراضيَّة في المرحلة الثانويَّة؛ حيث أشارت دراسة أسماء القحطاني وعبير بيسوني (٢٠٢١م) إلى عدد من التوصيات، كان من بينها: زيادة برامج التدريب لمعلمات الفيزياء على توظيف المعامل الافتراضيَّة، وكيفية استخدامها وتفعيلها في العمليَّة التعليميَّة (ص٦٧٦).
- قد تُسهِم الدِّراسة الحالية في إثراء المكتبة التربويَّة، وتزويد التربويين بمتطلَّبات تفعيل المعامل الافتراضيَّة.
- قد تفيد الدِّراسة متَّخِذِي القرار بضرورة الاهتمام بتقنية المعامل الافتراضيَّة.
- تؤمل الباحثة أن يكون هذا البحث إضافةً للمكتبة العربيَّة.

**ب) الأهميـــة التطبيقيـــة:**

- قد تُسهِم هذه الدِّراسة في تطوير أساليب وطرق التدريس لدى المعلمة، والخروج من النمط التقليدي، والاستفادة من التقنيات الحديثة بما يتناسب مع المستجدات التربويَّة.
- قد تفيد نتائج الدراسة الحالية وزارة التعليم في التعرُّف على متطلَّبات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة.
- تسعى الدِّراسة الحالية للوقوف على مُعوِّقات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر المعلمات، ومن ثم العمل على تذليل تلك المعوقات.
- من المأمول أن تُسهِم هذه الدِّراسة في فتح المجال للباحثين للبحث عن طرق تتعلق بتطوير المعامل الافتراضيَّة، تخدم مناهج العلوم وَفْق التطور العلمي والتكنولوجي.

## حـــدود الدِّراســـة:

- **الحدود الموضوعية:** التعرُّف على متطلَّبات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في تدريس الفيزياء في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض.
- **الحدود المكانيـة:** اقتصرت الدراسة على المدارس الثانويَّة الحكومية للبنات بمدينة الرياض.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق هذه الدارسة في العام الدراسي ١٤٤٤هـ.

## مصطلحـات الدِّراســة:

- **المعامـل الافتراضيَّـة:**

تُعرَّف المعامل الافتراضيَّة بأنها: "برامج حاسوبية تفاعلية توفر بيئة تعليمية افتراضية تحاكي الواقع الحقيقي وتسمح للمتعلم بإجراء التجارب ومعرفة النتائج باستخدام البرمجيات أو على الإنترنت خلال التعليم عن بعد (الغامدي،٢٠٢١م، ص٥٨٣).

وعَرَّفها (الجهني، ٢٠١٤م) بأنها: "هي بيئة تفاعلية تهدف إلى إجراء وتنفيذ التجارب بشكل يحاكي التجربة الواقعية، فهي بمثابة حقل للتجريب المعملي، ويشتمل المعمل الافتراضي على برامج محاكاة خاضعة للمجال الذي يتم محاكاته" (ص١٧٠).

وتُعرِّفها الباحثة إجرائيًّا بأنها: بيئاتُ تَعلُّم وتَعليمٍ إلكترونية تفاعلية، يتم من خلالها محاكاة المختبَرات الحقيقية؛ بحيث يقوم الطالب من خلالها بممارسة التجارب العمليَّة التي تَحدُث عادةً في المختبر التقليدي بمطلق الحرية، وبمستوى أمانٍ عالٍ، ويكون ذلك عن طريق الإنترنت أو باستخدام برامج إلكترونية على الحاسب.

## الإطار المفاهيمي والدراسات السابقة:

### أولاً: الإطار المفاهيمي:

يُعرِّف العمري (٢٠٢٠م) التعليم الإلكتروني بأنه: "استخدام تطبيقات الحاسب الآلي والشبكات الإلكترونية في عمليَّة التعليم والتعلم؛ بحيث يشمل ذلك عناصر المنهج المختلفة في مرحلة التخطيط أو التنفيذ أو التقويم، سواء كان ذلك داخل الصف الدراسي أو عن بعد" (ص١٤). ويسعى التعليم الإلكتروني بطرقه الحديثة وأساليبه إلى تحقيق عدد من الأهداف التي تُلبِّي حاجات الطلاب، وتلامس اهتماماتهم، وتساعد المعلمين في تطوير مهاراتهم وأساليب التدريس لديهم، كما ينعكس أثرها كذلك على المجتمع (٢٠١٦م، ص ص١٣١-١٣٢). و يُعَدّ التعليم الإلكتروني ضرورة حتمية لكل المجتمعات؛ سواء المتقدمة منها أو النامية، وبخاصة في ظل المتغيرات المتسارعة والمتلاحقة، فهذا النوع من التعليم يقدِّم فُرَصًا وخدماتٍ تعليميّةً تتعدى الصعوبات المتضمنة في التعليم المعتاد (عامر، ٢٠١٥م، ص٥١).

وتتمثل أنماط التعليم الإلكتروني كما ذكرها (عامر، ٢٠١٥م، ص١٢٤) في الأنماط التالية:

١- **التعليم الإلكتروني المتزامن:** في هذا النمط من التعليم الإلكتروني يجتمع المتعلمون في آنٍ واحد؛ ليتم بينهم اتصال مباشر بالنص والصوت والفيديو؛ أي: أنه يتم تفاعل مباشر بين المعلمين والمتعلمين كما لو كانوا في الفصول الدراسيَّة التقليدية. ومن أشكال التعليم الإلكتروني المتزامن: المحادثات الصوتية المباشرة، ومؤتمرات الفيديو، والفصل الافتراضي.

٢- **التعليم الإلكتروني غير المتزامن:** وهو التعليم الذي لا يتطلب وجود المتعلمين أو المعلمين في نفس الوقت، ويمكن أن يحصل المتعلم على الدروس التعليميَّة وَفْق برنامج تعليمي

مخطَّط لـه مسبقًا، ويمكن للطالب اختيار الأوقات والأماكن التي تناسبه لتلقي التعليم. ويتضمن هذا النمط: البريد الإلكتروني، وقواعد البيانات، والوسائط المتعددة، والكائنات الافتراضيَّة، وشرائط الفيديو أو الكاسيت، وكذلك الأسطوانات المُدْمَجة التي يتيح كل منها الدخول إلى مصادر تعليميَّة هائلة في الوقت والمكان الملائمين للمتعلمين، ويساعد المتعلمين على اختيار الوقت والسرعة اللازمة لممارسة أنشطتهم التعليميَّة.

وفيما يتعلق بالمعامل الافتراضية، تُعَد المعامل الافتراضيَّة أحد تطبيقات التعليم الإلكتروني، وركيزة أساسية في تدريس العلوم، ويُعتبَر الجانب العملي في تدريس العلوم من الجوانب المهمة، حيث ترتبط العلوم ارتباطًا وثيقًا بالمعامل، فلا يمكن تدريس العلوم دون استخدام التجارب العمليَّة؛ وذلك لأن المعامل الافتراضيَّة توفر للمتعلمين فرصة استخدام بيئة المحاكاة؛ لتقليد ظروف المعمل التقليدية، وتسمح لهم بتدريب الخيال والقيام بالتجارب والتحكم بالأدوات في بيئة تعليميَّة افتراضية تفاعلية، ولهذا أصبح المعمل الافتراضي البديل المناسب الذي يمكن من خلاله التغلب على مُعوِّقات المعامل التقليدية.

وأشارت أبو حاصل (٢٠١٦م) إلى أن المعامل الافتراضيَّة تُعتبَر من المخرجات المهمة في تطور منظومة التعليم الإلكتروني بشكل عام، والتعليم عن بُعْد بصورة خاصة، حيث من خلالها يتمكن الطلاب والمعلمون من محاكاة المعامل الواقعية، وإجراء التجارب العلميَّة في بيئة تخيلية يتفاعل ويشارك فيها الطالب حواسه بمساعدة برامج الحاسب الآلي بما يتناسب مع قدراته وإمكاناته وظروفه الزمانية والمكانية (ص٩٨).

وتُعرِّف حنان الغامدي (٢٠٢٠م) المعامل الافتراضيَّة بأنها: "برامج حاسوبية تفاعلية، توفر بيئة تعليميَّة افتراضية تحاكي الواقع الحقيقي، وتسمح للمتعلم بإجراء التجارب ومعرفة النتائج باستخدام البرمجيات، أو على الإنترنت خلال التعليم عن بُعْد" (ص٥٨٣). وترى هند الدليمي (٢٠١٨م) أنها "عبارة عن بيئة تفاعلية افتراضية تحاكي المختبر الحقيقي، وتتوفر فيها الأجهزة والأدوات المختبرية، وتتيح للطالب إجراء التجارب بنفسه عدة مرات دون التعرض لأي مخاطر" (ص٢٦٨).

وعلى أثر ذلك، يمكن تعريف المعامل الافتراضيَّة إجرائيًّا بأنها: بيئات تعلم وتعليم إلكترونية تفاعلية، يتم من خلالها محاكاة المختبرات الحقيقية؛ بحيث يقوم الطالب من خلالها بممارسة التجارب العمليَّة التي تَحدُث عادة في المختبر التقليدي بمطلق الحرية، وبمستوى أمانٍ عالٍ، ويكون ذلك عن طريق الإنترنت، أو باستخدام برامج إلكترونية على الحاسب.

وأشار البلطان (٢٠١٣م، ص٤٥) إلى أهداف استخدام المعامل الافتراضيَّة بالنسبة للطالب، وذكر منها: الارتقاء بالطلاب ومساعدتهم على التعامل مع البرمجيات التعليميَّة، وإبعاد الملل الذي يورثه النمط الواحد من التعليم، وجعل عمليَّة التعلم متعة للطالب، ومساعدة الطلاب المتفوقين وغير المتفوقين دراسيًّا على تنمية قدراتهم العقلية.

وترى الباحثة أن تنوع الأهداف وتَعدُّدَها يسعى لتحسين جودة العمليَّة التعليميَّة التي تشمل كلًّا من الطالب والمعلم، وتؤكد دار إبراهيم (٢٠١٤م) أن تقنية المعامل الافتراضيَّة قد تساعد المعلم على تحقيق المعايير التربويَّة والنفسية والتعليميَّة، كما أنها قد تعالج ما يصادف المعلِّم من مشكلات تربويَّة؛ كالكثافة الطُّلّابيّة، أو ضيق الوقت، أو خطورة التطبيق، كما أنها ترتقي بعمليات تفكير المتعلم، وتنطلق به إلى آفاق إبداعية ليس لها حدود مكانية أو زمانية؛ كما أنها أيضًا تُسهِم في تمكين الطلبة من الانخراط في سوق العمل في المجالات التقنية والحاسوبية مستقبلًا (ص١٩).ومن ناحية أخرى، أشارت عزيزة طيب (٢٠١٣م، ص٢١٦) إلى أن التعلم بهذه البيئة تعلم تفاعلي يزيد من دافعية الطالبات للتعلم والتواصل العلمي مع المعلمة، ويزيد من الشعور بالمسؤولية، وينمي مهارات التفكير العلمي لديهن، وهذا ما أكدته دراسة كل من العجلان (٢٠١٧م) وأسماء الشهري (٢٠١٨م، ص١٨) التي وضحت أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في تنمية مهارات التفكير العلمي بمقرر الفيزياء بالمرحلة الثانويَّة.

وتَخلُص الباحثة بعد العرض السابق إلى أن المعامل الافتراضيَّة هي أحد الحلول المجدية في التغلب على مشكلات المعامل التقليدية؛ حيث تمثل بيئة واقعية تفاعلية تعمل بدرجة كفاءة عالية، وتُسهِم في مراعاة قدرات المتعلمين المختلفة (الفردية)، وتتيح للمتعلم الاستمرار في التعلُّم مدى الحياة، كما أنها تُعتبَر مرجعًا علميًّا بالنسبة للمعلم؛ لاحتوائها على العديد من التجارب الجاهزة للاستخدام (مسبقة الإعداد).

عموما، هناك خمس خطوات أساسية لا بد من مراعاتها لضمان نجاح التعليم باستخدام تقنية المعامل الافتراضيَّة، منها: ما ذكرته إيمان ثقة (١٤٣٢هـ، ص٤٧):

١- **التواصل مع التقنية:** لنجاح التعليم الفوري يجب أن يكون لدى المشاركين القدرة على الاتصال عن طريق هذه الوسائل بسهولة ويسر، وأن يكونوا معتادين عليها؛ وذلك حتى لا تحدث أية مشكلات أو إحساس بالغربة مع هذه التطورات.

٢- **الإجراءات والتوجيهات:** لا بد أن تكون التوجيهات والإجراءات غير مقيدة، فالتوجيهات الصارمة جدًّا تؤدي إلى إيجاد عقبات في أثناء الحوار والنقاش؛ مما يؤدي إلى تحفُّظ المشاركين.

٣- **المشاركة:** تُعَد المشاركة من الأشياء الأساسية لنجاح التعليم الفوري، وإثراء النقاش وتبادل المعرفة، فالمعلم عليه طرح الأسئلة التي تحفِّز الطالب على إبداء آرائه وملاحظاته.

٤- **التعليم المشترك:** الجهود المشتركة بين الطلاب تُسهِم في إنجاز مستوى أعلى من المعرفة؛ لذا يجب أن يكون هناك تفاعل بين الطلاب ومعلميهم، وبين الطلاب فيما بينهم.

٥- **التقويم:** على المشاركين عمل تقويم لأعمالهم فيما بينهم، وكذلك إرسال ملاحظاتهم وآرائهم حول أداء أصدقائهم في أثناء سير العمليَّة التعليميَّة.

واتفقت سمية المختار (٢٠٢١م، ص٨٦) والقرشي (٢٠١٣م، ص٢٧) على أن مميزات المعامل الافتراضيَّة هي كالتالي:

- تتميز المعامل الافتراضيَّة بوجود برنامج تعليمي لها، يمكِّن المستخدم من التعرف على جميع أجزاء ومكونات البرنامج والتوظيف والاستخدام الأمثل لكل نوع.
- تنمي مبدأ التعليم الذاتي والتعلم بالممارسة لدى التلميذ، حيث تمكنه من تصميم وتنفيذ ما يشاء من التجارب بنفسه. وهذا ما أكدته دراسة هالة إبراهيم (٢٠١٣م) من أن استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم له مميزات وفوائد عديدة؛ حيث إنها تركز على التعلم الذاتي، فالتلميذ يُجْري التجربة ويتوصل للنتائج بنفسه من خلال الحاسب الآلي، مما يعمل على بقاء أثر التعلم والمشاركة الفعالة للتلميذ، وإثارة انتباهه وتفكيره وتحفيزه على التعلم (ص٣).

ويمكن تصنيف مستويات استخدام المختبرات الافتراضيَّة في تدريس العلوم إلى ثلاثة مستويات كما أشار عبد الرازق (٢٠١٥م)، وهي على النحو التالي:

١- **المستوى الإثرائي: ويعني:** استخدام المختبر الافتراضي بوصفه مصدرًا إضافيًّا للمعلومات؛ بحيث يستفيد منها المتعلِّم في دعم التحصيل واكتساب المهارات، وهو مستوى مبني أساسًا على رغبة المتعلم في تطوير وإثراء معارفه أو معلوماته.

٢- **المستوى الأساسي: ويعني:** الاعتماد على المختبر الافتراضي اعتمادًا كاملًا في التعلم كبديل عن المختبر الاعتيادي، حيث يتم بناء نظام للمختبر الافتراضي وتوفير متطلباته في المدرسة، ثم تصميم المقررات وأدوات التعليم وأساليب التفاعل لتتلاءم مع هذا المستوى.

٣- **المستوى التكاملي:** ويعني: الدمج بين استخدام المختبر الافتراضي والمختبر الاعتيادي في تدريس العلوم، ويكون لكل مختبر وظيفته ودوره، بحيث لا يمكن الاستغناء عن أي منهما في العمليَّة التعليميَّة.

وفيما يتعلق بالمعامل الافتراضيَّة للمرحلة الثانويَّة في المملكة العربيَّة السعوديَّة ، تري الباحثة إنه في ضوء التقدم التقني في مجالات التعليم وتَحوُّل النموذج التعليمي؛ حيث إن الطالب أصبح هو الركيزة الأساس في العمليَّة التعليميَّة، مع عدم تجاهل دور المعلم المحوري والمهم الذي يؤديه من خلال إدارة الحوار داخل الفصل، فقد تغير النموذج التعليمي من نموذج موجَّه بواسطة المعلم والمدرسة فقط، إلى نموذج معتمد على المتعلم وذي مصادر متعددة، وأساليب تعليم متنوعة، مستخدمًا تقنية المعلومات والاتصال، ومفاهيم التعليم الإلكتروني الحديثة.

ولقد اتجهت الجهود الحثيثة في وزارة التعليم في المملكة العربيَّة السعوديَّة إلى تطبيق العديد من المشاريع والبرامج التعليميَّة، التي تعتمد بشكل أساسي على دمج التقنيات الحديثة بالتعليم، وتطبيق منهاج التعليم الإلكتروني، وأهم هذه المشاريع: مشروع المعامل المُحَوْسَبة والمعمل الافتراضي (الخثعمي، العصيمي، ٢٠٢٢م، ص٣).وأشارت دعاء الحازمي (٢٠١٠م) إلى أنه في عام (١٤٢٢هـ) أدخلت المملكة العربيَّة السعوديَّة المعامل الافتراضيَّة، حيث كانت البداية من مشروع الأمير عبد الله بن عبد العزيز لإدخال الحاسب الآلي إلى المدارس في

المملكة في مراحلها، والذي يدعم عددًا كبيرًا من المواقع التعليميَّة على الشبكة من بينها موقع سيمانور، الذي يقدم العديد من الخدمات التعليميَّة التي تحفز الرغبة لدى الطلبة لمتابعة العلوم التقنية والاستفادة منها دون الاكتفاء باستخدامها فقط، ومن أهم هذه الخدمات: المختبر الإلكتروني، الذي يتم من خلاله المحاكاة الحقيقية لواقع التجارب المعمليَّة؛ حيث يستطيع الطلبة إثراء معلوماتهم العلميَّة عبر تطبيق التجارب المقرَّرة إلكترونيًّا في أي زمان ومكان، دون الحاجة إلى تجهيزات مخبرية مكلِّفة أو خَطِرة أحيانًا، حيث يمكن من خلال المختبر الإلكتروني إجراء التجارب العلميَّة بكافة متغيراتها وخصائصها، وذلك باتِّباع بعض الخطوات على الحاسوب، الأمر الذي يساعد على التطبيق العملي للمفاهيم العلميَّة باستخدام أحدث التقنيات التي تساعد على الفهم والإبداع، إضافة إلى إمكانية استفادة المعلمين لإجراء تجاربهم المخبرية الخاصة على الموقع بشكل يساعدهم على شرح التجارب للطلبة (ص٦٨).

وفي عام (١٤٢٣هـ) تم تطبيق مشروع المناهج الرقمية بالسعوديَّة، وتهدف إدارة المناهج منه إلى دمج تقنية المعلومات في التعليم كأساس استراتيجي لمواجهة تحديات العصر، وقد دخل المشروع حيز التنفيذ، واعتمدت خطوات تنفيذه على المرحلية والمعيارية (الاعتماد على المعايير العالمية في التعليم الإلكتروني)، ومشاركة القطاع الخاص، ويهتم المشروع بجوانب التدريب وطرق التدريس والبنية التحتية، وإنشاء المحتوى ومصادر التعليم الرقمية، مركِّزًا على الجانب الرابع في المرحلة الحالية، وعلى مواد العلوم والرياضيات واللغة الإنجليزية ابتداء بالمرحلة الابتدائية ثم ما يليها (ص٧٠).وبعد ذلك طبقت إدارة التربية والتعليم في الرياض عام (١٤٢٧هـ) برنامج المعامل الافتراضيَّة في (٣٠) مدرسة ثانويَّة فقط، وفي نفس العام طبقت إدارة التربية والتعليم بمحافظة الأحساء البرنامج في (٣٠) مدرسة ثانويَّة أيضًا، ثم في عام (١٤٢٨هـ) قامت إدارة التربية والتعليم بالنماص بالتعاقد مع شركة مجد في تركيب البرنامج في (١١) مدرسة ثانويَّة، وكذلك قامت الوزارة بالتفاهم مع شركة (مجد التطوير) في تأمين المعامل الافتراضيَّة لكل مدارس المملكة، وكان ذلك في عام (١٤٢٨ – ١٤٢٩هـ) وعام (١٤٢٩ – ١٤٣٠هـ) (ص٧٤). وفي عام (١٤٣٣هـ) اعتمدت وزارة التربية والتعليم المرحلة الثانية في المعامل الافتراضيَّة؛ حيث باشرت مشروع المعامل الافتراضيَّة للكيمياء والفيزياء في (١٧٢٠)

مدرسة بمختلِف مناطق ومحافظات المملكة خلال العام الدراسي الحالي، بعد إنجازها معامل المرحلة الأولى والتي تضمنت (١١٠٨) مدارس.

وذكر (حكمي، ٢٠١٢م، ص ٤٥) أن مدير عام إدارة التجهيزات المدرسية بوزارة التربية والتعليم، أكد أن تطوير المعامل المدرسية للكيمياء والفيزياء وتزويدها بالمعامل الافتراضيَّة، يأتي ضمن أولويات وزارة التربية والتعليم وفق الرؤية الاستراتيجية للوزارة عبر مشروع الملك عبد الله بن عبد العزيز لتطوير التعليم العام (تطوير)، مشيرًا إلى أن مشروع المعامل الافتراضيَّة يستفيد منه جميع الطلاب والطالبات في المملكة، ويتضمن مشروع المعامل الإلكترونية خطةً شاملة لإدارة التغيير، وبيَّن أن المرحلة الثانية ستتضمن التدريب وتفعيل المنتج في الميدان، ومتابعة استخدام المعلمين له في المعامل المدرسية، وتحقيق مشاركة أكبر من المعلمين والطلاب، مبينًا أنه سيتم إطلاق موقع خاص بالمشروع يقدِّم جميع الخدمات والمعلومات اللازمة لمساعدة المعلم، بالإضافة إلى إحصائيات وتقارير ميدانية حول استخدام المعامل الافتراضيَّة. وفي عام ١٤٤٢هـ فرضت ظروف جائحة كورونا وما ترتب عليها من بُعْدِ الطلاب عن مدارسهم كثيرًا من التغيرات في العمليَّة التعليميَّة؛ حيث أتاحت وزارة التعليم بالمملكة العربيَّة السعوديَّة خدمة المختبر الافتراضي (المعمل) لكافة الطلاب والمعلمين في المؤسسات الحكومية من خلال منصة (مدرستي)، وجاءت هذه الخدمة بهدف مساعدة الطلاب والمدرسين في إجراء التجارب المعمليَّة المختلفة في علوم الكيمياء والفيزياء؛ بحيث يُمكَّن الطالب من إجراء كافة التجارب والتحكم بمجرياتها ونتائجها، ويمكنه الاستفادة من الخدمة بالدخول على حسابه الرسمي في منصة (مدرستي) والوصول إلى مختبره؛ ليتمكن من تطبيق كافة التجارب المُدْرَجة ضمن المنهج الدراسي كما لو كان في معمل حقيقي، حيث تتسم نتائج التجارب فيها بأنها على درجة عالية من الدقة العلميَّة، إضافةً إلى ذلك توفر مكتبة إلكترونية غنية بالتجارب العلميَّة المجهَّزة مسبقًا والتي يمكن عرضها والاستفادة منها في أي وقت، كما يمكن للطالب الاحتفاظ بملف التجربة أو العمليَّة التي أجراها؛ ليتسنى له عرضها مرّةً أخرى وتبادلها مع المستخدمين الآخرين (وزارة التعليم، ٢٠٢١م).

في ضوء ما سبق نجد أن المعامل الافتراضيَّة تُسهِم في تسهيل عمليَّة إدارة الفصول التعليميَّة بالنسبة للمعلمين، وخاصة الفصول التي تضم أعدادًا كبيرة من الطلاب، كذلك فإنها غيرت من الدور التقليدي للمعلم، وأكسبته مهاراتٍ وأساليبَ لتقديم المادة العلميَّة بما يحقق الأهداف التعليميَّة والتربويَّة، كما أنها تساعد في تبسيط العمليَّة التعليميَّة للطالب من خلال توفير المرونة والتفاعلية والمشاركة بين الطلاب والمعلمين، وتُسهِم في تسهيل عمليَّة التعلم الذاتي لديهم، إضافة إلى ذلك فإنها تناسب الطلاب ذوي المستويات التحصيلية المختلفة، وتراعي الفروق الفردية بينهم.

**وخلاصة القول:** تتيح هذه المعامل الافتراضيَّة فرصة تعلُّم للطلاب تحاكي الواقع الحقيقيَّ.

## ثانياً: الدِّراسَات السَّابقة:

### ١- الدِّراسَات العربيَّة:

**دراسة الجهني (٢٠١٤م) بعنوان: "معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانويَّة في المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها".**

سعت الدِّراسَة إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانويَّة المتعلقة بالبيئة المدرسية، والمعلمين، والطلاب، ومقررات العلوم، وبرمجيات شركة كروكودايل، والتعرف على اتجاهات المشرفين والمعلمين حول استخدام المعامل الافتراضيَّة، وللإجابة عن أسئلة الدِّراسَة تم استخدام أداتين، هما: الاستبانة للكشف عن معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة، ومقياس اتجاه للكشف عن اتجاه المشرفين والمعلمين نحوها، وقد تكونت عينة الدِّراسَة من (٢٠) مشرفًا، و(١٣٣) معلمًا من منطقة المدينة المنورة. وقد توصلت الدِّراسَة إلى النتائج التالية: عدم وجود عددٍ كافٍ من أجهزة الحاسب الآلي، وقلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضيَّة، وارتفاع عدد الطلاب في الفصول الدراسيَّة، وعدم توافر نسخ متعددة من برمجيات شركة كروكودايل في المدارس الثانويَّة.

**دراسة الطويرقي (٢٠١٥م) بعنوان: "معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانويَّة".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على مُعوِّقات استخدام المعامل الافتراضيَّة المتعلقة بالمعلم والمتعلم، والإدارة المدرسية وبمقررات العلوم، وبتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانويَّة بمحافظة الطائف. واتَّبعت الدِّراسَة المنهج الوصفي المسحي. وتمثَّلت أداة الدِّراسَة في الاستبانة، واقتصرت عينة الدِّراسَة على (٢٨٠ معلمًا، وتتلخص أهم نتائج الدِّراسَة فيما يلي: أن المتوسط الكلي لدرجة وجود المعوقات في استخدام المعامل الافتراضيَّة لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانويَّة بلغ (٣,٤٩) بدرجة كبيرة، وجاءت المعوقات المتعلقة بتقنية الحاسب والتجهيزات بالرتبة الأولى وبدرجة كبيرة (٣,٧٢)، ثم المعوِّقات المتعلقة بمقررات العلوم بدرجة كبيرة وبمتوسط بلغ (٣,٥٨)، ثم المعوقات المتعلقة بالإدارة المدرسية بدرجة كبيرة وبمتوسط حسابي بلغ (٣,٤٩)، وبالرتبة الرابعة المعوقات المتعلقة بالمتعلم بدرجة كبيرة بمتوسط بلغ (٣,٤٧)، ثم المعوقات المتعلقة بالمعلم بالرتبة الأخيرة بدرجة متوسطة، وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول تقدير المعوقات المتعلقة بالمعلم والمتعلم، والإدارة المدرسية، وبمقررات العلوم، وبتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية.

**دراسة نسرين سبحي (٢٠١٦م) بعنوان: "واقع استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانويَّة من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها".**

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على واقع استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانويَّة من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وكانت أداة الدِّراسَة الاستبانة، وتم تطبيق الأداة على عينة الدِّراسَة، وتمثلت في (١٦) معلمة من مجتمع البحث، وتوصلت الدِّراسَة إلى النتائج التالية: أن المعامل الافتراضيَّة تتوافر بمدارس المرحلة الثانويَّة بمدينة أبها من وجهة نظر المعلمات بنسبة مئوية مقدارها (٧٥,٩٣٣%) وهي درجة توفر متوسطة. وأن متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة من وجهة نظر المعلمات بنسبة مئوية بلغت (٥٦,٢٦٧%) وهي درجة متطلب متوسطة، وأن

معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانويَّة بمدينة أبها من وجهة نظر المعلمات جاءت بنسبة مئوية بلغت (٥١,٢٦٧ %) ودرجة معوقات منخفضة.

**دراسة بدرية أبو حاصل (٢٠١٦م) بعنوان: "واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربيَّة السعوديَّة".**

هدفت الدِّراسَة إلى تحديد واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة اللازمة لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربيَّة السعوديَّة من وجهة نظر معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة، واعتمدت الدِّراسَة على المنهج الوصفي التحليلي، وتضمنت عينة الدِّراسَة (٨٠) معلمة علوم، و(٢٥) مشرفة علوم بإدارة التعليم بمحافظة خميس مشيط، ولتحقيق أهداف الدِّراسَة قامت الباحثة بإعداد أداتين للدراسة، هما: استبانة متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم، ومقياس اتجاه نحو المعامل الافتراضيَّة، تقيسان واقع المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة بإدارة التعليم بمحافظة خميس مشيط. وأظهرت النتائج توافر متطلبات تدريس العلوم باستخدام المعامل الافتراضيَّة بدرجة متوسطة، وبدرجة كبيرة بمتوسطات تراوحت بين (٢,٥: ٣,٢٥)؛ كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق جوهرية دالة بين معلمات ومشرفات العلوم في متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم، وأظهرت النتائج أيضًا وجود اتجاهات إيجابية دالة نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم، وعدم وجود فروق دالة بين اتجاهات معلمات ومشرفات العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم.

**دراسة الغيث (٢٠١٧م) بعنوان: "استخدام معلمي العلوم للمعامل الافتراضيَّة واتجاهاتهم نحوها".**

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على واقع استخدام معلمي العلوم للمعامل الافتراضيَّة، ومعوقات استخدامها في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة، كما هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة. واتبعت الدِّراسَة المنهج الوصفي المسحي، وتم استخدام أداتين، وهما، أولًا: الاستبانة؛ للكشف عن واقع استخدام المعلمين

للمعامل الافتراضيَّة، وعن معوقات استخدامهم لها. ثانيًا: مقياس التعرف على اتجاه معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة، وقد تكوَّنَت عينة الدِّراسَة من (٤٢) معلم علوم ممن يعملون في مدارس تستخدم المعامل الافتراضيَّة في مدينة القويعية. وأشارت النتائج إلى أن متوسطات العبارات المتعلقة بواقع استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضيَّة تراوحت ما بين (٢,١٢) و(٣,٣١) مما يعني واقعًا جيدًا إلى متوسط. كما جاءت معوقات استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة عالية، كما أشارت النتائج إلى أن اتجاهات المعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة جاءت إيجابية منخفضة.

**دراسة الغشم (٢٠١٧م) بعنوان: "أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضيَّة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانويَّة".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضيَّة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانويَّة، وتم اختيار عينة الدِّراسَة المكونة من (٥٢) طالبًا من طلاب الصف الثالث الثانوي، وتم تقسيمها إلى مجموعتَينِ، إحداهما: ضابطة تكونت من (٢٦) طالبًا، والأخرى: تجريبية تكونت من (٢٦) طالبًا، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم اختبار تحصيلي (قبلي – بعدي) للمجموعتين المستقلَّتَينِ. وقد أظهرت نتائج الدِّراسَة عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارتي (الطلاقة، والمرونة)، ووجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارات (الأصالة، والتفاصيل، وتحسس المشكلات)، وفي مهارات التفكير الإبداعي ككل لصالح المجموعة التجريبية.

**دراسة المطيري (٢٠١٧م) بعنوان: "مستوى تفعيل المعامل الافتراضيَّة في معامل العلوم في مدارس التعليم العام".**

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على مدى توفر المعامل الافتراضيَّة بمدارس التعليم العام، وكذلك التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضيَّة من قِبَل المعلمين. واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وأداة الدِّراسة الاستفتاء، حيث شمل مجتمع البحث جميع معلمي ومحضري

المختبر بالمرحلتين المتوسطة والثانويَّة في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم، والبالغ عددهم (٢٤٠ معلمًا / ١٢٠ محضر مختبر)، وتكونت عينة الدِّراسَة من مجتمع البحث بالكامل. وأبرز نتائج البحث هي: مستوى توفر المعامل الافتراضيَّة في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاء بمستوى توفر عالٍ، ومستوى تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاء بمستوى فاعلية عالية.

**دراسة الشمالي (٢٠١٨م) بعنوان: "صعوبات توظيف المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة طولكرم".**

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على صعوبات توظيف المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة طولكرم في فلسطين المتعلقة بالمتغيرات الآتية: (البيئة المدرسية، والمعلمين، والطلبة، والموضوعات الدراسيَّة، والبرمجيات المتعلقة بالمعامل الافتراضيَّة)، ولتحقيق أهداف البحث استُخدِمَ المنهجُ الوصفي المسحي، كما استُخدِمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتم تطبيق البحث على عينة عشوائية مكوَّنة من (١١٣) معلمًا، وأشارت النتائج إلى وجود صعوبات في توظيف المعامل الافتراضيَّة في المجالات المختلفة المتعلقة بالمتغيرات الآتية: (البيئة المدرسية، والمعلمين، والطلبة، والموضوعات الدراسيَّة، والبرمجيات المتعلقة بالمعامل الافتراضيَّة).

**دراسة فاطمة بجيلي (٢٠١٩م) بعنوان: "واقع الاستفادة من المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانويَّة في محافظة جدة".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على واقع الاستفادة من المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانويَّة في محافظة جدة، والتعرف على متطلبات ومعوقات استخدامها، وسبل تطويرها. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وأداة الاستبانة كأداة للدراسة لجمع البيانات، وقد طُبِّقت الدِّراسَة على عينة مكوَّنة من (٢٧٥) معلمة من معلمات العلوم في المرحلة الثانويَّة ومعلمات الفيزياء والكيمياء، وتوصلت الدِّراسَة إلى النتائج التالية: أن المعامل الافتراضيَّة تخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية وبكل يسر وسهولة، وأن تقنية المعامل الافتراضيَّة تُعتبَر بديلًا جيدًا في حال عدم توفر المواد الكيماوية والأجهزة والمستلزمات التعليميَّة.

**دراسة هزاع (٢٠٢٠م) بعنوان: "فاعلية استخدام المعامل الافتراضيَّة في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانويَّة في مقرر الفيزياء بمحافظة جدة بالمملكة العربيَّة السعوديَّة".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على فاعلية استخدام المعامل الافتراضيَّة في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانويَّة في مقرر الفيزياء بمحافظة جدة بالمملكة العربيَّة السعوديَّة، واستخدم الباحث المنهجين التاليين: المنهج الوصفي، والمنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٥٠) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية منقسمين إلى مجموعتَينِ: مجموعة تجريبية اشتملت على (٢٥) طالبًا (درسوا بالمعامل الافتراضيَّة)، وأخرى ضابطة اشتملت على (٢٥) طالبًا (درسوا بالمعامل التقليدية) مطبَّقًا عليهم اختبار تحصيلي (تطبيق قَبْلي وبَعْدي) في مقرر الفيزياء من (إعداد الباحث)، وكانت أبرز نتائج الدِّراسَة كالتالي:

- توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح التطبيق البعدي.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي على الاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء.
- توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمقرر الفيزياء لصالح المجموعة التجريبية.

**دراسة الشمراني (٢٠٢٠م) بعنوان: "استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضيَّة من قِبَل المعلمين، وكذلك التعرف على متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم، كما هدفت إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم، وأخيرًا مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات معلمي ومشرفي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وأداة الاستبانة لجمع المعلومات، وتكوَّن مجتمع البحث من جميع معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة في مدينة جدة، وكانت العينة (٧٠) معلمًا

و(٢٠) مشرفًا. ومن أبرز النتائج التي توصل لها البحث: أن مستوى توافر متطلبات المعامل الافتراضيَّة اللازمة لتدريس العلوم جاء بمستوى متوسط، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضيَّة من قبل المعلمين جاء بمستوى متوسط، وأن معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة جاء بمستوى متوسط. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (٠,٠٥) بين استجابات معلمي ومشرفي العلوم نحو استخدام المعامل.

**دراسة فاطمة قحم (٢٠٢١م) بعنوان: "المعامل الافتراضيَّة وأثرها على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة".**

هدفت الدِّراسة إلى الكشف عن المعامل الافتراضيَّة وأثرها في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة؛ وتم تطبيق أدوات البحث بعد التأكد من صدقها وثباتها، وهي اختبار الأداء وبطاقة الملاحظة التابعة، قبليًّا وبعديًّا بعد تطبيق مادة المعالجة التجريبية المتمثلة في معمل كروكودايل الافتراضي في عينة مكونة من (٣٥) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي، وقد تم اختيارهنَّ بالطريقة القصدية، وبعد إجراء التجربة تم تحليل نتائج البحث، وخلص البحث إلى مجموعة من النتائج أبرزها: وجود فَرقٍ دالٍّ إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضيَّة) في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي، وبطاقة الملاحظة التابعة له لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح التطبيق البعدي.

**دراسة حنان الغامدي (٢٠٢١م) بعنوان: "واقع استخدام المعامل الافتراضيَّة في التعليم عن بُعْد لتدريس مقرر الكيمياء للمرحلة الثانويَّة خلال جائحة كورونا".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضيَّة، والكشف عن معوقات استخدامها في التعليم عن بعد خلال جائحة كورونا. واتبعت الدِّراسَة المنهج الوصفي، وتكوَّنَ مجتمع الدِّراسَة من جميع معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانويَّة بمدارس التعليم العام بمدينة الرياض، وتم اختيار العينة العشوائية البسيطة والتي بلغ حجمها (١٣٠) معلمة، واستخدمت الباحثة أداة الاستبانة لجمع بيانات الدِّراسَة، وأظهرت النتائج وجود قصور في تفعيل المعامل الافتراضيَّة في

تدريس مقرر الكيمياء في التعليم عن بُعْد، كما أظهرت النتائج أن مُعوِّقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الكيمياء في التعليم عن بُعْد جاءت بمستوى مرتفع.

**دراسة عبير بسيوني (٢٠٢١م) بعنوان: "مدى توظيف معلمات الفيزياء لتقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الفيزياء للمرحلة الثانويَّة ببيشة".**

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على مدى توظيف تقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الفيزياء من وجهة نظر معلمات الفيزياء، وتحديد متطلبات توظيفها، ومدى توافر هذه المتطلبات، وتحديد أبرز المعوقات التي تَحُول دون توظيف تقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الفيزياء بالمرحلة الثانويَّة، والكشف عن استجابات المجتمع وفقًا لمتغيرات: سنوات الخبرة، والدورات التدريبية في مجال المعامل الافتراضيَّة. كما هدف البحث إلى تقديم الحلول المقترَحة لتوظيف تقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرَّر الفيزياء للمرحلة الثانويَّة، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وأداة الاستبانة لجمع المعلومات، وطبقتها على (٣٤) معلمة فيزياء بالمرحلة الثانويَّة في محافظة بيشة، ومن أبرز نتائج البحث: توافر متطلبات تقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الفيزياء بمدارس المرحلة الثانويَّة ببيشة ظهرت بدرجة عالية، وتوظيف تقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الفيزياء من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدارس المرحلة الثانويَّة بنسبة درجة موافقة عالية، ومعوقات توظيف تقنية المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرر الفيزياء من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدارس المرحلة الثانويَّة ببيشة جاءت كذلك بنسبة درجة عالية.

**دراسة زهرة الخثعمي، سامية العصيمي (٢٠٢٢م) بعنوان: "واقع استخدام المعامل الافتراضيَّة في التطبيق العملي لتجارب الكيمياء في التعليم عن بُعْد أثناء جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمات في محافظة بيشة".**

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على توجهات المعلمات نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة في التطبيق العملي لتجارب الكيمياء أثناء التعليم عن بُعْد في ظل جائحة كورونا، ومتطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة، وصعوبات استخدامها، واستخدمت الباحثتان المنهج الوصفي، والاستبانة كأداة لجمع المعلومات، وتم توزيعها على عينة عشوائية بلغت (٢٩) معلمة كيمياء في المرحلة الثانويَّة في مدارس محافظة بيشة. وخرجت الدِّراسَة بجملة من النتائج، من أبرزها:

أن توجهات المعلمات نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة في إجراء التجارب العلميَّة عن بُعْد في مادة الكيمياء جاءت بدرجة عالية، وامتلاك المعلمات متطلبات استخدام المعامل الافتراضيَّة في التطبيق العملي لتجارب الكيمياء أثناء التعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظرهن جاء بدرجة عالية، وكان من أهم الصعوبات التي تَحُد من استخدام المعامل الافتراضيَّة ضَعْف مهارات الاتصال والعمل الجماعي بين الطالبات بالمعمل الافتراضي مقارنةً بالمعمل التقليدي، وقلة الخبرة في التعامل مع نظام المعامل الافتراضيَّة، وتكرار حدوث الأعطال الفنية عند استخدام المعامل الافتراضيَّة، وأخيرًا: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تقديرات أفراد العينة تُعزى إلى (سنوات الخبرة، الدرجة العلميَّة)، لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تقديرات أفراد العينة تُعزى إلى درجة المعرفة باستخدام الإنترنت.

## ٢- الدِّراسَات الأجنبيَّة:

**دراسة بجيبي وكومار Bajpai، Kumar (٢٠١٥م) بعنوان: "فعالية المختبرات الافتراضيَّة في تحصيل الطلاب في مقرر الفيزياء".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على فعالية المختبرات الافتراضيَّة في تحصيل الطلاب في الفيزياء، وتحديد مهارات العلوم. واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وطبق الدِّراسَة على (٢٠٨) طلاب تتراوح أعمارهم بين (١٩-٢٣) في قسم الفيزياء في كلية بوبال، خلال الفصل الدراسي الرابع من عام (٢٠١٣م-٢٠١٤م)، واستخدم الباحث الاختبار التحصيلي، وأسفرت نتائج البحث عن: أن الطلاب يتعلمون مفاهيم التأثير الكهروضوئي بطريقة أفضل من خلال المختبر الافتراضي، بالمقارنة مع الطلاب الذين يتعلمون بالمختبر الحقيقي؛ حيث تلعب المختبرات الافتراضيَّة دورًا نشطًا وحيويًّا للغاية في التعلم الفيزيائي.

**دراسة إسيكسوي G.siksoy (٢٠١٧م) بعنوان: "أثر المختبرات الافتراضيَّة على اتجاهات الطلاب في مختبر الفيزياء".**

هدفت الدِّراسَة إلى التعرف على أثر المختبرات الافتراضيَّة على اتجاهات الطلاب في مختبر الفيزياء، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي، وتضمنت العينة (٤٢) طالبًا مقسمين إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (٢١) طالبًا، ومجموعة ضابطة

شملت (٢١) طالبًا، وتمثلت الأدوات في: مقياس الاتجاهات لمختبر الفيزياء، ويطبق على المجموعتين التجريبية والضابطة قبليًّا وبعديًّا. وأظهرت النتائج: أن تجارب المختبرات الافتراضيَّة لها تأثير إيجابي على اتجاهات الطلاب في مادة الفيزياء، وتساعد على تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب في مادة الفيزياء.

**دراسة أمبوسعدي وآخرين Ambusaidi (٢٠١٨م)، بعنوان: "أثر تجارب التعلم في المختبر الافتراضي على تحصيل طلاب الصف التاسع واتجاهاتهم نحو العلوم والتعلم من خلال المختبر الافتراضي".**

هدفت الدِّراسَة إلى التقصي عن تأثير استخدام المختبرات الافتراضيَّة على تحصيل الطلاب، وكذلك مواقفهم تجاه العلوم والتعلم بواسطة المختبر الافتراضي. واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، وتم فحص مستوى إنجاز ٦٩ طالبًا وذلك قبل المختبر الافتراضي وبعده، وكذلك تم فحص مواقف الطلاب تجاه العلوم، وتم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين: مجموعة تحكم، ومجموعة تجريبية. وأظهرت النتائج: أن المختبر الافتراضي ليس له أي تأثير على التحصيل الأكاديمي للطلاب أو على موقفهم تجاه العلوم، وأن الطلاب لديهم مواقف إيجابية بشكل عام تجاه التعلم عن طريق المختبر الافتراضي.

## أوجه استفادة الدِّراسَة الحالية من الدِّراسَات السَّابقة:

١- صياغة أهداف البحث وأسئلته بطريقة علميَّة.
٢- إثراء الإطار النظري للبحث، والاستفادة من التعريفات المتعلقة بالمعامل الافتراضيَّة.
٣- معرفة المنهجية الملائمة للبحث، والأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات.
٤- استفادت الدِّراسَة الحالية من اطِّلاعها على الدِّراسَات السَّابقة في بناء فقرات الاستبانة.
٥- الاستفادة من نتائج الدِّراسَات السَّابقة في مناقشة الدِّراسة الحالية.

## منهجيــة الدراســة وإجراءاتهــا:

### ١- منهجيــة الدراســة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي؛ لكونه المنهج الأنسب لتحقيق أهداف البحث في التعرُّف على مُتطلّبات تفعيل المعامل الافتراضيَّة في مدارس المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر

مُعلِّمات الفيزياء في مدينة الرياض، وقد عرَّف العساف (٢٠١٦م) المنهج الوصفي المسحي بأنه: "ذلك النوع من البحوث الذي يتم بواسطته استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عيِّنة كبيرة منه؛ وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها" (ص ٢١١).

## ٢- مجتمـــع الدراســـة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات الفيزياء بمدارس التعليم العام الحكومي والتابعة لمكاتب وزارة التعليم بمدينة الرياض والبالغ عددهن (٥٨٧) معلمة بموجب إحصائية الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض، ويوضح الجدول (١) توزيع مجتمع الدراسة حسب مكاتب الإشراف.

**جـــدول (١) توزيع معلمات الفيزياء في مدارس المرحلة الثانوية بمدينة الرياض**

| مكاتـب التعليـم فـي مدينـة الريـاض | عـدد المعلمـات |
|---|---|
| مكتب تعليم الدرعية | ١٦ |
| مكتب تعليم الروضة | ٦٨ |
| مكتب تعليم السلي | ٤٣ |
| مكتب تعليم الشفا | ٤٩ |
| مكتب تعليم العارض | ٤٠ |
| مكتب تعليم العريجاء | ٤٣ |
| مكتب تعليم العليا | ٣٢ |
| مكتب تعليم المعذر | ٣٠ |
| مكتب تعليم الملز | ٥٨ |
| مكتب تعليم النسيم | ٤٩ |
| مكتب تعليم رماح | ١٢ |
| مكتب تعليم طويق | ٧٧ |
| مكتب تعليم قرطبة | ٧٢ |
| المجمـــــوع | ٥٨٧ |

**المصدر: مركز الإحصاء، وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية، ١٤٤٤هـ**

## ٣- عينـــة الدراســـة:

اختارت الباحثة العينة من خلال الطريقة العشوائية البسيطة، وتم اختيار هذا الأسلوب لكون مجتمع البحث الأصلي معروفات ولتجانس أفراد المجتمع. وقد تكونت عينة الدراسة من

(٢٤٠) معلمة من معلمات الفيزياء بمدينة الرياض، وتم تحديد متغيرات الدراسة لوصف عينة الدراسة، وهما: (المؤهل التعليمي – عدد سنوات الخبرة)، واللذين لهما مؤشرات دلالية على نتائج الدراسة، بالإضافة إلى أنهما يعكسان الخلفية العلمية لعينة الدراسة.

### ٤- أداة الدراســـة:

بعد تحديد أهداف الدراسة ومنهجها ومجتمعها، وللإجابة عن أسئلتها، اعتمدت الاستبانة أداة للدراسة، وفيما يلي عرض لإجراءات بنائها.

### أ) بنـــاء أداة الدراســة:

بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، وفي ضوء معطيات الدراسة وتساؤلاتها وأهدافها، بنيت الأداة (الاستبانة)، وتكونت–في صورتها النهائية من ثلاثة أجزاء. وفيما يلي عرض لكيفية بنائها والإجراءات المتبعة للتحقق من صدقها، وثباتها:

**القسم الأول:** يحتوي على مقدمة تعريفية بأهداف الدراسة ونوع البيانات والمعلومات التي تود الباحثة جمعها من المشاركات في الدراسة، مع تقديم الضمان بسرية المعلومات المقدمة، والتعهد بقصر استخدامها على أغراض البحث العلمي.

**القسم الثاني:** يحتوي على البيانات الأولية الخاصة بالمشاركات في الدراسة، والمتمثلة في: (المؤهل التعليمي – سنوات الخبرة).

**القسم الثالث:** يتكون من (٤١) عبارة موزعة على ثلاثة محاور أساسية، والجدول (٣-٤) يوضح عدد عبارات الاستبانة وكيفية توزيعها على المحاور.

**جـــدول (٢) محـاور الاستبانـة وعباراتهـا**

| المحـــور | عدد العبارات |
|---|---|
| المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض | ١٢ |
| المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض | ١٤ |
| معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض | ١٥ |
| الاستبانـــة | ٤١ عبارة |

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي للحصول على استجابات مفردات الدراسة، وفق درجات الموافقة التالية: (موافق بشدة – موافق – إلى حد ما – غير موافق – غير موافق بشدة)، ومن ثم التعبير عن هذا المقياس كمياً، بإعطاء كل عبارة من العبارات السابقة درجة، وفقاً للتالي: موافق بشدة (٥) درجات، موافق (٤) درجات، إلى حد ما (٣) درجات، غير موافق (٢) درجتان، غير موافق بشدة (١) درجة واحدة.

ولتحديد طول فئات مقياس ليكرت الخماسي، تم حساب المدى بطرح الحد الأعلى من الحد الأدنى (٥– ١ = ٤)، ثم تم تقسيمه على أكبر قيمة في المقياس (٤ ÷ ٥ = ٠,٨٠)، وبعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (١)؛ لتحديد الحد الأعلى لهذه الفئة.

**ب) صـــدق أداة الدراســـة:**

صدق أداة الدراسة يعني التأكد من أنها تقيس ما أعدت لقياسه، كما يقصد به شمول الاستبانة لكل العناصر التي تدخل في التحليل من ناحية، ووضوح عباراتها من ناحية، حتى تكون مفهومة لكل من يستخدمها.

**١- الصدق الظاهري لأداة الدراسة (صدق المحكِّمين):**

قامت الباحثة بعرض أداة الدراسة الاستبانة في صورتها الأولية، على لجنة التحكيم وقد بلغ عددهم (٢٠) محكماً، يوضح أسماء المحكمين ورتبهم العلمية وجهات عملهم؛ وذلك لإبداء آرائهم في وضوح عبارات الاستبانة ومدى ملاءمتها للمحور المنتمية إليها، وأهميتها، وسلامتها لغويا. وقد قدموا ملاحظات قيمة أفادت الدراسة، وأثرت الأداة وساعدت على إخراجها في صورة جيدة، وبذلك تكون الأداة قد حققت ما يسمى بالصدق الظاهري، يوضح أهم ما عدل أو حذف في أداة الدراسة، مع التعليل، وبعد أخذ الآراء والاطلاع على الملحوظات تم إجراء التعديلات اللازمة التي اتفق عليها غالبية المحكمين، ومن ثم إخراج الاستبانة في صورتها النهائية.

**٢- صدق الاتساق الداخلي للأداة:**

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة، حُسبَ معامل ارتباط بيرسون (Pearson's Correlation Coefficient)؛ للتعرف على درجة ارتباط كل عبارة من عبارات الاستبانة بالدرجة الكلية للمحور.

**جـــدول (٣) معاملات ارتباط بيرسون لعبارات المحور الأول مع الدرجة الكلية للمحور**

| المحـــور الأول (المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض) | | | |
|---|---|---|---|
| رقم العبارة | معامل الارتباط بالمحور | رقم العبارة | معامل الارتباط بالمحور |
| ١ | **٠,٧٠٩ | ٧ | **٠,٧٤٨ |
| ٢ | **٠,٥٨٢ | ٨ | **٠,٧٣٧ |
| ٣ | **٠,٦٦٦ | ٩ | **٠,٨٠٢ |
| ٤ | **٠,٦٧٤ | ١٠ | **٠,٧٦٥ |
| ٥ | **٠,٦٩٩ | ١١ | **٠,٧٥٨ |
| ٦ | **٠,٧٩٧ | ١٢ | **٠,٥٨٢ |

** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠١ فأقل

يتضح من الجدول (٣) أن قيم معامل ارتباط كل عبارة من العبارات مع محورها موجبة، ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠١) فأقل؛ مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين عبارات المحور الأول، ومناسبتها لقياس ما أُعدت لقياسه.

**جـــدول (٤) معاملات ارتباط بيرسون لعبارات المحور الثاني مع الدرجة الكلية للمحور**

| المحـــور الثانـــي (المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض) | | | |
|---|---|---|---|
| رقم العبارة | معامل الارتباط بالمحور | رقم العبارة | معامل الارتباط بالمحور |
| ١ | **٠,٥٩٩ | ٨ | **٠,٦٣٨ |
| ٢ | **٠,٦٥٢ | ٩ | **٠,٧٤٠ |
| ٣ | **٠,٧٠٦ | ١٠ | **٠,٧٠٧ |
| ٤ | **٠,٦١٩ | ١١ | **٠,٦٦٥ |
| ٥ | **٠,٦٥٧ | ١٢ | **٠,٧٤٦ |
| ٦ | **٠,٧٦٥ | ١٣ | **٠,٦٢٨ |
| ٧ | **٠,٧٠١ | ١٤ | **٠,٦٧٩ |

** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠١ فأقل

يتضح من الجدول (٤) أن قيم معامل ارتباط كل عبارة من العبارات مع محورها موجبة، ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠١) فأقل؛ مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين عبارات المحور الثاني، ومناسبتها لقياس ما أُعدت لقياسه.

**جـــدول (٥) معاملات ارتباط بيرسون لعبارات المحور الثالث مع الدرجة الكلية للمحور**

| المحـــور الثالـــث (معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض) | | | |
|---|---|---|---|
| رقم العبارة | معامل الارتباط بالمحور | رقم العبارة | معامل الارتباط بالمحور |
| ١ | ٠,٧٩٦** | ٩ | ٠,٥٣٠** |
| ٢ | ٠,٦٨٦** | ١٠ | ٠,٦٥٢** |
| ٣ | ٠,٥٦٨** | ١١ | ٠,٦٠٩** |
| ٤ | ٠,٦٢٣** | ١٢ | ٠,٧١٩** |
| ٥ | ٠,٥٩٨** | ١٣ | ٠,٦٦٣** |
| ٦ | ٠,٥٧٣** | ١٤ | ٠,٦٧٨** |
| ٧ | ٠,٦٧١** | ١٥ | ٠,٥٥٠** |
| ٨ | ٠,٦٨٥** | - | - |

** دال عند مستوى الدلالة ٠,٠١ فأقل

يتضح من الجدول (٥) أن قيم معامل ارتباط كل عبارة من العبارات مع محورها موجبة، ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠١) فأقل؛ مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين عبارات المحور الثالث، ومناسبتها لقياس ما أُعدت لقياسه.

## ج) ثبـــات أداة الدراســـة:

تم التأكد من ثبات أداة الدراسة من خلال استخدام معامل الثبات ألفا كرونباخ (معادلة ألفا كرونباخ) ((Cronbach'sAlpha (α))، ويوضح الجدول قيم معاملات الثبات ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الاستبانة.

جـــدول (٦) معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة

| الاستبانـــة | عدد العبارات | ثبات الاستبانة |
|---|---|---|
| المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض | ١٢ | ٠،٩٠٠ |
| المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض | ١٤ | ٠،٨٨٩ |
| معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض | ١٥ | ٠،٨٧٤ |
| الثبـــات العـــام | ٤١ | ٠،٩٣١ |

يتضح من الجدول رقم (٦) أن معامل الثبات العام عالٍ حيث بلغ (٠,٩٣١)، وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة يمكن الاعتماد عليها في التطبيق الميداني للدراسة.

## ٥-إجـــراءات تطبيـــق الـــدراســـة:

بعد التأكد من صدق (الاستبانة) وثباتها، وصلاحيتها للتطبيق، تم تطبيقها ميدانياً باتباع الخطوات التالية:

١- طلب خطاب تسهيل مهمة باحث لتطبيق الاستبانة من وكالة الدراسات العليا والبحث العلمي موجه إلى إدارة التخطيط والمعلومات بإدارة التعليم في منطقة الرياض، وطلب خطاب تسهيل مهمة باحث موجه إلى إدارة تقنية المعلومات في وزارة التعليم؛ وذلك لنشر الاستبانة (ملحق رقم ٦).

٢- توزيع الاستبانة إلكترونياً.

٣- وصول الاستجابات من العينة وجمعها، وقد بلغ عددها (٢٤٠) استبانة.

## نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

- **إجابة السؤال الأول: ما المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض؟**

للتعرف على المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والرتب لاستجابات مفردات الدراسة على عبارات المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، وجاءت النتائج كما يلي:

**جـــدول (٧) استجابات مفردات الدراسة حول المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية مرتبة تنازلياً حسب متوسطات الموافقة**

| م | العبـــارات | التكرار | درجـــة المـــوافقـــة | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الفئة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | النسبة | موافق بشدة | موافق | إلى حد ما | غير موافق | غير موافق بشدة | | | | |
| ٣ | توفير شبكة انترنت سريعة بالمعامل الافتراضية | ك | ٢١٠ | ٢٥ | ٤ | ١ | – | ٤،٨٥ | ٠،٤٣٢ | موافق بشدة | ١ |
| | | ٪ | ٨٧،٥ | ١٠،٤ | ١،٧ | ٠،٤ | – | | | | |
| ٦ | تصميم برامج المحاكاة الافتراضية بشكل مشوق وجذاب | ك | ١٩٢ | ٤٥ | ٣ | – | – | ٤،٧٩ | ٠،٤٣٩ | موافق بشدة | ٢ |
| | | ٪ | ٨٠،٠ | ١٨،٧ | ١،٣ | – | – | | | | |
| ١ | توفير جهاز حاسب آلي شخصي لمعلمات الفيزياء | ك | ١٩٥ | ٣٩ | ٤ | ٢ | – | ٤،٧٨ | ٠،٥٠٦ | موافق بشدة | ٣ |
| | | ٪ | ٨١،٣ | ١٦،٢ | ١،٧ | ٠،٨ | – | | | | |
| ٤ | توفير معامل افتراضية في المنصات التعليمية تدعم اللغة العربية اثناء استخدامها | ك | ١٩٣ | ٣٩ | ٧ | ١ | – | ٤،٧٧ | ٠،٥١٣ | موافق بشدة | ٤ |
| | | ٪ | ٨٠،٤ | ١٦،٣ | ٢،٩ | ٠،٤ | – | | | | |
| ٥ | توفير برامج محاكاة افتراضية لجميع تجارب مقرر الفيزياء في المرحلة الثانوية. | ك | ١٨٩ | ٤٢ | ٩ | – | – | ٤،٧٥ | ٠،٥١٣ | موافق بشدة | ٥ |
| | | ٪ | ٧٨،٨ | ١٧،٤ | ٣،٨ | – | – | | | | |
| ١١ | توفير دليل اجرائي لطريقة استخدام المعامل الافتراضية موجهه للمعلم والطالب | ك | ١٨١ | ٥٢ | ٦ | ١ | – | ٤،٧٢ | ٠،٥٢٧ | موافق بشدة | ٦ |
| | | ٪ | ٧٥،٤ | ٢١،٧ | ٢،٥ | ٠،٤ | – | | | | |
| ١٠ | احتواء برامج المعامل الافتراضية على أدوات تساعد في دعم التجربة | ك | ١٨٠ | ٥١ | ٨ | ١ | – | ٤،٧١ | ٠،٥٤٧ | موافق بشدة | ٧ |
| | | ٪ | ٧٥،٠ | ٢١،٣ | ٣،٣ | ٠،٤ | – | | | | |
| ٩ | توفير صيانة دورية لمقتنيات المعمل الافتراضي المدرسي | ك | ١٧٧ | ٥٤ | ٧ | ١ | ١ | ٤،٦٩ | ٠،٥٩١ | موافق بشدة | ٨ |
| | | ٪ | ٧٣،٨ | ٢٢،٥ | ٢،٩ | ٠،٤ | ٠،٤ | | | | |
| ٧ | توفير خادم لأجهزة الحاسب ذو قدرات حاسوبية عالية كتنفيذ عمليات المحاكاة | ك | ١٧٧ | ٥٠ | ١١ | ٢ | – | ٤،٦٨ | ٠،٦٠٢ | موافق بشدة | ٩ |
| | | ٪ | ٧٣،٨ | ٢٠،٨ | ٤،٦ | ٠،٨ | – | | | | |
| ٢ | توفير أجهزة حاسب آلي للطالبات مزودة ببرمجيات المعامل الافتراضية | ك | ١٥٤ | ٦٣ | ١٨ | ٥ | – | ٤،٥٣ | ٠،٧٢٦ | موافق بشدة | ١٠ |
| | | ٪ | ٦٤،٢ | ٢٦،٢ | ٧،٥ | ٢،١ | – | | | | |
| ١٢ | كفاية المخصصات المادية لدعم المعامل الافتراضية | ك | ١٦٠ | ٥٧ | ١٦ | ٥ | ٢ | ٤،٥٣ | ٠،٧٨١ | موافق بشدة | ١١ |
| | | ٪ | ٦٦،٧ | ٢٣،٧ | ٦،٧ | ٢،١ | ٠،٨ | | | | |
| ٨ | وضع برامج لمتابعة المعمل الافتراضي | ك | ١٤٤ | ٦٩ | ٢١ | ٦ | – | ٤،٤٦ | ٠،٧٥٩ | موافق بشدة | ١٢ |
| | | ٪ | ٦٠،٠ | ٢٨،٧ | ٨،٨ | ٢،٥ | – | | | | |
| المتوسط العام | | | | | | | | ٤،٦٩ | ٠،٤٠٧ | موافق بشدة | |

يتضح في الجدول (٧) أن مفردات الدراسة موافقات بشدة على المتطلبات المادية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية بمتوسط حسابي بلغ (٤,٦٩ من ٥,٠٠)، وهو متوسط يقع في الفئة الخامسة من فئات المقياس الخماسي (من ٤,٢١ إلى ٥,٠٠)، وهي الفئة التي تشير إلى خيار موافق بشدة على أداة الدراسة.

وقد رتبت العبارات وفق المتوسط الحسابي تنازلياً بالجدول، وظهرت نتائج العبارات على النحو التالي:

جاءت العبارة رقم (٣) وهي: "توفير شبكة إنترنت سريعة بالمعامل الافتراضية "بالمرتبة الأولى من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٨٥ من ٥) مما يدل على أهمية توفر شبكة الإنترنت في المدارس الثانوية لتفعيل المعامل الافتراضية ولتنفيذ التجارب العملية ولتصبح تلك المدارس مؤهلة للتعليم الافتراضي وتؤكد أهمية هذه العبارة نتائج دارسة كلاً من (الشمالي، ٢٠١٨م) و (الغيث، ٢٠١٧م) التي أشارت إلى أن من صعوبات توظيف المعامل الافتراضية في المدارس عدم توفر شبكة إنترنت؛ مما يجعلها غير مؤهلة للتعليم الافتراضي، كذلك أشار الجهني (٢٠١٤م) إلى أن من معوقات استخدام المعامل الافتراضية هو عدم وجود شبكة إنترنت في المدرسة، بالإضافة إلى دراسة أبو حاصل(٢٠١٦م) التي توصلت إلى الاهتمام بربط جميع مدارس المرحلة المتوسطة بشبكة إنترنت وبسرعات عالية.

جاءت العبارة رقم (٦) وهي: "تصميم برامج المحاكاة الافتراضية بشكل مشوق وجذاب" بالمرتبة الثانية من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٧٩ من ٥) ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن تصميم برامج المحاكاة الافتراضية بطريقة مشوقة وجذابة يسهم في رفع مستوى الفهم والفاعلية في العملية التعليمية إذ تضفي تلك التصاميم المشوقة للتعليم جو المتعة والحماس والتسلية والإثارة، وهذه العبارة تتفق مع ما ذكرته أسماء الشهري (٢٠١٨م) أن للمعامل الافتراضية مميزات عدة منها أنها تقدم للمتعلم بيئة تعليمية مشوقة وجذابة.

جاءت العبارة رقم (١) وهي: "توفير جهاز حاسب آلي شخصي لمعلمات الفيزياء" بالمرتبة الثالثة من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٧٨ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن توفير جهاز حاسب آلي شخصي لمعلمة

الفيزياء يسهم في متابعة المعلمة لأعمال الطالبات وتقويمهن، كما يسهل عليها التدرب على التجارب العملية قبل تنفيذها أمام الطالبات، مما يتيح لها أيضاً حضور الدورات التدريبية وتنمية المهارات العلمية والتقنية للتعامل مع المعامل الافتراضية.

جاءت العبارة رقم (١٢) وهي:" كفاية المخصصات المادية لدعم المعامل الافتراضية" بالمرتبة الحادية عشرة من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٥٣ من ٥) وقد تُعزى هذه النتيجة إلى أهمية وضع ميزانية مالية كافية لدعم المعامل الافتراضية وتجهيزها بالبرمجيات المناسبة لها، كذلك لتوفير أجهزة الحاسب الآلي للطالبات بما يغطي احتياجاتهن وصيانتها عند حدوث الأعطال كل ذلك يحتاج إلى مخصصات مالية كافية.

جاءت العبارة رقم (٨) وهي: "وضع برامج لمتابعة المعمل الافتراضي" بالمرتبة الثانية عشرة والأخيرة من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤،٤٦ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى مدى حرص المعلمات على متابعة انضباط الطالبات داخل المعمل الافتراضي، وبناء على تلك النتيجة تقترح الباحثة وضع برامج متابعة للمعمل الافتراضي حتى يكون المعمل الافتراضي مربوطاً ببرنامج يتم تحميله على أجهزة الحاسب الآلي يسهم في ضبط دخول الطالبات للمعمل الافتراضي وخروجهن وحتى يتسنى للمعلمة من خلال تلك البرامج متابعة حضور الطالبات وعدم انشغالهن بتصفح الإنترنت والبرامج الأخرى على الجهاز، كما أنه يكون مضبوطاً بعداد زمني بنفس الوقت الزمني للحصة.

- **إجابة السؤال الثاني: ما المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض؟**

للتعرف على المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والرتب لاستجابات مفردات الدراسة على عبارات المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، وجاءت النتائج كما يلي:

جـــدول (٨) استجابات مفردات الدراسة حول المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية مرتبة تنازلياً حسب متوسطات الموافقة

| م | العبـــارات | التكرار | درجة الموافقة | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الفئة | الرتبة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | النسبة | موافق بشدة | موافق | إلى حد ما | غير موافق | غير موافق بشدة | | | | |
| ٨ | تخفيف الأعباء المكلفة بها معلمة الفيزياء إن امكن لتفعيل المعامل الافتراضية | ك | ١٩٨ | ٣٤ | ٧ | ١ | - | ٤،٧٩ | ٠،٥٠٢ | موافق بشدة | ١ |
| | | ٪ | ٨٢،٥ | ١٤،٢ | ٢،٩ | ٠،٤ | - | | | | |
| ٥ | توفر فريق للدعم الفني مؤهل ومدرب لتجهيز ببرامج المعامل الافتراضية وشبكات الاتصال في المدرسة. | ك | ١٩٢ | ٤٠ | ٦ | ٢ | - | ٤،٧٦ | ٠،٥٣٣ | موافق بشدة | ٢ |
| | | ٪ | ٨٠،٠ | ١٦،٧ | ٢،٥ | ٠،٨ | - | | | | |
| ٩ | تحفيز الطالبات لاستخدام المعامل الافتراضية والتفاعل معها | ك | ١٨٣ | ٥٢ | ٥ | - | - | ٤،٧٤ | ٠،٤٨٤ | موافق بشدة | ٣ |
| | | ٪ | ٧٦،٣ | ٢١،٦ | ٢،١ | - | - | | | | |
| ٤ | وجود محضرة مختبر تجيد التعامل مع الحاسب الآلي وبرامج المعامل الافتراضية. | ك | ١٩١ | ٣٨ | ٩ | ٢ | - | ٤،٧٤ | ٠،٥٦٤ | موافق بشدة | ٤ |
| | | ٪ | ٧٩،٦ | ١٥،٨ | ٣،٨ | ٠،٨ | - | | | | |
| ١٠ | تحفيز معلمات الفيزياء المتميزات في تفعيل المعامل الافتراضية | ك | ١٨٧ | ٤١ | ١١ | ١ | - | ٤،٧٣ | ٠،٥٦٣ | موافق بشدة | ٥ |
| | | ٪ | ٧٧،٩ | ١٧،١ | ٤،٦ | ٠،٤ | - | | | | |
| ٢ | عقد دورات تدريبية للمعلمات في كيفية استخدام المعامل الافتراضية | ك | ١٨٦ | ٤٣ | ٩ | ٢ | - | ٤،٧٢ | ٠،٥٧٢ | موافق بشدة | ٦ |
| | | ٪ | ٧٧،٥ | ١٧،٩ | ٣،٨ | ٠،٨ | - | | | | |
| ١١ | تشكيل فريق عمل ذو خبرة يقوم بتصميم برامج المعامل الافتراضية | ك | ١٨٣ | ٤٧ | ٨ | ٢ | - | ٤،٧١ | ٠،٥٦٨ | موافق بشدة | ٧ |
| | | ٪ | ٧٦،٣ | ١٩،٦ | ٣،٣ | ٠،٨ | - | | | | |
| ٦ | تمكن المعلمة من استخدام برامج المحاكاة الافتراضية. | ك | ١٧٦ | ٥٦ | ٨ | - | - | ٤،٧٠ | ٠،٥٢٧ | موافق بشدة | ٨ |
| | | ٪ | ٧٣،٣ | ٢٣،٤ | ٣،٣ | - | - | | | | |
| ١ | تدريب المعلمات على استخدام الحاسب الآلي بمهارة | ك | ١٧١ | ٥٣ | ١٣ | ٣ | - | ٤،٦٣ | ٠،٦٤٦ | موافق بشدة | ٩ |
| | | ٪ | ٧١،٣ | ٢٢،٠ | ٥،٤ | ١،٣ | - | | | | |
| ١٢ | إجادة المعلمة لعمليات تقويم الطالبات من خلال الوسائل الإلكترونية | ك | ١٦٦ | ٥٦ | ١٧ | - | ١ | ٤،٦١ | ٠،٦٥٧ | موافق بشدة | ١٠ |
| | | ٪ | ٦٩،٢ | ٢٣،٣ | ٧،١ | - | ٠،٤ | | | | |

| م | العبـــارات | التكرار | درجة الموافقة | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الفئة | الرتبة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | النسبة | موافق بشدة | موافق | إلى حد ما | غير موافق | غير موافق بشدة | | | | |
| ٧ | قدرة المعلمة على معالجة المشكلات التي قد تطرأ أثناء اجراء التجارب في المعمل الافتراضي | ك | ١٦٣ | ٥٨ | ١٨ | ١ | - | ٤،٦٠ | ٠،٦٤٦ | موافق بشدة | ١١ |
| | | ٪ | ٦٧،٩ | ٢٤،٢ | ٧،٥ | ٠،٤ | - | | | | |
| ٣ | عقـــد دورات تدريبيـــة للطالبات في كيفية استخدام المعامل الافتراضية | ك | ١٦٧ | ٥٣ | ١٥ | ٤ | ١ | ٤،٥٩ | ٠،٧٢١ | موافق بشدة | ١٢ |
| | | ٪ | ٦٩،٦ | ٢٢،٠ | ٦،٣ | ١،٧ | ٠،٤ | | | | |
| ١٤ | تفعيل الخطط العلاجية لمواجهة القصور الأدائي في إجراء التجارب الافتراضية للطالبات | ك | ١٠٩ | ٦٧ | ٥٢ | ١٠ | ٢ | ٤،١٣ | ٠،٩٤٨ | موافق | ١٣ |
| | | ٪ | ٤٥،٤ | ٢٧،٩ | ٢١،٧ | ٤،٢ | ٠،٨ | | | | |
| ١٣ | ربط تقويم أداء معلمات الفيزياء بفاعلية استخدام المعامل الافتراضية. | ك | ٩٠ | ٣٥ | ٦٠ | ٣٥ | ٢٠ | ٣،٥٨ | ١،٣٣٩ | موافق | ١٤ |
| | | ٪ | ٣٧،٥ | ١٤،٦ | ٢٥،٠ | ١٤،٦ | ٨،٣ | | | | |
| المتـــوســـط العـــــام | | | | | | | | ٤،٥٧ | ٠،٤٤٧ | موافق بشدة | |

يتضح في الجدول (٨) أن مفردات الدراسة موافقات بشدة على المتطلبات البشرية لتفعيل المعامل الافتراضية بمتوسط حسابي بلغ (٤,٥٧ من ٥,٠٠)، وهو متوسط يقع في الفئة الخامسة من فئات المقياس الخماسي (من ٤,٢١ إلى ٥,٠٠)، وهي الفئة التي تشير إلى خيار موافق بشدة على أداة الدراسة.

وقد رتبت العبارات وفق المتوسط الحسابي تنازلياً بالجدول، وظهرت نتائج العبارات على النحو التالي:

جاءت العبارة رقم (٨) وهي: "تخفيف الأعباء المكلفة بها معلمة الفيزياء إن أمكن لتفعيل المعامل الافتراضية" بالمرتبة الأولى من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٧٩ من ٥) وتفسر هذه النتيجة بأن الأعباء الكثيرة على معلمة الفيزياء

وتكليفها بالمهام الإدارية الأخرى غير التدريسيَّة التي من قبل إدارة المدرسة ربما تشغلها عن التفرغ لتحضير التجارب الافتراضية وذلك لكون التجارب الافتراضية تحتاج إلى تهيئة وتحضير وإعداد، بالتالي يتطلب ذلك مزيداً من الوقت، كما أن النصاب الزائد للمعلمة قد يعوق قدرتها على تفعيل المعامل الافتراضية في الحصص ،وتتفق هذه النتيجة مع دارسة الطويرقي (٢٠١٥م) التي كانت من نتائجها أن المهام غير التدريسية والأعمال المدرسية التي تسند إلى معلم العلوم تزيد من العبء عليه وربما تشغله عن التفرغ التام لتحضير التجارب الافتراضية.

جاءت العبارة رقم (٥) وهي: "توفر فريق للدعم الفني مؤهل ومدرب لتجهيز برامج المعامل الافتراضية وشبكات الاتصال في المدرسة" بالمرتبة الثانية من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٧٦ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى وجود فريق للدعم الفني مؤهل ومدرب يساعد على تلافي الأعطال التي قد تحدث في المعامل الافتراضية ويحد من حدوث بعض المشكلات التي قد تطرأ على المعامل الافتراضية أثناء استخدامها وذلك بسبب سوء استخدام بعض المتعلمين بها وقلة المتابعة والصيانة لها، كذلك أن بعض المعلمات لا يمتلكن مهارات تقنية وفنية عالية تساعدها على التعامل مع برمجيات المعمل وشبكات الاتصال في حال وجود الأعطال أو بعض المشكلات وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دارسة حنان الغامدي (٢٠٢١م) التي أشارت إلى وجود قصور في الدعم الفني من قبل وزارة التعليم لاستخدام المعامل الافتراضية على الإنترنت بدرجة مرتفعة، كما أن الدراسة الحالية لا تتفق مع نتائج دراسة بجيلي (٢٠١٩م) التي أشارت إلى وجود دعم فني للمعامل الافتراضية بالمدارس بدرجة متوسطة.

جاءت العبارة رقم (٩) وهي: " تحفيز الطالبات لاستخدام المعامل الافتراضية والتفاعل معها" بالمرتبة الثالثة من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بمتوسط حسابي بلغ (٤,٧٤ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن الدور الإيجابي الكبير الذي تقوم به المعلمة في كيفية تقديم المادة العلمية للطالبات يسهم في تحفيزهن والابتعاد عن طرق التدريس التقليدية، وذلك من خلال طرح الأسئلة التي تعمل على إثارة دافعية الطالبات وحماسهن وتحفيزهن على تنفيذ التجارب في المعمل الافتراضي بأنفسهن وطرح ملاحظاتهن واستنتاجاتهن ومناقشتها مع

زميلاتهن بما يحقق روح التفاعل ورفع كفاءة العملية التعليمية ويمكن تنفيذ ذلك في مجموعات تعاونية يتشارك فيها الأقران أو فردية.

جاءت العبارة رقم ( ١٤) وهي: "تفعيل الخطط العلاجية لمواجهة القصور الأدائي في إجراء التجارب الافتراضية للطالبات" بالمرتبة الثالثة عشرة من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بمتوسط حسابي بلغ (٤،١٣ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى مدى إدراك ووعي معلمات الفيزياء بأهمية المعامل الافتراضية وفاعليتها في تنمية وتطوير مهارات الطالبات العملية أثناء إجراء التجارب العملية إذ إن من بين الخطط العلاجية التي تسهم في مواجهة قصور أدائهن أثناء تنفيذ التجارب وتقويمهن وتصحيح بعض الأخطاء التي قد تقع فيها الطالبة، وتزويدهن بالنصائح والإرشادات اللازمة وتقديم التغذية الراجعة المباشرة لهن.

جاءت العبارة رقم (١٣) وهي: "ربط تقويم أداء معلمات الفيزياء بفاعلية استخدام المعامل الافتراضية" بالمرتبة الرابعة عشرة والأخيرة من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بمتوسط حسابي بلغ (٣،٥٨ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أهمية وجود الحوافز التي تستثير دافعية المعلمة لإعداد التجارب العملية وتنفيذها باستخدام المعامل الافتراضية ومن ذلك ربط تقويم أدائها بتفعيلها للمعمل الافتراضي، وتؤكد هذه النتيجة دراسة الشمالي(٢٠١٨م) التي أشارت إلى أن من صعوبات توظيف استخدام المعامل الافتراضية قلة توفر حوافز للمعلمين لتنفيذ التجارب في المعامل الافتراضية.

- **إجابة السؤال الثالث: ما معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الفيزياء بمدينة الرياض؟**

للتعرف على معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والرتب لاستجابات مفردات الدراسة على عبارات معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، وجاءت النتائج كما يلي:

## جـــدول (٩) استجابات مفردات الدراسة حول معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية مرتبة تنازلياً حسب متوسطات الموافقة

| م | العبارات | التكرار | درجة الموافقة | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الفئة | الرتبة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | النسبة | موافق بشدة | موافق | إلى حد ما | غير موافق | غير موافق بشدة | | | | |
| ٦ | قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي بما لا يفي باحتياجات الطالبات | ك | ١٧٧ | ٥١ | ٩ | ٣ | – | ٤،٦٧ | ٠،٦٠٩ | موافق بشدة | ١ |
| | | ٪ | ٧٣،٨ | ٢١،٣ | ٣،٨ | ١،٣ | – | | | | |
| ٢ | ضعف شبكات الاتصال والانترنت في المدرسة. | ك | ١٧٤ | ٤٤ | ٢٠ | – | ٢ | ٤،٦٢ | ٠،٧١١ | موافق بشدة | ٢ |
| | | ٪ | ٧٢،٥ | ١٨،٤ | ٨،٣ | – | ٠،٨ | | | | |
| ١ | ضعف الدعم الفني للمعامل الافتراضية في المدرسة لصيانة ومتابعة المعامل الافتراضية. | ك | ١٥٤ | ٦٧ | ١٨ | – | ١ | ٤،٥٥ | ٠،٦٧٠ | موافق بشدة | ٣ |
| | | ٪ | ٦٤،٢ | ٢٧،٩ | ٧،٥ | – | ٠،٤ | | | | |
| ٤ | قلة المخصصات المالية لتجهيز المعامل الافتراضية بأحدث الأجهزة والمعدات. | ك | ١٦٢ | ٤٩ | ٢٣ | ٥ | ١ | ٤،٥٣ | ٠،٧٨٧ | موافق بشدة | ٤ |
| | | ٪ | ٦٧،٥ | ٢٠،٤ | ٩،٦ | ٢،١ | ٠،٤ | | | | |
| ١٥ | قلة وجود الحوافز للمعلمات مقابل تفعيل المعامل الافتراضية. | ك | ١٤٤ | ٦١ | ٢٧ | ٧ | ١ | ٤،٤٢ | ٠،٨٣٤ | موافق بشدة | ٥ |
| | | ٪ | ٦٠،٠ | ٢٥،٤ | ١١،٣ | ٢،٩ | ٠،٤ | | | | |
| ١٠ | ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في عرضها للبيانات | ك | ١٣٤ | ٧٠ | ٣٢ | ٣ | ١ | ٤،٣٩ | ٠،٧٩٥ | موافق بشدة | ٦ |
| | | ٪ | ٥٥،٨ | ٢٩،٢ | ١٣،٣ | ١،٣ | ٠،٤ | | | | |
| ١٣ | قلة الدورات التدريبية التي تهتم بالمعامل الافتراضية وتفعيلها. | ك | ١٢٣ | ٨١ | ٢٦ | ٩ | ١ | ٤،٣٢ | ٠،٨٤٣ | موافق بشدة | ٧ |
| | | ٪ | ٥١،٣ | ٣٣،٧ | ١٠،٨ | ٣،٨ | ٠،٤ | | | | |
| ٩ | زيادة عدد الطالبات في الفصول الدراسية. | ك | ١٤٣ | ٤٦ | ٣٥ | ١٢ | ٤ | ٤،٣٠ | ١،٠٠٣ | موافق بشدة | ٨ |
| | | ٪ | ٥٩،٦ | ١٩،١ | ١٤،٦ | ٥،٠ | ١،٧ | | | | |

| م | العبارات | التكرار | درجة الموافقة | | | | | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الفئة | الرتبة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | النسبة | موافق بشدة | موافق | إلى حد ما | غير موافق | غير موافق بشدة | | | | |
| ٣ | واقع البيئة المدرسية لا يتلاءم مع تفعيل المعامل الافتراضية | ك | ١٢٨ | ٤٧ | ٤٠ | ٢٣ | ٢ | ٤،١٥ | ١،٠٦٨ | موافق | ٩ |
| | | ٪ | ٥٣،٣ | ١٩،٦ | ١٦،٧ | ٩،٦ | ٠،٨ | | | | |
| ٧ | ضعف كفايات استخدام المعلمات لتقنيات المعامل الافتراضية. | ك | ١٠١ | ٦٣ | ٥٥ | ١٥ | ٦ | ٣،٩٩ | ١،٠٦٣ | موافق | ١٠ |
| | | ٪ | ٤٢،١ | ٢٦،٢ | ٢٢،٩ | ٦،٣ | ٢،٥ | | | | |
| ٥ | قلة إدراك الإدارة المدرسية بأهمية المعامل الافتراضية في العملية التعليمية | ك | ١٠٣ | ٤٦ | ٥٦ | ٣٤ | ١ | ٣،٩٠ | ١،١٢٣ | موافق | ١١ |
| | | ٪ | ٤٢،٩ | ١٩،٢ | ٢٣،٣ | ١٤،٢ | ٠،٤ | | | | |
| ١٤ | ضعف دافعية الطالبات نحو اجراء التجارب الافتراضية | ك | ٨٥ | ٦٥ | ٥٧ | ٣١ | ٢ | ٣،٨٣ | ١،٠٧٧ | موافق | ١٢ |
| | | ٪ | ٣٥،٤ | ٢٧،١ | ٢٣،٨ | ١٢،٩ | ٠،٨ | | | | |
| ١٢ | صعوبة إجادة استخدام أجهزة الحاسب الآلي لدى بعض الطالبات. | ك | ٨٨ | ٥٨ | ٦٣ | ٢٨ | ٣ | ٣،٨٣ | ١،٠٨٩ | موافق | ١٣ |
| | | ٪ | ٣٦،٧ | ٢٤،١ | ٢٦،٢ | ١١،٧ | ١،٣ | | | | |
| ١١ | زمن الحصة غير كاف لتفعيل المعامل الافتراضية في مقرر الفيزياء | ك | ٩١ | ٥٢ | ٥٢ | ٣٣ | ١٢ | ٣،٧٤ | ١،٢٣٨ | موافق | ١٤ |
| | | ٪ | ٣٧،٨ | ٢١،٧ | ٢١،٧ | ١٣،٨ | ٥،٠ | | | | |
| ٨ | صعوبة التعامل مع الطالبات داخل المعمل الافتراضي. | ك | ٨٠ | ٤٥ | ٧٠ | ٣٥ | ١٠ | ٣،٦٣ | ١،٢٠٤ | موافق | ١٥ |
| | | ٪ | ٣٣،٣ | ١٨،٨ | ٢٩،١ | ١٤،٦ | ٤،٢ | | | | |
| المتوسط العام | | | | | | | | ٤،١٩ | ٠،٥٧٨ | موافق | |

يتضح في الجدول (٩) أن مفردات الدراسة موافقات على معوقات تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية بمتوسط حسابي بلغ (٤,١٩ من ٥,٠٠)، وهو متوسط يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي (من ٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، وهي الفئة التي تشير إلى خيار موافق على أداة الدراسة.

وقد رتبت العبارات وفق المتوسط الحسابي تنازلياً بالجدول، وظهرت نتائج العبارات على النحو التالي:

جاءت العبارة رقم (٦) وهي: "قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي بما لا يفي باحتياجات الطالبات" بالمرتبة الأولى من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٦٧ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى عدم وعي إدارة المدرسة بأهمية المعامل الافتراضية، والقصور في متابعة احتياجات المعمل الافتراضي المادية من أجهزة وأدوات، وذلك لحصر احتياجات الطالبات لأجهزة الحاسب الآلي ورفعها إلى الوزارة ليتم توفيرها، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الجهني (٢٠١٤م) والشمالي (٢٠١٨م) التي أشارت إلى أن من المعوقات الخاصة بالبيئة المدرسية نقص التجهيزات وعدم وجود العدد الكافي من أجهزة الحاسب الآلي في المعمل الافتراضي.

ومن الملاحظ على النتيجة السابقة للدراسة الحالية أنها تتفق مع نتيجة دراسة الجهني(٢٠١٤م) والشمالي (٢٠١٨م)، بأن رغم البعد الزمني بين كلتا الدراستين السابقتين؛ إذ إن قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي مازالت تمثل معوقاً لتفعيل المعامل الافتراضية.

جاءت العبارة رقم (٢) وهي: "ضعف شبكات الاتصال والإنترنت في المدرسة." بالمرتبة الثانية من حيث موافقة عينة الدارسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤،٦٢ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن توفر شبكة الإنترنت بسرعة مناسبة لاستخدام المعامل الافتراضية يساعد المعلمات والطالبات على تنفيذ التجارب العملية حيث أن بعض مواقع المعامل الافتراضية تحتاج إلى سرعة إنترنت عالية لإجراء التجربة، وتتفق نتيجة هذه الدارسة مع دارسة كل من الجهني (٢٠١٤م) والشمالي (٢٠١٨م) والطويرقي (٢٠١٥م) في أن ضعف شبكة الإنترنت في المدرسة من معوقات توظيف وتفعيل المعامل الافتراضية. وتجدر الإشارة إلى أن هذا المعوق، جاء بدرجة موافق بشدة ضمن المتطلبات المادية في الدارسة الحالية.

جاءت العبارة رقم (١) وهي: "ضعف الدعم الفني للمعامل الافتراضية في المدرسة لصيانة ومتابعة المعامل الافتراضية." بالمرتبة الثالثة من حيث موافقة أفراد عينة الدراسة عليها بشدة بمتوسط حسابي بلغ (٤,٥٥ من ٥) وتفسر هذه النتيجة بإن ضعف الدعم الفني للمعامل الافتراضية في

المدارس، والقصور في متابعتها وصيانتها يشكل عائقا لتفعيل المعامل الافتراضية؛ حيث يؤدي ذلك إلى كثرة الأعطال في أجهزة الحاسب الآلي، كما أن بعض الأعطال والمشكلات التي قد تطرأ على المعامل الافتراضية تحتاج إلى متخصصين في الدعم الفني ،وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عبير بسيوني(٢٠٢١م) في عدم توفر فني صيانة والدعم الفني للمعامل الافتراضية داخل المدرسة، وأشارت دراسة الشمالي(٢٠١٨م) إلى أن المدارس بحاجة إلى متخصصين في الدعم الفني لمساعدة الطلاب ومعلمي العلوم في المعمل الافتراضي.

جاءت العبارة رقم (١١) وهي: "زمن الحصة غير كاف لتفعيل المعامل الافتراضية في مقرر الفيزياء" بالمرتبة الرابعة عشرة من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بمتوسط حسابي بلغ (٣،٧٤ من ٥) وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أهمية مراعاة زمن حصة الفيزياء لتفعيل المعامل الافتراضية؛ إذ إن بعض التجارب العملية في المنهج تحتاج إلى وقت وجهد لتنفيذها، وإن متابعة المعلمة لتنفيذ الطالبات تستغرق منها وقتاً لانتظار نتائجهن وتصحيحها وتقويمهن، بالتالي يصبح قصر زمن الحصة عائقاً لتفعيل المعمل الافتراضي. وربما يكون من أسباب عدم كفاية زمن الحصة هو الحشو الزائد في المقرر، بالتالي لا تتمكن المعلمة من تغطية وتنفيذ بعض التجارب العملية في المعمل الافتراضي، وتتفق هذه النتيجة مع دارسة الطويرقي (٢٠١٥م) بأن من معوقات تفعيل المعامل الافتراضية التي جاءت بدرجة كبيرة هي أن المدة الزمنية المقررة لتدريس العلوم لا تساعد على تنفيذ المعامل الافتراضية، كما أشارت دارسة الشمالي (٢٠١٨م) إلى أن من معوقات تنفيذ المعامل الافتراضية: كثافة المحتوى العلمي لمناهج العلوم، وكثرة الأنشطة في مضمون المناهج حيث تحد من تنفيذ المعلم جميع الأنشطة سواء بالمختبرات الحقيقية أو المعامل الافتراضية.

جاءت العبارة رقم (٨) وهي: "صعوبة التعامل مع الطالبات داخل المعمل الافتراضي" بالمرتبة الخامسة عشرة من حيث موافقة أفراد عينة الدارسة عليها بمتوسط حسابي بلغ (٣,٦٣من ٥) وقد رأت الباحثة أن صعوبة تعامل المعلمة مع الطالبات داخل المعمل الافتراضي قد تكون نتيجة لعدة أسباب منها: كثرة أعداد الطالبات داخل المعمل الافتراضي حيث يصعب عليها ضبطهن والتحكم بهن نظرا لكثرتهم كما تؤدي كثرة الأعداد هذه إلى عدم

كفاية الأجهزة لجميع الطالبات مما يؤدي إلى حدوث فوضى وعدم انتظام، إضافة إلى أن ضعف دافعية الطالبات تجاه استخدام المعامل الافتراضية من أسباب حدوث الفوضى داخل المعمل الافتراضي.

**في ضوء نتائج الدراسة التي تم التوصل إلى التوصيات الآتية:**

- الاهتمام بتوفير شبكة إنترنت سريعة في المدارس.
- ضرورة توفير الدعم الفني للمعامل الافتراضية في المدارس والتنسيق مع وزارة التعليم في توفير الأجهزة التي تغطي أعداد الطالبات واستبدال الأجهزة التالفة بأجهزة صالحة للاستخدام.
- توفير أجهزة حاسب آلي شخصي للمعلمات.
- العمل على تخفيف الأعباء المكلفة بها معلمة الفيزياء المتعلقة بالجوانب الفنية والإدارية لتفريغهن لتحضير وإعداد التجارب العملية في المعمل الافتراضي.
- تخصيص مقر ثابت للمعامل الافتراضية مرتبط بشبكة إنترنت ويحتوي على عدد كاف من أجهزة الحاسب.
- عقد دورات تدريبية للمعلمات على استخدام برمجيات المعامل الافتراضية.
- إيجاد حوافز للمعلمات على تطبيق التجارب الافتراضية مثل احتساب ذلك في درجة الأداء الوظيفي لهن.
- منح مديرة المدرسة صلاحيات مالية لتوفير احتياجات المعامل الافتراضية ولتلبية احتياجات المدرسة من الوسائل والأجهزة التعليمية.
- العمل على متابعة تطوير المعامل الافتراضية باستمرار بما يتناسب مع احتياجات الطالبات ويسهم في تنمية الدافعية لديهن لاستخدام المعامل الافتراضية.

# المـــــراجـــع

## أولاً: المراجـــع العربيـــة:


إبراهيم، آمال. (٢٠١٧م) فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء بالمدارس الثانوية السودانية وأثرها على التحصيل. **مجلة العلوم التربوية**، ع (٢)، ١٥٣-١٧٣.

أبو حاصل، بدرية. (٢٠١٦م). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية. **مجلة التربية بجامعة الأزهر**، ٩٢ (١٤)،١ – ١٤٤.

أبو زنط، ليال. (٢٠١٥م). **أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

آدم، أحمد السيد. (٢٠١٦م). **مطالب استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم الطبيعية بالجامعات السودانية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس**، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

آل دكين، سعيد. (٢٠١٤م). **أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرَّر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

آل ريعة، صالحة. (٢٠٢١م). واقع استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء لطالبات المرحلة الثانوية خلال جائحة فيروس كورونا المستجد كوفيد -١٩) في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع (١٣٢)، ١٥١-١٧٨.

البابطين، عادل (١٤٣٤هـ). **استخدام تقنية المعامل الافتراضية من قبل معلمي مواد العلوم بالمدارس الثانوية الحكومية بمدينة الرياض**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض.

البادري، أحمد. (٢٠١٦م).أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان. **مجلة كلية التربية ببنها**، ع (١٠٦)،١-٢٧.

الباروني، فتحية. (٢٠١٥م). التعليم الالكتروني. **مجلة جامعة الزيتونة**، ع(١٤)،١٧٩-١٩٤

بجيلي، فاطمة. (٢٠١٩م). واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**. ٣(٢)، ١٢١-١٤٠.

البلطان ابراهيم عبدالله سليمان (١٤٣٢هـ). **استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التطوير)**. رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

البلطان، إبراهيم. (٢٠١٣م). **التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها**. عمان: دار الشروق.

ثقه، ايمان. (٢٠١١م). **اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الجهني، عبدالله. (٢٠١٤م). **معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

الحازمي، دعاء. (٢٠١٦م). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي. **مجلة كلية التربية جامعة الازهر**، (١٦٨)، ٨٧٩-٩٠٨.

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

حسن، سهير أحمد وسمير السيد، حنان. (٢٠١٥م).**علم نفس النمو وتطبيقاته التربوية**. الإسكندرية: مكتبة بستان المعرفة.

حسين، جبرين ومحمود، ناصر. (٢٠١٩م).فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا في مادة الفيزياء في الأردن. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٢٠(١)،٥٠٤-٥٢٩.

حسين، هالة (٢٠١٣م). **فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سوهاج، مصر.

الحضراوي العربي (٢٠٢٠م). التعليم الإلكتروني بين استراتيجية التطبيق ومعيقات التحقيق. ورقة مقدمة إلى **المؤتمر الدولي الأول "الافتراضي": التحول الرقمي في عصر المعرفة**، جامعة الزاوية، ليبيا.

الخثعمي، زهرة وسامية، العصيمي. (٢٠٢٢م). واقع استخدام المعامل الافتراضية في التطبيق العملي لتجارب الكيمياء في التعليم عن بعد أثناء جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمات في محافظة بيشة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٦(١٩)، ١٥٧-١٨٢.

دار إبراهيم، ياسمين. (٢٠١٤م).**أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تمنية مهارات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين** ،رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

الدبسي، أحمد. (٢٠١٢م) واقع تقنيات التعليم الخاصة بتدريس العلوم في مختبرات مدارس التعليم الأساسي بالحسكة من وجهة نظر المعلمين والمعلمات واتجاهاتهم نحوها دراسة مسحية في مدارس ريف محافظة الحسكة. **مجلة جامعة دمشق**، ١(٤) ١١٣-١٤٦.

الدليمي، هند. (٢٠١٨م). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. **المجلة العربية للتربية النوعية**، ١(٢)، ٢٢٨ – ٣٢٨.

زهراني، أريج. (٢٠٢٢م). درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة. **المجلة العربية للتربية النوعية**، (٢٢)، ٢٣-٦٤.

سبحي، نسرين. (٢٠١٦م) واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، ٥ (١٢) ٢٣٠ – ٢٤٩.

السعدي، سعدي. (٢٠١١م) . فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. **مجلة التربية بأسيوط**، ٢٧(٢)، ٤٤٨-٤٩٧.

السنبل، عبدالعزيز بن عبدالله، الخطيب، محمد بن شحات، متولي، مصطفى محمد، عبدالجواد، نور الدين محمد. (١٤٣٧هـ). **نظام التعليم في المملكة العربية السعودية**. الرياض: دار الخريجي للنشر والتوزيع.

السيالي، حاتم. (٢٠١٤م). **أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط**. بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير غير منشور، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الشمالي، محمود أحمد، وهرشه، محمد فخري. (٢٠١٨م). صعوبات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة طولكرم. **مجلة دراسات لجامعة عمار ثليجي بالأغواط**، ع (٧٣)، ٨٥-١٠٥.

الشمراني علي. (٢٠٢٠م). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة : الواقع والمأمول . **المجلة العربية للتربية النوعية**، ٤(١٢)، ٢١١-٢٣٨.

الشهري، علي. (٢٠٠٩م). **أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الاحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الشهري، أسماء. (٢٠١٨م). تصور مقترح لتصميم معمل افتراضي في تنمية التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية**، (١٣)، ٦٩-١١٩.

الشويعر، عبير. (٢٠١٩م).**التدريب الإلكتروني لمعلّمي التعليم العام في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتَّحدة، وإمكانية الاستفادة منه في المملكة العربية السعودية "دراسة مقارنة"**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

الصوالحة، رشا. (٢٠٢١م). **مفهوم التعليم الإلكتروني ومميزاته**. مسترجع من:

https://mawdoo3.com/

طه، بشير. (٢٠١٧م) .**فاعلية مختبرات الفيزياء الافتراضية في رفع مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول في المدارس الثانوية الجغرافية بمحلية الخرطوم**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

الطويرقي، ماجد. (٢٠١٥م). **معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية**. بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير غير منشور، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

طيب، عزيزة. (٢٠١٣م).أثر استخدام المعامل الافتراضية على جودة تعليم المواد التجريبية. **مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية**، ٨(٢)، ١٩٩-٢٢٣.

عامر، طارق(٢٠١٥م). **التعليم الالكتروني والتعليم الافتراضي (اتجاهات عالمية معاصرة)**. مصر: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

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

العتيبي، نورة. (٢٠١٣م). فاعلية شبكة التواصل الاجتماعي تويتر التدوين المصغر على التحصيل الدراسى وتنمية مهارات التعلم التعاونى لدى طالبات الصف الثاني الثانوى في مقرر الحاسب. الآلى. بحث مقدم إلى **المؤتمر الدولى الثالث للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد:** الممارسة والأداء المنشود، (٤-٧ فبراير)، الرياض، المملكة العربية السعودية.

العجلان، ابتسام. (٢٠١٧م). **أثر استخدام العامل الافتراضيَّة في تنمية مهارات التفكير العلمي بمقرر الفيزياء بالمرحلة الثانوية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

العساف، صالح. (٢٠١٦م).**المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**. الرياض: دار الزهراء.

عقل، سمير. (٢٠١٣م). الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم واحتياجاتهم التدريبة عند استخدام المعمل في تدريس العلوم واتجاهاتهم نحو استخدام المعامل الافتراضية بالمرحلة الابتدائية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، العدد (٣٥)،١٢٩-١٧٩.

العمري، عبدالعزيز. (٢٠٢٠م). التعليم الإلكتروني. **المجلة الدولية للبحوث النوعية المتخصصة**، ع (٢٨)،١١-٢٣.

الغامدي، حنان. (٢٠٢١م). واقع استخدام المعامل الافتراضية في التعليم عن بعد لتدريس مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية خلال جائحة كورونا. **المجلة الدولية للتعليم الالكتروني**. ٤(٣)، ٥٧٥-٦٠٠.

غربي، أحسن. (٢٠٢١م). جودة التعليم الإلكتروني "التعليم عن بعد نموذجاً. **ورقة مقدمة إل الملتقى الوطني: طرائق التدريس في الجامعة بين ضرورات الرقمية ومقتضيات تحقيق الجودة**. جامعة ٢٠ أوت ١٩٥٥ سكيكدة، الجزائر، ١١ أبريل ٢٠٢١م.

غزواني، سلمان. (٢٠١٥م). **فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية الاتّجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك خالد، أبها.

الغشم، خالد والحمادي، عبد الله. (٢٠١٧م). أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانوية. **المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية**، ١(٦)، ٤٢-٧٢.

الغيث، محمد. (٢٠١٧م). استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم نحوها. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، ٦(٥)، ٣ -٥٣.

الفلفي، هناء وعبد الحق، زهرية. (٢٠٢٠م). **علم نفس النمو، نظرياته، مراحله، مشكلاته**. عمان: دار أمجد للنشر والتوزيع.

القحطاني، أسماء وعبير، بيسوني. (٢٠٢١م). مدى توظيف معلمات الفيزياء لتقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية ببيشة. **مجلة كلية التربية**، العدد (١٠٠)، ٦٣١-٦٨٢.

القحطاني، علي. (٢٠٢٢م). **المهارات الرقمية اللازمة لمعلمي ومعلمات المرحلة الابتدائية لاستخدام منصة مدرستي ومستوى تمكنهم منها وعلاقتها ببعض المتغيرات**. بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير غير منشور، كلية الشرق العربي، الرياض.

القرشي، صالح. (٢٠١٣م). **أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلامي الصف الأول متوسط بمدينة مكة المكرمة**. بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير غير منشور، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المختار، سمية. (٢٠٢١م). توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في الجامعات الليبية. **مجلة أنوار المعرفة**، (١٠)،٨٢-٨٩.

المركز الوطني للتعليم الالكتروني. (٢٠٢١م). مسترجع من: https://nelc.gov.sa/ar

المرهاق، عبدالناصر. (٢٠٢٠م). التعليم الإلكتروني: مميزاته ومبررات الأخذ به في النظام التعليمي في ضوء تجارب بعض الدول العربية والأجنبية. **مجلة البيان العلمية**، (٥)، ١٤٩-١٧٥.

المطيري، سلطان. (٢٠١٧م). مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام. **مجلة البحث العلمي في التربية**، ع (١٨)، ٢٨٩-٣٢٤

معروف، صفاء. (٢٠٢٠م). سيكولوجية المراهقة. **المجلة الدولية أبحاث في العلوم التربوية والإنسانية والآداب واللغات**، ١(٦)، ١٣٨-١٥٢

موسى، سحر. (٢٠٢١م). قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية. **مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية**، ٨(١)،١٥١-١٩٠

النفجان، نجلاء. (٢٠١٨م). واقع استخدام الفصول الافتراضية في التعليم عن بعد لتدريس مقررات السنة التحضيرية لطالبات جامعة الملك عبد العزيز بجدة. **مجلة القراءة والمعرفة**، (١٩٦)، ١٨١-٢٣٧.

هزاع، هزاع عبد الله وقطب، إيمان محمد (٢٠٢٠م). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودي. **مجلة مجمع جامعة المدينة العالمية**، (٣٢)، ٤٢٧-٤٨١

وزارة التعليم. (١٤٤٣هـ). مسترجع من:
https://www.moe.gov.sa/ar/mediacenter/MOEnews/Pages/i-g-a-1443-7.aspx

وزارة التعليم. (٢٠٢١م).**المسارات الثانوية**. مسترجع من:
https://moe.gov.sa/ar/education/generaleducation/StudyPlans/Pages/SecondarySchoolTracks.aspx

## ثانيًا: المراجـــع الأجنبيـــة:

Lal Kumar& Ravindra & Dr. M. T.V (2019***). Online Learning Platforms for Flexible Learning in Educational Framework***, Think India Journal, 22(14).

Asıksoy'G. Islek D. (2017). ***The Impact of the Virtual Laboratory on Students' Attitudes in a General Physics Laboratory Article submitted 27February***. Published as resubmitted by the authors 14 April PP 20: 28.

Bajpai M. Kumar A. (2015). ***Effect of Virtual Laboratory on Students' Conceptual Achievement in Physics International Journal of Current Research*** PP 25: 38.