جـــامـعـــة الـــشـرق الأوسـط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان

The degree of science teachers' use of virtual laboratories (Praxilabs) in Amman schools

إعداد

عفاف راضي سليمان صبره

إشراف

الدكتورة منال عطا طوالبة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

قسم تكنولوجيا التعليم

كلية الآداب والعلوم التربوية

جامعة الشرق الأوسط

أيار، 2023

تفويض

أنا **عفاف راضي صبره**، أفوض جامعة الشّرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقيًّا وإلكترونيًّا للمكتبات أو المنظّمات أو الهيئات والمؤسّسات المعنيّة بالأبحاث والدّراسات العلميّة عند طلبها.

الاسم: عفاف راضي صبره.

التّاريخ: 29 / 05 / 2023.

التّوقيع:

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة وعنوانها :**درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان.**

للباحثة :عفاف راضي سليمان صبرة

وأجيزت بتاريخ: 2023/5/29

أعضاء لجنة المناقشة :

الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
د.منال عطا الطوالبة	مشرفاً	جامعة الشرق الاوسط	
د.فادي عبدالرحيم عودة	عضوا من داخل الجامعة ورئيسا	جامعة الشرق الاوسط	
د.خليل محمود السعيد	عضوا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الاوسط	
د.محمد خالد الحمران	عضوا من خارج الجامعة	جامعة البلقاء التطبيقية	

شكر وتقدير

الحمد لله صاحب الفضل والمِنَّة الذي هداني في هذه الدنيا لتعلم ما ينفعني من علوم الدين ثم

علمني ما ينفعني من علوم الدنيا

والصلاة والسلام على رسول الله محمد النبي العربي

أما بعد،

لا يسعني إلا أن أتقدم بجزيل الشكر إلى جامعة الشرق الاوسط ممثلة برئيسها وأعضاء الهيئة التدريسية والإدارية التي كانت مصدر لتعلمي. كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلىّ مشرفتي الفاضلة الدكتورة منال عطا الطوالبة، التي قدمت لي بكل احترام وتعاون كل ما أحتاجه لإنجاز هذه الرسالة.

وأدعو أخيرا الله تعالى أن يوفقني لما يُحب ويَرضى وأن يلهمني السداد والصواب.

الباحثة عفاف صبره

الإهداء

إلى أبي العطوف راضي سليمان صبره .....من علَّمني كيف أقف بكل ثبات فوق الأرض

إلى أمي الحنونة منتهى ناصر المصري..... لا أجد كلمات يمكن أن تمنحها حقها، فهي ملحمة الحب وفرحة العمر، ومثال التفاني من علَّمتني العطاء، وغمرتني بحنانها وكرمها..

إلى زوجي أشرف عليوي الرواحنة ..... رمز الإخلاص والوفاء ورفيق الدرب

إلى إخوتي عبير عيسى صدام حنين سندي وعضدي ومشاطري أفراحي وأحزاني

من تعلمت منهم أن الحياة من دون ترابط وحب وتعاون لا تساوي شيئًا

إلى أولاد اخوتي واخواتي بهجة عائلتنا

سديل زيد دانيال

آدم محمد

طه إيفين ايلين

سالم

أدعوا الله دوماً أن يحفظكم فأنتم بركة بيتنا ومنبع سعادتنا

إن إنهائي عملي لم يكن ليتم لولا دعمكم، وأتمنَّى أن ينال رضاكم

الباحثة عفاف صبره

فهرس المحتويات

الموضوع **الصفحة**

العنوان.....أ
تفويض .....ب
قرار لجنة المناقشة .....ج
شكر وتقدير.....د
الإهداء .....هـ
فهرس المحتويات.....و
قائمة الجداول.....ح
قائمة الملحقات.....ي
الملخّص باللغة العربية .....ك
الملخّص باللغة الإنجليزية .....ل

الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة 1
مشكلة الدراسة.....3
أسئلة الدراسة.....5
هدف الدراسة.....5
أهمية الدراسة 5
حدود الدراسة.....6
محددات الدراسة.....6
مصطلحات الدراسة.....7

الفصل الثاني: الأدب النظري والدراسات السابقة

اولًا: الأدب النظري.....8
ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة..... 24
ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة 29

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات

منهج الدّراسة..... 31
مجتمع الدراسة 31

عينة الدراسة 31
أداة الدّراسة 32
صدق أداة الدراسة..... 33
صدق البناء..... 34
ثبات الاستبانة 36
متغيرات الدراسة..... 37
إجراءات الدراسة..... 37
المعالجة الإحصائيَّة..... 38

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس..... 39
النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الاول..... 45
النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني..... 49
النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث..... 50

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس..... 55
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الاول..... 62
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني..... 63
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث 64
التوصيات..... 66
المقترحات..... 66

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية..... 67
المراجع باللغة الإنجليزية..... 69
الملحقات..... 73

قائمة الجداول

رقم الفصل – رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
3 – 1	التكرارات والنسب المئوية حسب متغيرات الدراسة	32
3 – 2	معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية والمجال التي تنتمي إليه	34
3 – 3	معاملات الارتباط بين المجالات ببعضها وبالدرجة الكلية	35
3 – 4	معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا وثبات الإعادة للمجالات والدرجة الكلية	36
4 – 5	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية	39
4 – 6	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالتخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية	40
4 – 7	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بتنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية	42
4 – 8	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بتقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية	44
4 – 9	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدم المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير سنوات الخبرة	46
4 – 10	تحليل التباين الأحادي لأثر سنوات الخبرة على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	47
4 – 11	المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) لأثر سنوات الخبرة على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	48
4 – 12	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" لأثر المستوى التعليمي على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	49

13 – 4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير التخصص	50
14 – 4	تحليل التباين الأحادي لأثر التخصص على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	52
15 – 4	المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) لأثر التخصص على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	53

قائمة الملحقات

الرقم	المحتوى	الصفحة
1	الأداة بصورتها الأولية	74
2	قائمة أسماء المحكمين	80
3	الأداة بصورتها النهائية	81
4	كتاب تسهيل المهام	85

درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان

إعداد: عفاف راضي صبره

إشراف: الدكتورة منال عطا الطوالبة

الملخّص

هدفت الدراسة الحالية إلى البحث في درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان، وتكوّنت عينة الدراسة من (400) معلمة وقد تم الاختيار بشكل عشوائي، اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي للتحقق من هدف الدراسة، وقامت الباحثة بتطوير أداة استبانة وتأكدت من صدقها وثباتها، وتكوّنت الاستبانة في صورتها النهائية من (25) فقرة موزعة على (3) محاور، اظهرت النتائج أن تقديرات عينة الدراسة عن درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان جاءت مرتفعة، كما واظهرت وجود فروق تعزى لأثر سنوات الخبرة وجاءت الفروق لصالح أقل من 5 سنوات في جميع المجالات والدرجة الكلية، ووجود فروق تعزى لأثر المستوى التعليمي في جميع المجالات وفي الدرجة الكلية باستثناء التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) وجاءت الفروق لصالح الدراسات العليا، ووجود فروق تعزى لأثر تخصص المعلم بين الكيمياء والأحياء وجاءت الفروق لصالح الأحياء في التخطيط، ووجود فروق بين الفيزياء من جهة وكل من علوم الأرض، والاحياء من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح كل من علوم الأرض، والأحياء في تنفيذ تدريس، ووجود فروق بين الكيمياء والعلوم وجاءت الفروق لصالح العلوم في كل من تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)، والدرجة الكلية.

أما عن التوصيات، فأوصت الباحثة بضرورة قيام وزارة التربية والتعليم بتقديم حوافز للمدارس والمعلمين الذين يستخدمون براكسيلابس بفعالية، مثل التقدير أو الجوائز، لتشجيع التبني والاستخدام على نطاق أوسع.

الكلمات المفتاحية: درجة استخدام، المختبرات الافتراضية، مختبر براكسيلابس (Praxilabs).

The degree of science teachers' use of Praxilabs virtual laboratories in Amman schools

Prepared by: Afaf Radi Sabra

Supervised by: Dr. Manal Al Tawalbeh

Abstract

The current study aimed to investigate the degree of science teachers' use of Praxilabs virtual laboratories in Amman schools. The sample of the study consisted of (400) teachers, and the selection was made randomly. The researcher developed questionnaire tool and made sure of its validity and reliability, the questionnaire consisted in its final form of (25) items distributed on (3) axes. The results showed that the study sample's estimates of the degree of science teachers to use Praxilabs virtual laboratories in Amman schools were high. It also showed that there are differences due to the effect of years of experience, and the differences came in favor of less than 5 years in all fields and the total score, and there were differences due to the effect of the educational level in all fields and in the total score except for planning to teach science by using Praxilabs virtual laboratories, and the differences came in favor of postgraduate studies And the existence of differences due to the impact of the teacher's specialization between Chemistry and Biology, and the differences came in favor of Biology in planning, and the existence of differences between Physics on the one hand and each of the Earth sciences, and Biology on the other hand, and the differences came in favor of Earth Sciences and Biology in the implementation of teaching, and the existence of differences between Chemistry and Science The differences came in favor of Science in each of the evaluation of science education using Praxilabs virtual laboratories, and the total score.

As for the recommendations, the researcher recommended that the Ministry of Education should provide incentives to schools and teachers who use PraxiLabs effectively, such as appreciation or awards, to encourage adoption and use. On a larger scale.

Keywords: degree of use, virtual laboratories, Praxilabs laboratory.

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

أصبحت الأنشطة والتجارب العلمية جزءًا أساسيًا لتفعيل الجانب التطبيقي في عملية التعليم، وتهدف الأنشطة العلمية إلى تعزيز مهارات التفكير العلمي للطلبة، وتعدّ الأنشطة والتجارب العلمية القائمة على نموذج البحث العلمي من أفضل الطرق لتعلم العلوم، فيلاحظ الطلبة في المهام التي يقوموا بها في النشاط العلمي مظاهر حقيقية وعملية، فتحفّز الأنشطة والتجارب العلمية لدى الطلبة التعليم، وتشجّعهم على الاهتمام والاستمتاع، وتعليم المهارات المختبرية، وتعزيز تعلم معرفة المحتوى العلمي، وإعطاء نظرة ثاقبة للتفكير العلمي وتطوير الخبرة في استخدامه، وتطير المواقف العلمية الإيجابية.

يعد التعليم القائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات اتجاهًا جديدًا يجمع المعرفة في السيناريو التعليمي الموجود، وأثّرَ نمو التعلم المستند إلى الإنترنت بشكل كبير على طرق التدريس الحالية، مما حققّ إدخال نموذج جديد للتعلم القائم على الحاسوب في تعليم العلوم، ويعتمد على المختبرات الافتراضية، التي اضافت بُعدًا جديدًا إلى التعليم في الفصول الدراسية، وتدعم هذه التقنية التعليمية التعلم الفردي المحسّن الذي يلبي الاحتياجات التعليمية بمستوىّ عالٍ من المرونة ويقلل من المخاوف المتعلقة بالزمان والمكان، وتقدّم تحليلات متنوعة من خلال مكونات مختلفة مثل محاكاة "تجربة" معملية حقيقية من خلال الرسوم المتحركة، والصور، والكائنات والرموز المرئية (Schnieder & Williams 2022).

تعدّ المختبرات الافتراضية واحدةً من الأدوات التكنولوجية الحديثة، والتي أصبحت تستخدم على نطاق واسع في تدريس العلوم نظرًا لقدرتها على السماح للطلبة باكتساب الخبرة في تعديل المتغيرات ودراسة الظواهر العلمية، وتسمح لهم بإجراء التجارب المعملية في سياق التعليم عبر الإنترنت (Putri, Permanasari, Winarno & Ahmad, 2021).

التجارب الافتراضية هي برامج حاسوبية للتعلم، تمكّن الطلبة من إجراء تجارب وأنشطة علمية من خلال إعداد تجربة افتراضية باستخدام مواد معملية افتراضية، ويتمّ فيها إجراء الملاحظات أو القياسات باستخدام مواد معملية تعتمد على المحاكاة (Ozdemir, 2019). فالتجربة الافتراضية هي بيئة تعليمية مرئية يستخدم الطلبة فيها كائنات افتراضية تمثل المواد التجريبية من خلال استخدام زر الفأرة ولوحة المفاتيح على الحاسوب، ويتمّ فيها التركيز على التعليم وتحوّل المعرفة النظرية إلى ممارسة (Yildirim, 2021).

وترتبط التجارب المعملية في المختبر بعملية تعليم وتعلم العلوم، وتؤكّد التجارب المعملية على أن الطلبة يكتسبون خبرة جديدة، وتوقعًا، وفضولًا، وتحفيزًا، وثقة، ويصبح الفهم لديهم أكثر عمقًا، إلا أنّ تجهيز المختبرات الاعتيادية تحتاج إلى تكاليف عالية في شراء المعدات والأدوات الدقيقة، وفي التعليم الإلكتروني أصبح من الضروري أن يقوم المعلمين باستخدام الأساليب والاستراتيجيات والنماذج الحديثة لمواصلة العملية التعليمية (Alneyadi, 2019).

تسهّل المختبرات الافتراضية تحقيق ممارسات التدريس عبر الإنترنت في أي وقت وفي أي مكان، وتشجّع عمل الطلبة بشكل مستقل، وتساهم في عملية تخصيص التعلم، وتمكّن الطلبة من الوصول إلى الأدوات والأجهزة بشكل مستمر دون انقطاع، وتقدّم للطلبة ممارسات لن يكون من الممكن القيام بها في الحياة الواقعية، وتحول دون وجود مشكلات تتعلق بالسلامة، كالتعامل مع المواد

الخطرة المشعة، أو النووية، أو الكهربائية، وتساعد المختبرات الإفتراضية الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة من إجراء التجارب العلمية بشكل آمن وسهل، وتخطي التحديات التي قد تواجههم أثناء تعلمهم (Fernández., Dotor, Contreras, & Salazar, 2016).

ومن المختبرات الإفتراضية المستخدمة لإجراء التجارب العلمية، مختبر براكسيلابس (praxilabs)، حيث يسمح المختبر للطلبة بحرية إجراء تجارب ثلاثية الأبعاد بدون وجود المعلم، ودون التعرض لأي نوع من المخاطر، ويمكن استخدام برنامج براكسيلابس (praxilabs) من خلال الحاسوب المرتبط باتصال بشبكة الإنترنت، ويوّفر المختبر الكثير من جهد ووقت الطلبة والمعلمين، ويسمح لهم كذلك بإعداد التجارب في أي وقت (Ali & Ullah, 2020).

لكن هنالك تحديات رئيسية لتطوير وتنفيذ بيئات التعلم الافتراضية من خلال المختبرات الإفتراضية والمرتبطة بالمعلمين مثل مقاومة التغيير، وعدم كفاية الثقة التكنولوجية، والافتقار إلى الحافز والالتزام، ويعتمد نجاح بيئة التعلم الافتراضية إلى حد كبير على ثقة المعلمين في قدرتهم على استخدام أجهزة الحاسوب والتكنولوجيا ذات الصلة (Ngoyi, 2013).

مشكلة الدراسة

انبثقت هذه الدراسة من عمل الباحثة في الميدان التعليمي وملاحظتها ضعف وعي بعض من معلمات العلوم في مجال استخدام التقنية التكنولوجية بشكل عام، والمختبرات الافتراضية بشكل خاص، ومن ملاحظة الباحثة وجود حالات اختناق في معمل المدرسة التي تعمل بها ومن أهمية مواكبة المعلمين للتطورات التقنية الحديثة في عملية التعلم والتعليم.

وكما اوصت دراسة عبد الصمد (2018) إلى أن المختبرات الافتراضية ساهمت في تحسين عمليات التعلم والدافعية نحو مادة العلوم. وأوصت دراسة ياسين (Yassin, 2022) بضرورة قيام معلمي العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية (PraxiLabs) في العملية التعليمية. ولأن تجهيز المختبرات الاعتيادية تحتاج إلى تكاليف عالية في شراء المعدات والأدوات الدقيقة، وفي التعليم الإلكتروني أصبح من الضروري أن يقوم المعلمين باستخدام الأساليب والاستراتيجيات والنماذج الحديثة لمواصلة العملية التعليمية(Alneyadi, 2019).

وكما أن المختبرات الافتراضية تحول دون وجود مشكلات تتعلق بالسلامة، كالتعامل مع المواد الخطرة المشعة، أو النووية، أو الكهربائية، كما وتساعد المختبرات الإفتراضية الطلبة من إجراء التجارب العلمية بشكل آمن وسهل، وتخطي التحديات التي قد تواجههم أثناء تعلمهم (Fernández et al., 2016).

وتعدّ ممارسة التجارب العلمية من الممارسات الضرورية والتي لا غنى عنها في عملية تطوير المعرفة، ويعتبر افتقار المدارس إلى المختبرات الحديثة والمجهزة أحد الأسباب الرئيسية للفصل بين النهج النظري والنهج العملي، وتعاني العديد من المدارس الأساسية والثانوية من هذه المشكلة (Juskaite, 2019) استنادًا إلى ما سبق ذكره من الدراسات السابقة التي اشارت الى افتقار المدارس إلى المختبرات الحديثة المجهزة ومن اجل توفير بيئة آمنة للطلبة لإجراء التجارب العلمية بعيدا عن المخاطر ولما للمختبرات الافتراضي من دور في تحسين عمليات التعلم والدافعية عند الطلبة ومن ملاحظة الباحثة وجود حالات اختناق في معمل المدرسة التي تعمل بها ومن اهتمامها ايضا بموضوع المختبرات الافتراضية، فقد تولّدت مشكلة الدراسة تحت عنوان:

" **درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان**"

أسئلة الدراسة

من خلال التعرف على مشكلة الدراسة يمكن صياغة السؤال الرئيس على النحو التالي: **ما درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان؟** والذي سينبثق عنه الأسئلة الآتية:

1. هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير سنوات الخبرة؟
2. هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير المستوى التعليمي للمعلمات؟
3. هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($a \leq 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لتخصص المعلمات؟

هدف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية للكشف عن درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في أهميتها النظرية والتطبيقية:

الاهمية النظرية

قد تكشف نتائج هذه الدراسة عن درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان، وذلك كأسلوب تعليمي في هذا المجال والذي من الممكن انه لم

يكن حاصلًا على اهتمامًا كافيًا، وقدّ توفّر نتائج الدراسة أدبًا نظريًا للباحثين في موضوع تدريس العلوم باستخدام التقنيات الحديثة، كاستخدام المختبرات الإفتراضية.

الأهمية التطبيقية

قد تسهم هذه الدراسة في تقديم أفكارًا لتحسين أساليب تدريس العلوم المتبعة في المدارس وتسهيل إمكانية اجراء جميع التجارب من قبل المعلمين وزيادة وعي القائمين على المناهج حول دمج الأدوات والتقنيات الحديثة في مناهج العلوم، وقد تتيح للطلبة فرصة تطبيق التجارب العلمية من خلال بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد حيث توفر المختبرات الافتراضية محاكاة واقعية للظروف المختلفة والتفاعلات في المختبرات الحقيقية، مما يساعد الطلبة على فهم المفاهيم العلمية بشكل أفضل، ويمكن ان توفر للمعلمين نموذجًا لدمج المختبرات الافتراضية في التعليم يمكن الاعتماد عليه في ممارساتهم المهنية.

حدود الدراسة

تحددت الدّراسة الحالية بالحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على موضوع درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان.

الحدود الزمنية: تم تطبيق هذه الدّراسة في الفصل الدّراسيّ الثاني للسَّنه الدّراسيّة 2022-2023.

الحدود المكانيَّة: تمّ تطبيق هذه الدراسة في جميع المدارس الحكومية في العاصمة عمّان.

الحد البشري: معلمات العلوم في المدارس الحكومية.

محددات الدراسة

تحددت نتائج هذه الدّراسة من خلال صدق الأداة، ودرجة الثَّبات المطلوب فيها، كذلك لا تُعمم النَّتائج إلَّا على أفراد الدّراسة، والمجتمعات المماثلة، كما تحدَّدت النَّتائج في ضوء صدق المستجيبين وموضوعيتهم عند الإجابة على فقرات الأداة المستخدمة في الدّراسة.

مصطلحات الدراسة

عُرّفت المصطلحات الآتية بشكل اصطلاحي وإجرائي:

المختبرات الإفتراضية: عرّفها الرفيعي (2021: 125) بأنها برمجية حاسوبية تستند إلى الإنترنت، ويقوم فيها الطلبة بتنفيذ التجارب الكيميائية والفيزيائية، وذلك من خلال التفاعل مع أجهزة الحاسوب، وتقدّم هذه البرمجيات تعليمات التجربة للطلبة، بشكل واضح، ويمنحهم الفرصة لإجراء التجارب بأنفسهم، من خلال بيئة افتراضية، وأن يقوموا بتكرار التجربة وتسجيل ملاحظاتهم، وتخزين تلك التجارب. وتعرّفها الباحثة بشكل إجرائي بأنها مختبر براكسيلابس (Praxilabs) والمستخدم لتقديم التجارب العلمية لمواد الفيزياء، الكيمياء، الاحياء، علوم الأرض، والعلوم العامة.

معلمات العلوم: أحد عناصر العملية التعليمية، ومن يقومن بإدارة العملية التعليمية خارج الغرفة الصفية وإرشاد الطلبة وتوجيههم، ويقدمن ويُقيّمنّ المحتوى التعليمي في مواد الفيزياء، الكيمياء، الاحياء، العلوم العامة وعلوم الارض، واللاتي هُنّ على رأس عملِهن للفصل الدراسي الأول من العام 2022 – 2023.

مختبر براكسيلابس *(Praxilabs)*: عرفه ياسين (Yassin :65, 2022) معمل افتراضي يهدف إلى تحسين تعليم العلوم وتعلمها من خلال الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة، يقدم تجارب ومحاكاة ثلاثية الأبعاد لمجموعة متنوعة من المختبرات العلمية، مما يمكن الطلبة من تجربة العمليات والتجارب العلمية بشكل واقعي وتفاعلي. وتعرفه الباحثة اجرائيًا بانه مجموعه من الأدوات الرقمية التي تساعد الطلبة للقيام بتجاربهم العلمية.

درجة استخدام: عرفت رمانة (2019: 40) بانه مقدار استخدام الشيء في مجال محدد او بيئة محددة وتتفاوت حسب العديد من العوامل المختلفة.

الفصل الثاني
الأدب النظري والدراسات السابقة

يتناول الفصل الحالي عرضًا للأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع المختبرات الافتراضية، ومختبرات براكسيلابس الافتراضية ومن ثمّ قامت الباحثة باستعراض الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة والتعقيب عليها.

اولًا: الأدب النظري

المختبرات الافتراضية

المختبرات الإفتراضية كما عرفها السيف (2020) هي بيئة تعلم إفتراضية تقوم بمحاكاة المختبر الحقيقي، حيث يقوم الطلبة بالأنشطة العلمية وتعتبر أكثر أماناً من المختبرات العادية وغير مرتفعة التكاليف كما في المختبرات الحقيقية. وذكر حسن (2022) أن المختبر الرقمي، المختبر التخيلي والمختبر القائم على شبكة الحاسوب، جميعها مسميات تشير للمختبرات الإفتراضية حيث تعتبر مختبرات بدون أبواب وبدون جدران وبدون أوراق وأقلام، تعمل بشكل إلكتروني من خلال شبكة الإنترنت، يقوم الطالب بإجراء التجربة فيه محاكياً التجربة الحقيقية، ويتوجب على الطالب أن يقوم بالتسجيل في إحدى المختبرات الإفتراضيه ومن ثم يقوم بتحميل البرنامج الذي يعمل على محاكاة عدد من التجارب.

وعرفها الدليمي (2018) المختبرات الإفتراضية هي واحدة من تطبيقات التكنولوجيا الحديثة، والتي تعتمد على محاكاة المختبرات الطبيعية وايضا تربط الجانبين النظري والعملي معا، وتحث الطلبة لاستخدام مهارة التفكير العليا وان يتخذوا القرارات بأنفسهم.

وعرفها شنايدر ووليامز وجوش (Schnieder, Williams & Ghosh, 2022) بانها مساحات افتراضية تدمج بشكل تفاعلي جميع الجوانب التكنولوجية والتربوية من أجل تنفيذ أنشطة عملية تتكيف مع احتياجات الطالب والمعلم في بيئة تعليمية افتراضية .

واضاف جاكسون وروداتيس (Jackson & Rudaitis, 2020) ان المختبرات الافتراضية هي بيئات تعلم عبر الإنترنت تتيح للطلبة إجراء التجارب والممارسات عن بُعد من خلال منصة عبر الإنترنت، وتوفر هذه البيئات تجربة تعليمية عملية وواقعية في بيئة آمنة وخاضعة للرقابة، دون الحاجة إلى التواجد فعليًا في مختبر مادي.

يمكن للمختبرات الافتراضية محاكاة مجموعة متنوعة من التجارب والممارسات في مجالات مختلفة، مثل العلوم والهندسة والطب فهي عبارة عن نظام تعليمي تجريبي افتراضي متصل بالشبكة يعتمد على تقنية الويب، ومن خلالها يُمكن إضفاء الطابع الافتراضي على مختبرات التدريس المختلفة (الغشم، 2017).

ويتكوّن المختبر الافتراضي من منصة معملية افتراضية ومكتبة افتراضية للمعدات ونظام إدارة معمل مفتوح، يتم من خلالها توفير بيئة تعليمية جديدة يُسمح فيها للطلبة بتكوين المعدات التجريبية وتوصيلها وضبطها واستخدامها بأنفسهم، وفيها يستخدم المعلمون المعدات الموجودة في مكتبة الأجهزة الافتراضية لبناء أي تجارب نموذجية (Attardi, Barbeau & Rogers, 2018).

وفقًا لدياس وآخرون (Dias et al., 2019) أدى التقدم التكنولوجي إلى تغيير الطريقة التي يتعلم بها الطلبة وبشكل خاص في المواد العلمية، حيث أصبحت المختبرات الافتراضية ذات شعبية متزايدة، بينما لا تزال المختبرات الاعتيادية هي المعيار الاساسي للتعلم، إلا أن هناك اختلافات كبيرة بين المختبرين تجعل المختبرات الافتراضية فريدة من نوعها، يعد الإعداد أحد أهم الاختلافات بين

المختبر الافتراضي والمختبر الاعتيادي، حيث يتم إجراء المختبر الاعتيادي في مساحة فعلية مثل الفصل الدراسي أو المختبر، بينما يمكن إجراء المختبر الافتراضي على جهاز كمبيوتر أو جهاز رقمي آخر، وفي المختبر الاعتيادي يمكن للطلبة الوصول إلى مجموعة من المعدات والمواد المادية، بينما في المختبر الافتراضي، يمكنهم الوصول إلى المحاكاة الرقمية والمعدات الافتراضية.

واشار دوناث وروسلر وفود (Donath, Rossler & Faude, 2016) ان هناك اختلاف آخر بين المختبر الافتراضي والمختبر الاعتيادي وهو مستوى التفاعل، ففي المختبر الاعتيادي يمكن للطلبة معالجة الأشياء جسديًا ومراقبة ظواهر العالم الحقيقي، في المقابل في المختبر الافتراضي يمكن للطلبة معالجة الكائنات الرقمية ومراقبة محاكاة ظواهر العالم الحقيقي، على الرغم من أن المختبرات الافتراضية قد لا توفر نفس المستوى من التفاعل المادي مثل المختبرات الاعتيادي، إلا أنها يمكن أن توفر المزيد من الفرص للطلبة للتعامل مع المتغيرات ومراقبة الظواهر التي قد تكون صعبة أو خطرة ملاحظتها في المختبر الاعتيادي، وقد يوفر المختبر الافتراضي أيضًا مرونة أكبر من المختبر الاعتيادي ففي المختبر الاعتيادي يجب على الطلبة الالتزام بجدول زمني محدد وقد تكون هناك فرص محدودة للطلبة لتكرار التجارب أو استكشاف مفاهيم إضافية، في المقابل يمكن الوصول إلى المختبر الافتراضي في أي وقت ويمكن أن يوفر فرصًا غير محدودة للطلبة لتكرار التجارب واستكشاف مفاهيم إضافية.

مميزات وخصائص المختبرات الافتراضية

أما عن أهم الميزات التربوية الموجودة في المختبرات الإفتراضية كما أشار لها النادي (Alneyadi, 2019) بأنها مختبرات مصممة ومجهزة بالبرمجيات المتخصصة بالحاسوب والتي تسمح لكل طالب بإجراء التجارب العملية، و تكون مجهزة بالأصوات و الرسوم وما يميز المختبرات

الإفتراضية توفير امكانية التجارب عبر المختبرات الإفتراضية بطريقة غير مكلفة على عكس المختبرات الاعتيادية ويوفر إمكانية تخزين النتائج و الرجوع لها في أي وقت، وتحفز لدى الطلبة الدافعية نحو التعلم، نظراً لما يقدمه من مواد و أدوات للتجارب، على عكس المختبرات الاعتيادية في المدارس التي تكاد تخلو أحياناً من أهم المواد.

قدّم الرفيعي (2021) بعض من مميزات المختبرات الإفتراضية لعل أهمها هو ما جاء في أن التجارب عبر هذه المختبرات غير مكلفة على عكس المختبرات الاعتيادية، بالإضافة إلى إمكانية تخزين النتائج والرجوع لها في أي وقت مما يحفز لدى الطلبة الدافعية في التعلم، كما تساهم المختبرات الافتراضية في تقوية المعرفة الأساسية للطلبة في التجارب الموضوعية حيث يتطلب تدريس المفاهيم العلمية للطلبة فهم الإجراءات التجريبية والمبادئ التجريبية والظواهر التجريبية، ومن خلال هذه المعرفة يمكن إكمال التجربة بنجاح وتحسين معدل نجاح التجربة وتجنب إهدار المواد، كما ان هناك بعض الطلبة يصعب عليهم إجراء التجربة أو فشلوا فيها بسبب عدم كفاية المواد الأساسية، كما يكسر المختبر الافتراضي حدود الوقت والمكان، حيث يمكن للطلبة العمل والممارسة بشكل متكرر قبل التدريس، وإتقان العملية الأساسية بكفاءة.

واضاف بيرن وآخرون (Perrin et al., 2019) ان إحدى ميزات المختبرات الاعتيادية تتمثل في قدرتها على توفير تجربة تعليمية أكثر شمولاً وأصالة حيث يعمل الطلبة بمواد ومعدات حقيقية والتي يمكن أن توفر تمثيلًا أكثر دقة للعملية العلمية، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن توفر المختبرات الاعتيادية فرصًا للطلبة للعمل بشكل تعاوني ومشاركة الأفكار وتلقي تعليقات فورية من الزملاء والمدربين، في حين أن المختبرات الافتراضية قد لا توفر نفس المستوى من الانغماس والأصالة مثل المختبرات الاعتيادية، الا انها تقدم العديد من المزايا فهي أكثر فعالية من حيث التكلفة من المختبرات

الاعتيادية، لأنها لا تتطلب شراء وصيانة معدات، كما يمكن الوصول إلى المختبرات الافتراضية بشكل أكبر، حيث يمكن الوصول إليها عن بُعد ولا تتطلب حضورًا فعليًا.

وأشار امبراسي وآخرون (Amprasi et al., 2022) ان للمختبرات الافتراضية مزايا وفوائد عديدة منها: المساعدة في التغلب على مشكلة نقص المعدات والقدرات، وتمويل التجارب وتوفير الأمن، وحماية المتعلمين من المخاطر الصحية والمادية والبيئية عند إجراء التجارب، ومساعدة المتعلم على ربط الجانب النظري بالجانب التطبيقي، وتنفيذ تجارب مكلفة ماديًا وتوفير الوقت والجهد لاستيعاب المقررات العلمية بما في ذلك الفيزياء والأحياء والكيمياء والعلوم الأخرى، والقضاء على الملل بين المتعلمين، حيث تمنح المتعلم فرصة لإدخال المتغيرات، وتمكن المتعلم من تسجيل النتائج ومقارنتها، وتقديم المختبرات الافتراضية التغذية الراجعة للمتعلم.

يمكن للمختبر الافتراضي المصمم جيدًا تزويد الطلبة بخبرات افتراضية ذات مغزى وتقديم مفاهيم ومبادئ وعمليات مهمة خاصة بالنسبة لموضوعات العلوم والهندسة والرياضيات مقارنة بالمختبرات العملية، توفر التجارب المعملية الافتراضية مرونة في التعلم الذاتي مع إمكانية وصول أكبر في بيئة آمنة من خلال توفير الوقت والتكاليف ومن خلال المختبرات الافتراضية، تتاح للطلبة الفرصة لتكرار أي تجارب غير صحيحة وكذلك لتعميق التجارب المقصودة. علاوة على ذلك، فإن الطبيعة التفاعلية لأساليب التدريس هذه والتي تكون معظمها وسائط متعددة ومحاكاة توفر بيئة تعليمية واضحة وممتعة (Arista & Kuswanto, 2018).

وقدم الحداد وآبوّ (Alhadad & Aboo, 2018) بعض من خصائص المختبر الافتراضي:

- السلامة: من خلال عدم تضمين مواد أو معدات خطرة يوفر المختبر الافتراضي بيئة تعليمية أكثر أمانًا من المختبر المادي مما يمكن الطلبة من إجراء التجارب بأمان.

- التوفر: المختبر الافتراضي متاح على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، مما يسمح للطلبة بإجراء التجارب في أي وقت يناسبهم، هذا مفيد بشكل خاص للطلبة الذين ليس لديهم إمكانية الوصول إلى المختبر الفيزيائي أو الذين لديهم ساعات دراسة محدودة.
- المرونة: يسمح المختبر الافتراضي للطلبة بتجربة معايير وسيناريوهات مختلفة مما يسمح للطلبة بفهم المفاهيم والنظريات الكامنة وراء التجارب بشكل أفضل، كما يسمح للطلبة بتكرار التجارب وتعديل المدخلات حسب الحاجة لرؤية النتائج.
- توفير التكاليف: يمكن للمختبر الافتراضي تقليل التكاليف المرتبطة بإعداد وصيانة المختبرات الاعتيادية، بما في ذلك تكاليف المعدات والمواد الاستهلاكية والمساحة، بالإضافة إلى ذلك يمكن استخدام المختبر الافتراضي لاستكمال المختبر المادي، مما يسمح للمؤسسات التعليمية بتقديم تجربة تعليمية أكثر شمولاً بتكلفة أقل.

وأضاف الرفيعي (2021) خصائص أخرى:

- التفاعل: يمكن أن يشتمل المختبر الافتراضي على عناصر وسائط متعددة، مثل الرسوم المتحركة والمحاكاة ومقاطع الفيديو، مما يسمح للطلبة برؤية العمليات والظواهر التي يصعب ملاحظتها في المختبر المادي، بالإضافة إلى ذلك يمكن للمختبر الافتراضي أن يسمح للطلبة بالتفاعل مع الأشياء والمعدات الافتراضية، والتي يمكن أن تعزز فهمهم للمفاهيم والنظرية الكامنة وراء التجارب.
- تنمية القدرة العملية: تعد تقنية الواقع الافتراضي بيئة تدريس افتراضية غامرة للطلبة، مما يسمح للطلبة بالمشاركة في عملية حدوث التجربة والتغيير في أشكال مختلفة، ولعب الدور

الرائد في البيئة التجريبية الافتراضية، مما يسمح للطلبة بإيجاد وحل المشكلات خلال الممارسة، وتحسين القدرة العملية للطلبة.

- حفظ استهلاك الموارد وتجنب المخاطر التجريبية: مع تزايد عدد الطلبة في المدرسة، يزداد ضغط تطبيق المختبر المدرسي، وبسبب التمويل التجريبي وصعوبة التجربة، يصعب تنفيذ الأنشطة التعليمية التجريبية، ومع المختبر الافتراضي، تم حل مشكلة التمويل التجريبي إلى حد كبير، حيث يمكن أن توفر المعدات التجريبية والمواد التجريبية الافتراضية التكاليف، وبالتالي التقليل من هدر واستهلاك الموارد حتى لو تم تشغيلها عدة مرات، كما تساعد هذه المختبرات على تقليل الخطر المصاحب للتجارب الخطيرة التي تحتوي على المواد السامة والمشعة والقابلة للاشتعال والانفجار والبكتيريا وما إلى ذلك، مما يضمن سلامة المختبر وصحة وسلامة الطلبة.
- التغذية الراجعة: يمكن للمختبرات الافتراضية تقديم ملاحظات فورية حول أداء الطلبة، والتي يمكن أن تساعدهم في تحديد المجالات التي يحتاجون فيها إلى التحسين.

مكونات المختبرات الافتراضية

اورد سمروك وآخرون (Sarmouk et al., 2019) ان المختبر الافتراضي أداة عبر الإنترنت تتيح للطلبة إجراء التجارب والممارسات عبر الإنترنت دون الحاجة إلى التواجد فعليًا في المختبر، يمكن أن تختلف مكونات المختبر الافتراضي باختلاف التطبيق والانضباط، تتضمن بعض المكونات الاساسية ما يلي:

اولًا: واجهة المستخدم: يجب أن يحتوي برنامج المختبر الافتراضي على واجهة سهلة الاستخدام للطلبة، ويجب أن تكون بديهية وسهلة التنقل.

ثانيًا: المحاكاة والنماذج: المحاكاة والنماذج جزء أساسي من المختبر الافتراضي، يمكن للطلبة التفاعل مع الكائنات الافتراضية وإجراء التجارب التي من شأنها أن تكون خطيرة للغاية أو باهظة الثمن أو غير ممكن إجراؤها في العالم الحقيقي.

ثالثًا: أدوات القياس: يجب أن يحتوي المختبر الافتراضي على أدوات قياس دقيقة، مثل أدوات قياس الكتلة والحجم ودرجة الحرارة والطول والوقت.

رابعًا: البيانات والتحليلات: يمكن للمختبرات الافتراضية توليد كميات هائلة من البيانات، ويجب أن يكون الطلبة قادرين على تحليل هذه البيانات لاستخلاص استنتاجات ونتائج دقيقة.

خامسًا: التعليقات: يجب أن تقدم المختبرات الافتراضية ملاحظات في الوقت الفعلي للطلبة، قد يشمل ذلك إصلاحات الأخطاء والتعليقات والاقتراحات لتحسين دقة تجاربهم.

سادسًا: التواصل والتعاون: يجب أن يكون الطلبة قادرين على التواصل والتعاون مع أقرانهم والمعلمين عبر الإنترنت. قد يشمل ذلك الدردشة الحية ومنتديات المناقشة ومؤتمرات الفيديو ووسائل الاتصال الأخرى.

سابعًا: البرامج التعليمية وموارد الدعم: يجب أن تحتوي المختبرات الافتراضية على برامج تعليمية وموارد دعم لمساعدة الطلبة على فهم كيفية استخدام البرنامج وإجراء تجارب افتراضية، قد تتضمن هذه الموارد مقاطع فيديو إرشادية وأدلة مستخدم وأدلة إرشادية.

النظريات التعليمية التي تفسر استخدام المختبرات الافتراضية

وفقًا للنظرية البنائية يبني المتعلمون فهمهم للعالم من خلال ربط المعلومات الجديدة بمعرفتهم وخبراتهم الحالية، هذا يعني أن المتعلمين ليسوا متلقين سلبيين للمعرفة، لكنهم عناصر فاعلة في عملية التعلم، وتشير البنائية إلى أن التعلم يكون أكثر فاعلية عندما ينخرط المتعلمون في أنشطة تتطلب منهم التفكير والتحليل وإقامة الروابط بين الأفكار، وهذا يعني أنه يجب على المعلمين إنشاء

أنشطة تعليمية تسمح للطلبة بالاستكشاف والتجربة والاكتشاف بأنفسهم، وفي سياق المختبرات الافتراضية، تشير البنائية إلى أنه يمكن للطلبة التعلم بشكل أفضل من خلال الانخراط النشط في عمليات المحاكاة، وتجربة المتغيرات المختلفة، وتقديم الملاحظات والاستنتاجات بأنفسهم، فمن خلال توفير المختبر الافتراضي يمكن للمعلمين تسهيل عملية البناء والاكتشاف، مما يسمح للطلبة ببناء فهمهم الخاص للمفاهيم والمبادئ العلمية (Radianti, Majchrzak, Fromm & Wohlgenannt, 2019).

أما عن نظرية الحمل المعرفي فهي نظرية للتعلم تركز على حدود المعالجة الإدراكية للإنسان، تقترح حدودًا لكمية المعلومات التي يمكن معالجتها في الذاكرة العاملة، لذلك من المهم للمعلمين تصميم أنشطة ومواد تعليمية تعمل على تحسين استخدام الذاكرة العاملة وتقليل العبء المعرفي، تعتمد نظرية الحمل المعرفي على تقليل الحمل المعرفي الدخيل إلى الحد الأدنى من أجل تحرير الذاكرة العاملة، تتمثل إحدى طرق تقليل الحمل الزائد في تقديم إرشادات واضحة وموجزة بالإضافة إلى الملاحظات المناسبة، كما يمكن للمعلمين تقليل الحمل المعرفي الدخيل عن طريق تقسيم المهام المعقدة إلى خطوات أصغر وأكثر قابلية للإدارة، وهذا بدوره يساعد المتعلمين على التركيز على الجوانب الأكثر أهمية وبناء روابط أعمق بين المعلومات الجديدة والمعرفة الحالية، وفي سياق المختبرات الافتراضية تقترح نظرية الحمل المعرفي أنه يجب على المعلمين تصميم محاكاة واضحة وموجزة وتقديم التغذية الراجعة المناسبة، يمكن أن تساعد المختبرات الافتراضية في تقليل الحمل المعرفي الخارجي من خلال توفير بيئة تعليمية واضحة ومحكمة، كما يمكن للمعلمين تحسين استخدام الذاكرة العاملة ومساعدة المتعلمين على بناء روابط ذات مغزى بين المعلومات الجديدة والمعرفة الموجودة (Makransky, Petersen & Klingenberg, 2020).

خطوات تصميم بيئة تعليمية قائمة على المختبرات الافتراضية

يعتمد تصميم بيئة تعليمية قائمة على المختبرات الافتراضية، على الخطوات الآتية (Chaytor, Al Mughalaq & Butler, 2017):

1. تحديد أهداف التعلم: قبل تصميم المختبرات الافتراضية يجب تحديد أهداف التعلم، وتحديد المهارات أو المعرفة المحددة التي يجب أن يكتسبها الطلبة، وهذا يساعد المعلمين على تطوير مختبر افتراضي يلبي الأهداف.
2. اختيار البرنامج المناسب: يتوفر على شبكة الانترنت العديد من خيارات البرامج المتاحة لتصميم المختبرات الافتراضية، ومنها ما يكون مصمم خصيصًا للأغراض التعليمية، بينما يكون البعض الآخر أكثر عمومية. يحتاج المعلم إلى تقييم خيارات البرامج المختلفة واختيار أفضل ما يلبي احتياجات الطلبة.
3. تطوير المختبر الافتراضي: عند اختيار برنامج المختبرات الافتراضية، يبدأ المعلم في تطوير المختبر الافتراضي، يتضمن ذلك إنشاء البيئة وتصميم التجارب أو الأنشطة واختبار المختبر الافتراضي للتأكد من أنه يلبي أهداف التعلم.
4. دمج عناصر الوسائط المتعددة: يمكن لعناصر الوسائط المتعددة مثل الصوت والفيديو والصور تحسين تجربة المختبر الافتراضي، لذلك لابد من دمج هذه العناصر في المختبر الافتراضي لجعله أكثر جاذبية وتفاعلية.
5. اختبار المختبر الافتراضي: قبل نشر المختبر الافتراضي يجب على المعلم اختبار المختبر الافتراضي للتأكد من أنه يعمل بشكل صحيح وأنه يلبي أهداف التعلم، ويتم ذلك من خلال الطلب من المتعلمين اختبار المختبر الافتراضي وتقديم ملاحظات حول فعاليته.

6. نشر المختبر الافتراضي: بمجرد اختبار المختبر الافتراضي وإجراء أي تعديلات ضرورية، يمكن نشره لاستخدامه في البيئة التعليمية، وفي هذه المرحلة يجب التأكد من أن الطلبة لديهم إمكانية الوصول إلى التكنولوجيا والدعم اللازمين لاستخدام المختبر الافتراضي بشكل فعال.
7. تقييم المختبر الافتراضي: بعد نشر المختبر الافتراضي يجب تقييم فعاليته، ويكون ذلك من خلال جمع التعليقات من الطلبة والمعلمين واستخدام هذه الملاحظات لإجراء تحسينات على المختبر الافتراضي، ويعد التقييم والتحسين المستمر ضروريان لضمان أن المختبر الافتراضي يلبي أهداف التعلم ويوفر تجربة تعليمية فعالة.

معوقات استخدام المختبرات الافتراضية

ذكر الدليمي (2018) ان استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم تعد أداة مفيدة، ومع ذلك فأن هناك بعض العقبات التي تعيق تنفيذها، وقد تشمل:

- الوصول إلى التكنولوجيا: لاستخدام المختبرات الافتراضية، يحتاج الطلبة إلى الوصول إلى جهاز كمبيوتر واتصال بالإنترنت وبرامج متخصصة، لا يمكن لجميع الطلبة الوصول إلى هذه الأدوات، مما قد يحد من قدرتهم على المشاركة في الأنشطة المعملية.
- عدم وجود تفاعل شخصي: قد يفقد الطلبة التفاعل الشخصي مع أقرانهم والمعلمين، مما قد يؤثر على قدرتهم على طرح الأسئلة وتلقي التعليقات في الوقت الفعلي.
- نقص الخبرة العملية: على الرغم من أن المختبرات الافتراضية يمكنها محاكاة التجارب، فقد لا يتمتع الطلبة بنفس الخبرة العملية التي يتمتعون بها في المختبر المادي، فقد يفوتهم رؤية التفاعلات الكيميائية والشعور بها في الوقت الفعلي.

- المشكلات الفنية: يمكن أن تكون المختبرات الافتراضية عرضة للمشكلات الفنية، مثل الخلل في البرامج أو مشكلات الاتصال، يمكن لهذه المشاكل أن تعيق التعلم وتسبب الإحباط بين الطلبة.

واضافت رمانة (2019) بعض المعيقات التي قد تحد من اعتماد المختبرات الافتراضية في التعليم، كنقص التدريب حيث لا يتم تدريب المعلمين على استخدام المختبرات الافتراضية في فصولهم وقد يحتاجون إلى وقت إضافي لتعلم كيفية استخدام البرامج والأدوات بشكل فعال، وبدون تدريب مناسب، قد لا يكون المعلمون متأكدين من كيفية دمج المختبرات الافتراضية في التدريس وكيفية مساعدة الطلبة على تحقيق أقصى استفادة منها، وعلى الرغم من أن المختبرات الافتراضية يمكنها محاكاة تجارب ومواقف واقعية، إلا أنها قد لا تكون قادرة على تكرار جميع المتغيرات والظروف الخاصة بالمختبر المادي، نتيجة لذلك قد لا يتعرض الطلبة لنفس المخاطر أو التعقيدات مثل العالم الحقيقي، مما قد يحد من فهمهم لموضوعات معينة.

واورد طاهر (2019) ان عند استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم قد يكون من الصعب تقييم تعلم الطلبة، خاصة إذا تم استخدام عمليات محاكاة معقدة تتضمن متغيرات وخطوات متعددة، قد يواجه المعلمون صعوبة في قياس معرفة الطلبة والتأكد من استيعابهم للمفاهيم الضرورية، كما يواجه المعلمين عند استخدام المختبرات الافتراضية تحديات الوصول إلى الموارد قد تكون هناك فجوة في الوصول إلى المختبرات الافتراضية بين المدارس والطلبة من مختلف المناطق، وقد لا تتمتع المدارس في المناطق الفقيرة بالقدرة على الوصول إلى التكنولوجيا والبرمجيات، مما قد يحد من فرص تعلم الطلبة.

أنواع المختبرات الإفتراضية

تتنوعّ المختبرات الإفتراضية بتنوع المحتويات التعليمية للممارسة الافتراضية التي يحتويها كل مختبر، والجزء الأكثر إثارة للاهتمام من كل مختبر:

- معمل التجارب الكيميائية: يتكون معمل التجارب الكيميائية من ثلاثة أجزاء، يساعد هذا المختبر على تقديم صورًا رمزية تساعد الطلبة من الوصول إلى مواد سمعية وبصرية مختلفة، ويُتيح إجراء العمليات الأساسية والتجارب البسيطة، ويمكّن الطلبة من الدخول لعالم العلوم، وتمكينهم من استخدام المواد الكيميائية، والتعرف على التفاعلات، واستخدام الأجهزة والمعدات المعملية الإضافية (Karara et al., 2021).
- معمل الإلكترونيات: يعتبر معمل الإلكترونيات تكملة تعليمية تتيح للطلبة اكتساب العديد من المهارات العملية في مجال الإلكترونيات التناظرية، ويتوفر لدى الطالب نسخة طبق الأصل من الأدوات المستخدمة في المختبر ومجموعة من الدوائر التناظرية، ويمكنهم التفاعل بشكل واقعي لإجراء تغييرات على إعداداتهم وإجراءاتهم للتحقق من تشغيل هذه الدوائر (Alneyadi, 2019).
- المختبر الفيزيائي: تم تطوير مختبر الفيزياء بتصميم معياري، يجمع الأنشطة ذات الصلة في مفهوم مادي معين يسمى وحدات التعلم. تتكون كل وحدة من الأنشطة النظرية والعملية والتقييم الذاتي(Karara et al., 2021) .
- مختبر الطبوغرافيا: يتيح مختبر الطبوغرافيا للطلبة إجراء ملاحظاتهم الطبوغرافية افتراضيًا، والهدف من هذه الممارسة هو المراقبة الطبوغرافية للنقاط على الأرض، وقياس الزوايا

والمسافات للحصول على إحداثيات قياس الارتفاع، ويلاحظ الطلبة من محطة طوبوغرافية للإحداثيات المعروفة، باستخدام نقطتين مرجعيتين(Alneyadi, 2019) .

امثلة المختبرات الافتراضية

من الأمثلة على المختبرات الإفتراضية والتي أشار لها كل من (السيف، 2020؛ طاهر، 2019):

MERLOT: يوفر المصدر التعليمي المفتوح للكليات الأكاديمية والطلبة والمؤسسات التعليمية مستودعًا واسعًا للعلوم الفيزيائية والرياضيات ومختبرات الهندسة الافتراضية إما لتكملة التجارب الاعتيادية أو كمشاريع معملية قائمة بذاتها.

Virtual Cell (National Institutes of Health): الخلية الافتراضية هي عبارة عن منصة عبر الإنترنت تتيح للمستخدمين إنشاء نماذج للعمليات والأنظمة الخلوية واستكشافها وتحليلها، يتم استخدامه من قبل العلماء والطلبة في مجالات البيولوجيا والكيمياء الحيوية لاكتساب فهم أفضل للعمليات البيولوجية المعقدة.

The Virtual Microbiology Classroom (University of Utah): يوفر هذا المختبر الافتراضي مجموعة شاملة من المحاكاة التفاعلية والبرامج التعليمية التي تغطي مجموعة واسعة من الموضوعات في علم الأحياء الدقيقة، بما في ذلك التركيب البكتيري والوظيفة والفيروسات والجهاز المناعي.

The Virtual Psychology Laboratory (University of Massachusetts, Amherst): يوفر هذا المختبر الافتراضي الوصول إلى مجموعة متنوعة من عمليات المحاكاة

والتجارب التي تتيح للمستخدمين استكشاف جوانب مختلفة من علم النفس، بما في ذلك الإدراك والشخصية.

المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)

المختبرات الافتراضية براكسيلابس عبارة عن منصة تقدم مختبرات افتراضية لتعليم العلوم، توفر هذه المختبرات الافتراضية للطلبة تجربة تعليمية غامرة وتفاعلية تحاكي التجارب المعملية الحقيقية، وتقدم مجموعة متنوعة من الموضوعات العلمية بما في ذلك الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا والطب، تم تصميم مختبرات الافتراضية براكسيلابس بحيث يمكن الوصول إليها من أي مكان وفي أي وقت وعلى أي جهاز، هذا يجعل من السهل على الطلبة إجراء التجارب وعرض النتائج وتحليل البيانات دون الحاجة إلى معدات أو مواد معملية مادية، وتشمل مجموعة من التجارب التي تغطي موضوعات مختلفة، من المفاهيم الأساسية إلى الموضوعات المتقدمة في كل موضوع (Yassin, 2022).

تم انشاء المختبرات الافتراضية براكسيلابس حيث يتم استخدام الكمبيوتر لتوفير بيئة خيالية ثلاثية الأبعاد، وتم إطلاقه في عام 2018 لمختبر العلوم بشكل عام ومختبر الفيزياء بشكل خاص ليشعر المتعلم بأنه يتعامل ويتعايش ويتفاعل مع معمل العلوم والفيزياء والمواد العلمية الأخرى، بشكل حقيقي مع مراعاة الأنماط المختلفة بين الطلبة، يطور المهارات في المتعلم ويعزز النمو الفردي والتفكير الناقد ومهارات حل المشكلات والتعلم الذاتي، وتم تصميم المنصة أيضًا لتزويد الطلبة ببيئة تعليمية آمنة، مما يسمح لهم بالتجربة والتعلم دون المخاطر المرتبطة بالتجارب المعملية الاعتيادية، وتستخدم مختبرات براكسيلابس الافتراضية برامج محاكاة ونماذج كمبيوتر لمحاكاة التجارب المعملية، مما يسمح للطلبة بمعالجة المتغيرات وتسجيل البيانات وتحليل النتائج في الوقت الفعلي (Alvarez, 2021).

مميزات مختبرات براكسيلابس الافتراضية

تقدم مختبرات براكسيلابس الافتراضية عدة مزايا لتعليم العلوم، تشمل بعض المزايا الرئيسية ما يلي (Yassin, 2022):

- المرونة والراحة: يمكن الوصول إلى مختبرات براكسيلابس الافتراضية من أي مكان وفي أي وقت وعلى أي جهاز، هذا يجعل من السهل على الطلبة إجراء التجارب وعرض النتائج وتحليل البيانات دون الحاجة إلى معدات أو مواد معملية مادية، ويتيح ذلك للطلبة العمل وفقًا لسرعتهم الخاصة ووفقًا لجدولهم الزمني الخاص.
- السلامة والأمن: يمكن أن تكون التجارب المعملية الاعتيادية خطرة، مع وجود مخاطر محتملة بما في ذلك التعرض للمواد الكيميائية والحرائق والانفجارات، وتوفر مختبرات براكسيلابس الافتراضية بيئة تعليمية آمنة، مما يسمح للطلبة بالتجربة والتعلم دون هذه المخاطر، وتم تصميم عمليات المحاكاة داخل محتبر براكسيلابس لتكون واقعية، مما يوفر تجربة عملية بدون مخاطر محتملة.
- فعالة من حيث التكلفة: تقدم مختبرات براكسيلابس الافتراضية بديلاً فعالاً من حيث التكلفة، مما يلغي الحاجة إلى المعدات والمواد المادية، يمكن أن يكون هذا مفيدًا بشكل خاص للمدارس والمؤسسات ذات الموارد المحدودة.
- جذابة وتفاعلية: تم تصميم مختبرات براكسيلابس الافتراضية لتكون جذابة وتفاعلية، مما يوفر للطلبة تجربة تعليمية غامرة، وهذا يمكن أن يساعد الطلبة على بناء المهارات الأساسية والمعرفة في موضوعات العلوم مع إبقائهم مشاركين ومهتمين بعملية التعلم.

- قابلة للتخصيص: مختبرات براكسيلابس الافتراضية قابلة للتخصيص مما يسمح للمعلمين بتصميم التجربة لتلبية الاحتياجات المحددة لطلبةهم، يتضمن ذلك القدرة على ضبط المتغيرات وتغيير المختبرات التجريبية وتعديل الإجراءات التجريبية.

ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة

تمّ عرض عددًا من الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة، حيث تم ترتيبهم بشكل زمني من الأحدث الى الأقدم:

هدفت دراسة ياسين (Yassin, 2022) لاستقصاء أثر تعليم الفيزياء باستخدام المختبرات الافتراضية (Praxilabs) وبرنامج المحاكاة التفاعلية (PHET) على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في منطقة المزار الشمالي التعليمية، وتكونت عينة الدراسة من (105) طالباً وطالبة من الصف العاشر الأساسي بمدرسة ارحابا الثانوية للبنين، وتكونّت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي صممه الباحث، وأظهرت نتائج الدراسة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء الطلبة في المجموعتين التجريبيتين وأداء اختبار RDT للمجموعتين التجريبيتين. كما أوضحت الدراسة أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الثانية لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي تمت دراستها باستخدام المختبرات الافتراضية (براكسيلابس).

هدفت دراسة صالح (2022) للتعرف على فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، ولتحقيق أهداف الدراسة اعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبي، وضمّت الدراسة (60) طالبًا، وأعدّ الباحث اختباري الأول لقياس المفاهيم العلمية، والثاني لقياس مهارات التفكير البصري، وتوصلت الدراسة إلى وجود فعالية

لاستخدام المحاكاة التفاعلية على تنمية مهارات التفكير البصري والمفاهيم العلمية، و كان حجم الأثر قوياً في الاختبار.

هدفت دراسة حسن (2022) للكشف عن فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف الحادي عشر، تبّنت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمّ تطوير أدوات الدراسة وهي الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالبًا من طلبة الصف الحادي عشر، وتوصّلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الفروق بين درجات الطلبة في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار.

وهدفت دراسة تيركي والسبو (Turkey & Al-Sbou, 2022) إلى التعرف على اتجاهات معلمي العلوم لدى الطلبة الموهوبين تجاه المختبر الافتراضي والتحديات التي وأجهوها من وجهة نظرهم، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واشتملت عينة الدراسة على (56) معلمًا ومعلمة، وتم اختيارهم عشوائيا. واشارت النتائج أن مواقف معلمي العلوم تجاه المختبر الافتراضي سجلت مستوى إيجابيًا وكما عكست النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تتعلق باتجاهات المعلمين نحو المعمل الافتراضي وفق هذه المتغيرات: (الجنس – المؤهل الأكاديمي – الخبرة الوظيفية). وسجلت المعوقات التي تواجه معلمي العلوم للطلبة الموهوبين في المختبر الافتراضي مستوى عالٍ.

هدفت دراسة محمد (2021) إلى معرفة واقع استعمال المختبرات الافتراضية في جامعة ميسان من وجهة نظر المدرسيين، واتبعت الباحثة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من المدرسيين الذين يدرسون الجانب العملي في المختبرات الواقعية في جامعة ميسان، وقد بلغ عددهم (٥٠) مدرس

ومدرسة، وللتحقق من هدف البحث أعدت الباحثة أداة بحث تمثلت بالاستبانة، وأظهرت النتائج أهمية المختبرات الافتراضية في تعزيز تجربة التعلم وتطوير المهارات العملية للطلبة، وأن هناك اهتمامًا محدودًا بالمختبرات الافتراضية في جامعة ميسان من وجهة نظر المدرسيين.

وهدفت دراسة كرارا وآخرون (Karara et al., 2021) التعرف على وجهة نظر الطلبة حول استخدام محاكاة مختبر العلوم للتدريب الافتراضي على البحوث الطبية الحيوية، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، من خلال أداة الاستبانة، وأظهرت النتائج أن غالبية الطلبة شعروا بالراحة في المشاركة في جلسات المحاكاة. أشارت ردود الطلبة إلى أنهم استمتعوا بالمختبرات الافتراضية وأعربوا عن تقديرهم للجهود المبذولة لتنفيذ تمارين محاكاة معملية تشبه الألعاب، كذلك كانت تقييمات الطلبة للجلسات الافتراضية إيجابيه وأشارت تعليقات الطلبة والمعلمين إلى أن التجربة الافتراضية للمخيم أعدت الطلبة ومعلمهم لفصل الخريف القادم في المدرسة.

وهدفت دراسة الرفيعي (2021) للتعرف على فاعلية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي في وحدة من مقرر الكيمياء في المدينة المنورة، اعتمدت الدراسة على المنهج شبه تجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبة، وتمثلت أدوات الدراسة من اختبار المهارات المعملية ومقياس الأداء المهاري في المختبر الافتراضي، وتوصلّت النتائج إلى فاعلية استخدام تقنية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة المالكي والعماري (2021) إلى التعرُّف على درجة توظيف معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لبرمجيات محاكاة تجارب المعامل واتجاهاتهم نحوها في مدينة مكة المكرمة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وجمعت بيانات الدراسة من خلال أداة

الاستبانة، وتمثلت عينة الدراسة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة وعددهم (198) معلماً، وأظهرت النتائج أن درجة توظيف معلمي العلوم لبرمجيات محاكاة تجارب المعامل كانت عالية، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى الى المستوى التعليمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية في مجال التقنية، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أبرز الصعوبات التي تواجه المعلمين أثناء توظيف برمجيات محاكاة تجارب المعامل في تدريس العلوم، كضعف شبكة الانترنت في المدرسة، وكثرة الأعباء الإدارية غير التدريسية الملقاة على عاتق المعلم، وقلة توافر البرامج التدريبية للمعلمين المتعلقة ببرمجيات محاكاة تجارب المعامل.

كما هدفت دراسة أليبوس (Alebous, 2021) إلى التعرف على واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مواد العلوم في المرحلة الأساسية في مدارس عمان، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتألف مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم، وبشكل رئيسي المعلمين الذين يقومون بتدريس مواد العلوم للصفوف الأولى، وتم إعداد استبانة لجمع البيانات والمعلومات تتكون من (49) فقرة بمجالين هما واقع استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مواد العلوم ومعوقاتها ووجهات نظر المعلمين نحو الاستخدام، وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي: هناك العديد من المعوقات التي تحول دون استخدام تكنولوجيا المختبرات الافتراضية في تدريس مواد العلوم في المرحلة الأساسية منها الافتقار إلى البنية التحتية وقلة الإمكانات المالية اللازمة لتأمين الاحتياجات، وخوف معلمين المواد العلمية من تحمل المسؤولية أثناء استخدام المختبر الافتراضي عند تدريس مواد العلوم، وان معلمين المواد العلمية غير راضين عن استخدام المختبر الافتراضي لأنه يستغرق وقتًا طويلاً في تدريس فصول العلوم من خلال المنصات التعليمية، علاوة على ذلك فإن العديد من الطلبة ليس لديهم إنترنت كافٍ.

هدفت دراسة اولاديبو (Oladipo, 2020) الى التحقق في مستوى وعي المعلمين وإدراكهم لاستخدام المختبر الافتراضي في اكتساب المهارات العملية في علم الأحياء، تم اعتماد تصميم مسح وصفي للدراسة، وبلغ عدد مجتمع الدراسة 1200 معلم أحياء في ولاية لاغوس، وضمت عينة الدراسة 138 مدرسًا لعلم الأحياء من المناطق التعليمية الست في ولاية لاغوس وتم اخذ العينات بشكل طبقي وتم استخدام المقابلات الموحدة ومقاطع الفيديو لجمع البيانات النوعية بينما تم استخدام استبيان لجمع البيانات الكمية، أظهرت النتائج أن مستوى الوعي بالمختبر الافتراضي بين معلمي الأحياء كان منخفضًا بشكل عام حيث أظهر مدرسو الأحياء جهلًا بمفهوم المختبرات الافتراضية في اكتساب المهارات العملية في علم الأحياء.

وهدفت دراسة السيف (2020) للتعرف على المعوقات وراء عدم تفعيل استخدام المختبرات الافتراضية بالمدارس الثانوية بالرياض في مادة الكيمياء، اعتمدت الدراسة على المنهج النوعي، وتمّ الاعتماد على أداة المقابلة، وضمّت عينة الدراسة (6) مشرفي معمل في إدارة المعدات المدرسية، و (3) معلمين، و (2) عامل ومسؤول سابق في قسم تكنولوجيا التعليم للتعرف على طرق حلها، وتوصّلت النتائج إلى وجود معوقات فنية وإدارية ومعوقات في تدريب المعلمين.

هدفت دراسة النادي (Alneyadi, 2019) للتعرف على آراء معلمي العلوم حول تطبيق و تنفيذ المختبر الافتراضي الذي يقوم به الطلبة ومساهمته في تطوير تعليم العلوم والبحوث في دولة الإمارات العربية المتحدة، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، مستخدمة أداة المقابلات المنظمة، وتكوّنت العينة من 45 معلم، حيث أظهرت النتائج أن المختبرات الافتراضية كان لها تأثير معقول على معرفة الطلبة ومهاراتهم واتجاهاتهم وإنجازاتهم بالإضافة إلى ابتكارهم، ولم يتم استخدام المختبرات الافتراضية بانتظام، ولم يتم استخدامها إلا على نطاق ضيق، وزادت مشاركة الطلبة وتحفيزهم وإنجازهم.

هدفت دراسة عليان (Alian,2017) إلى التعرف على متطلبات التدريب اللازمة لاستخدام المختبر الافتراضي من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة الأحساء، في هذه الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي، وتم تطبيق استبانة على عينة قوامها (101) معلم علوم في المدارس الحكومية المتوسطة بمحافظة الأحساء، أظهرت النتائج وجود تفاوت بين متطلبات التدريب تراوحت بين الاحتياجات الأساسية والمتوسطة، وأكدت الدراسة على أهمية تدريب معلمي العلوم على استخدام المختبر الافتراضي من خلال تنظيم دورات تدريبية متخصصة، وتحفيز المعلمين للمشاركة في ورش العمل والمؤتمرات ذات الصلة، وكذلك تحسين البنية التحتية اللازمة لتطبيق المختبرات الافتراضية في تعليم العلوم.

ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة

عقّبت الدراسة الحالية على الدراسات السابقة، وأبرزت مكانة الدراسة الحالية من بين الدراسات السابقة، حيث قامت بالتعقيب على الدراسات السابقة من حيث الهدف، والمنهج، والأدوات المستخدمة: بينما هدفت الدراسة الحالية للتعرف على درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان، وبهذا تكون قد اختلفت عن جميع الدراسات السابقة من حيث هدف الدراسة، حيث هدفت دراسة ياسين (Yassin, 2022) لاستقصاء أثر تعليم الفيزياء باستخدام المختبرات الافتراضية (Praxilabs)، وهدفت دراسة صالح (2022) للتعرف على فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري، و هدفت دراسة حسن (2022) للكشف عن فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

و هدفت دراسة تيركي والسبو (Turkey& Al-Sbou, 2022) إلى التعرف على اتجاهات معلمي العلوم لدى الطلبة الموهوبين تجاه المختبر الافتراضي والتحديات التي يواجهونها، و هدفت دراسة محمد (2021) إلى معرفة واقع استعمال المختبرات الافتراضية في جامعة ميسان من وجهة نظر المدرسيين، وهدفت دراسة كرارا وآخرون (Karara et al., 2021) للتعرف على وجهة نظر الطلبة حول استخدام محاكاة مختبر العلوم للتدريب الافتراضي، وهدفت دراسة الرفيعي (2021) للتعرف على فاعلية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي، وهدفت دراسة المالكي والعماري(2021) إلى التعرُّف على درجة توظيف معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لبرمجيات محاكاة تجارب المعامل واتجاهاتهم نحوها.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، وبهذا اتفقت مع دراسة كل من (Turkey& Al-Sbou, 2022؛ محمد، 2021؛ Karara et al., 2021؛ المالكي والعماري، 2021؛ Oladipo, 2021؛ Oladipo, 2020؛ Alneyadi, 2019؛ Alian,2017) التي اعتمدت على المنهج الوصفي، واختلفت عن دراسة كل من (Yassin, 2022؛ صالح، 2022؛ حسن، 2022؛ الرفيعي، 2021) التي اعتمدت على المنهج شبه التجريبي، أما دراسة السيف (2020) التي اعتمدت المنهج النوعي.

اعتمدت الدراسة على أداة الاستبانة وبهذا تكون قد اتفقت مع كل من دراسة (Turkey& Al-Sbou, 2022؛ محمد، 2021؛ Karara et al., 2021؛ المالكي والعماري، 2021؛ Oladipo, 2021؛ Oladipo, 2020؛ Alneyadi, 2019؛ Alian,2017) التي اعتمدت على أداة الاستبانة، واختلفت عن دراسة كل من (Yassin, 2022؛ صالح، 2022؛ حسن، 2022؛ الرفيعي، 2021) التي اعتمدت على أداة الاختبار، أما دراسة السيف (2020) فاعتمدت على أداة المقابلة.

وبهذا تكون الدراسة الحالية الدراسة الأولى من وجهة نظر الباحثة التي تناولت موضوع درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان.

الفصل الثالث
الطريقة والإجراءات

شمل هذا الفصل منهجية البحث المستخدمة في هذه الدراسة، والمجتمع، وعينة الدراسة، وأدوات الدراسة، وصدقها وثباتها، كما تضمنت وصفاً لإجراءات الدراسة المستخدمة في تطبيق الأداة وكذلك إجراءات الدراسة والمعالجة الإحصائي في تحليل البيانات.

منهج الدّراسة

اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المنهج الوصفي وذلك لمناسبته هدف الدراسة.

مجتمع الدراسة

تألف مجتمع الدراسة من جميع معلمات مقرر العلوم في المدارس الحكومية في عمان للعام الدراسي 2022 – 2023، والبالغ عددهن 929 معلمة، وفقاً لمعلومات وزارة التربية والتعليم.

عينة الدراسة

تمّ اختيار العينة الحالية بطريقة العينة العشوائية البسيطة من معلمات العلوم في العاصمة وتم تحديد عينة الدراسة بالرجوع الى جدول كريجسي ومورجان (Krejcie & Morgan,1970) وتم توزيع الاستبانة على المعلمات الكترونياً من خلال تطبيق الواتس اب وتم استرداد 400 استبانة مستوفاة ومعده للتحليل تمثل عينة افراد الدراسة الحالية.

الجدول (1)

التكرارات والنسب المئوية حسب متغيرات الدراسة

	الفئات	التكرار	النسبة
سنوات الخبرة في الوظيفة الحالية	أقل من 5 سنوات	145	36.3
	5- أقل من 10 سنوات	154	38.5
	10 سنوات فأكثر	101	25.2
المستوى التعليمي	بكالوريوس	248	62.0
	دراسات عليا	152	38.0
التخصص	الكيمياء	101	25.3
	الفيزياء	63	15.7
	علوم الأرض	71	17.8
	الأحياء	109	27.2
	علوم	56	14.0
	المجموع	400	100.0

أداة الدّراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان، وذلك من خلال استجابات أفراد الدراسة على أداة الدراسة التي طوّرتها الباحثة لجمع البيانات والمعلومات المطلوبة من أفراد عينة الدراسة، وبالاستناد على بعض الأدبيات ذات العلاقة بموضوع الدراسة كدراسة كل من (حميدي والعماري، 2022؛ أبو حاصل، 2016)، وتكوّنت الاستبانة بصورتها الأولية من (28) فقرة موزّعين على (3) مجالات:

المحور الأول: التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) وضمّ (10) فقرات.

المحور الثاني: تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) وضمّ (11) فقرة.

المحور الثالث: تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) وضمّ (7) فقرات.

واستخدمت الدراسة مقياس ليكرت الخماسي في الاستبيان حيث تراوحت القيمة بين (1 – 5) كالآتي:

درجة الموافقة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
القيمة الرقمية	5	4	3	2	1

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الاعلى للدرجة – الحد الادنى للدرجة}}{\text{عدد المستويات}} = \frac{1-5}{3} = 1.333$$

طول الفئة + أدنى درجة = 1.333 + 1 = 2.333، مما يعني أن المتوسطات التي تتراوح بين (1 – أُقل 2.333)، تدل على درجة منخفضة من الموافقة.

2.333 + 1.333 = 3.666، مما يعني أن المتوسطات التي تتراوح بين (2.34 – أقل 3.666)، تدل على درجة متوسطة من الموافقة.

3.666 + 1.333 = 5، مما يعني أن المتوسطات التي تتراوح بين (3.64 – 5.00)، تدل على درجة مرتفعة من الموافقة.

صدق أداة الدراسة

للتأكد من الصدق الظاهري للأداة، وزعت الباحثة نسخًا من الاستبانة على مجموعة من ذوي الاختصاص (10) محكمّين (الملحق 2)، وذلك للحكم على دقّة وصحة المحتوى، أو إذا كانت تحتاج تعديل أو حذف، حيث حصلت الفقرات على 80٪ من موافقة لجنة التحكيم، إلا أنّ الباحثة قامت بتعديل البنود التي اقترحتها لجنة التحكيم، وشملت التعديلات إعادة صياغة بعض الفقرات لغويًا،

وتصحيح بعض الأخطاء الإملائية، وحذف ثلاث فقرات وتكوّنت الاستبانة بصورتها النهائية من (25) فقرة موزّعين على (3) مجالات (الملحق 3).

صدق البناء

لاستخراج دلالات صدق البناء للمقياس، تم استخراج معاملات ارتباط كل فقرة وبين الدرجة الكلية، وبين كل فقرة وارتباطها بالمجال التي تنتمي إليه، وبين المجالات ببعضها والدرجة الكلية، في عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (30) معلمة، وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرات مع الأداة ككل ما بين (0.44–0.82)، ومع المجال (0.53–0.83) والجدول التالي يبين ذلك.

الجدول (2)

معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية والمجال التي تنتمي إليه

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة
1	.59**	.58**	10	.64**	.61**	19	.57**	.51**
2	.60**	.63**	11	.62**	.56**	20	.61**	.54**
3	.55**	.56**	12	.74**	.82**	21	.81**	.75**
4	.63**	.63**	13	.53**	.44*	22	.71**	.66**
5	.72**	.73**	14	.66**	.64**	23	.77**	.69**
6	.82**	.80**	15	.65**	.64**	24	.81**	.79**
7	.83**	.79**	16	.66**	.76**	25	.54**	.54**
8	.83**	.77**	17	.70**	.70**	26	.62**	.62**
9	.65**	.56**	18	.56**	.57**			

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05).

** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

وتجدر الإشارة أن جميع معاملات الارتباط كانت ذات درجات مقبولة ودالة إحصائيا، ولذلك لم يتم حذف أي من هذه الفقرات. كما تم استخراج معامل ارتباط المجال بالدرجة الكلية، ومعاملات الارتباط بين المجالات ببعضها والجدول التالي يبين ذلك.

الجدول (3)

معاملات الارتباط بين المجالات ببعضها وبالدرجة الكلية

	التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	**تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)**	**تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)**	**الدرجة الكلية**
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	1			
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	.940**	1		
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	.928**	.870**	1	
الدرجة الكلية	.934**	.944**	.950**	1

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05).

** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يبين الجدول (3) أن جميع معاملات الارتباط كانت ذات درجات مقبولة ودالة إحصائيا، مما يشير إلى درجة مناسبة من صدق البناء.

ثبات الاستبانة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق المقياس، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (30) معلمة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين. وتم أيضاً حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا، والجدول رقم (4) يبين معامل الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا وثبات الإعادة للمجالات والدرجة الكلية واعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة.

الجدول (4)

معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا وثبات الإعادة للمجالات والدرجة الكلية

المجال	ثبات الإعادة	الاتساق الداخلي
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	0.82	0.77
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	0.80	0.79
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	0.83	0.80
الدرجة الكلية	0.89	0.84

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (4) ان قيم معامل الاتساق الداخلي كرونباخ الفا لفقرات ابعاد ومجالات الدراسة كانت مقبولة، حيث تراوحت بين(0.77 –0.84)، وجميع هذه القيم جيده وتعطي اتساقاً داخلياً عالياً لأستجابات افراد عينة الدراسة على فقرات كل مجال من محاور الدراسة مما يؤكد على الثبات والتناسق الداخلي للمتغيرات داخل المقياس، كما بلغت قيمة الفا للأداة ككل (0.84)، وعليه فإن جميع القيم هي أكبر من المقياس المتعارف عليه للثبات البالغ (0.70) وهذا يؤكد الاتساق بين فقرات مجالات الدراسة وموثوقية وإمكانية الاعتماد عليه لإجراء التحليل الاحصائي.

متغيرات الدراسة

المتغير التابع: درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس في عمان.

المتغير المستقل: الخبرة (اقل من 5 سنوات،5 سنوات الى اقل من 10 سنوات، 10 سنوات وأكثر)، المستوى التعليمي (بكالوريوس، دراسات عليا)، التخصص (كيمياء، احياء، فيزياء، علوم، علوم ارض).

إجراءات الدراسة

اتبعت الباحثة للوصول إلى هدف الدراسة الإجراءات الآتية:

1. تحديد عنوان الدراسة، وتحديد أسئلة الدراسة استنادا لعنوان البحث.
2. الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات السابقة لتحديد مشكلة الدراسة وتحقيق الأهداف المطلوبة.
3. الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، والاستفادة منها بكتابة الأدب النظري .
4. تحديد مجتمع الدراسة، ومن ثم تحديد عينة الدراسة.
5. قامت الباحثة بتطوير الاستبانة استنادًا إلى الدراسات السابقة ذات الصلة.
6. التأكد من صدق الاستبانة من خلال عرضها على مختصين في عدة مجالات.
7. التأكد من ثبات أداة للدراسة بتطبيقها واعادة تطبيقها على عينة استطلاعية.
8. تم توزيع الاستبانة إلكترونيًا على عينة الدراسة باستخدام موقع Google Forms ووسائل إلكترونية أخرى.

9. تم تفريغ الاستجابات من خلال برمجية الحاسوب، وتحليلها وإجراء المعالجات الاحصائية المناسبة.

10. مناقشة النتائج المستخلصة من التحليل وتفسيرها بشكل منطقي.

11. كتابة التوصيات على ضوء النتائج.

المعالجة الإحصائيَّة

اعتمدت الدراسة على المعالجات الاحصائية الاتية:

- للإجابة عن السؤال الرئيسي تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان.
- للإجابة عن السؤال الاول تم استخدام تحليل التباين الأحادي والمقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe).
- للإجابة عن السؤال الثاني تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت".
- للإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام تحليل التباين الأحادي والمقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe).

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

يَعرضُ هذا الفَصلُ النَتائجَ الّتي تَوصَّلَت إليْها الدِّراسةُ بعدَ تطبيقِ أداةِ الدّراسةِ، بهدفِ التَّعرُّفَ إلى درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان.

النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس: ما درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان، والجدول أدناه يوضح ذلك.

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

الرتبة	الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	1	التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	4.42	0.446	مرتفعة
2	2	تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	4.35	0.392	مرتفعة
3	3	تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	4.34	0.495	مرتفعة
		الدرجة الكلية	4.37	0.397	مرتفعة

يتبين من الجدول (5) أن تقديرات عينة الدراسة عن درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان جاءت مرتفعة بمتوسط حسابي بلغ (4.37) وبانحراف معياري بلغ (.397).

أما فيما يتعلق بالمجالات فقد تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (4.34–4.42)، حيث جاء في المرتبة الأولى مجال التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بأعلى متوسط حسابي بلغ (4.42) وبانحراف معياري بلغ (.446) وبدرجة تقدير مرتفعة، بينما جاء مجال تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في المرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.34) وبانحراف معياري بلغ (.495) وبدرجة تقدير مرتفعة.

وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل مجال على حدة، حيث كانت على النحو التالي:

أولا: التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالتخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs) مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	1	اخطط لإجراء التجارب ومحاكاة الظواهر التي يصعب تطبيقها بالواقع الحقيقي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.58	0.587	مرتفعة
2	7	أراعي التوافق بين استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) والبنية التحتية في المدرسة التي اعمل بها.	4.46	0.667	مرتفعة

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
3	4	احدد الادوات ومصادر التعلم التي استخدمتها في تحقيق اهداف محتوى العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.43	0.547	مرتفعة
4	3	اربط اهداف محتوى مادة العلوم المراد تحقيقها في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (.(Praxilabs	4.41	0.562	مرتفعة
5	2	احدد الاهداف التعليمية بطريقه محددة وواضحة وواقعية تتفق مع استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (.(Praxilabs	4.39	0.540	مرتفعة
6	5	احلل خصائص الطلبة التعليمية لاقرر مدى ملائمة استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.38	0.711	مرتفعة
7	6	اختيار انشطة تعليمية يمكن تنفيذها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (.(Praxilabs	4.38	0.656	مرتفعة
8	8	اختار الأنشطة الحياتية المتعلقة بواقع الطلبة واعرضها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.32	0.745	مرتفعة
		التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	4.42	0.446	مرتفعة

يتبين من الجدول (6) أن تقديرات عينة الدراسة عن التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs) جاءت مرتفعة بمتوسط حسابي بلغ (4.42) وبانحراف معياري بلغ (.446). أما فيما يتعلق بالفقرات فقد جاءت الفقرة التي تنص على "اخطط لإجراء التجارب ومحاكاة الظواهر التي يصعب تطبيقها بالواقع الحقيقي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (4.58) وبانحراف معياري بلغ (.587) وبدرجة تقدير مرتفعة، بينما جاءت الفقرة ونصها "اختار الأنشطة الحياتية المتعلقة بواقع الطلبة

واعرضها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)" بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.32) وبانحراف معياري بلغ (.745) وبدرجة تقدير مرتفعة.

ثانيا: تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بتنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs) مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	9	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لربط مصطلحات العلوم ببعضها البعض.	4.60	0.542	مرتفعة
2	12	امنح الطلبة فرصة لإجراء التجارب بأنفسهم بطريقه غير مألوفة باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس ((Praxilabs	4.40	0.676	مرتفعة
3	10	اشارك الطلبة في اجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.38	0.558	مرتفعة
4	11	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) للجوانب العملية من الدروس فقط.	4.37	0.583	مرتفعة
5	19	أعطي الطلبة فرصة لتشخيص أخطائهم عند إجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.37	0.583	مرتفعة
6	20	احرص على عرض المحتوى التعليمي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بطريقة متسلسلة وواضحة ومنطقية.	4.35	0.563	مرتفعة

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
7	17	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتمكين الطلبة من تصور المفاهيم المجردة.	4.34	0.688	مرتفعة
8	15	امنح الطلبة امكانية الايقاف والاعادة لجميع اجراءات التجربة داخل المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.32	0.569	مرتفعة
9	16	ادعم الطلبة لانجاز واجباتهم المنزلية باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.31	0.681	مرتفعة
10	14	استخدم جميع الادوات التي يوفرها المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتوفير امكانية انغماس الطلبه في العمليه التعليميه	4.27	0.551	مرتفعة
11	13	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لاقوم بالتجربة بنفسي فقط امام الطلبة.	4.25	0.761	مرتفعة
11	18	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لزيادة تفاعل الطلبة	4.25	0.543	مرتفعة
		تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	4.35	0.392	مرتفعة

يتبين من الجدول (7) أن تقديرات عينة الدراسة عن تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) جاءت مرتفعة بمتوسط حسابي بلغ (4.35) وبانحراف معياري بلغ (.392). أما فيما يتعلق بالفقرات فقد جاءت الفقرة التي تنص على "استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لربط مصطلحات العلوم ببعضها البعض" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (4.60) وبانحراف معياري بلغ (.542) وبدرجة تقدير مرتفعة، بينما جاءت الفقرتان ونصاهما "استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لاقوم بالتجربة بنفسي فقط امام

الطلبة"، و"استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لزيادة تفاعل الطلبة" بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.25) وبانحراف معياري بلغ (.761، .543) وبدرجة تقدير مرتفعة.

ثالثا: تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بتقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs) مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
1	21	أطبق نشاطات تقويمية ملائمة للتعلم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs). لتنمية أنماط التفكير	4.52	0.721	مرتفعة
2	23	احدد نوع التغذية الراجعة المناسبة لكل استجابة على أسئلة التقويم التي يتم تزويد الطلبة بها.	4.44	0.704	مرتفعة
3	22	استخدم أساليب تقويم الكترونية بصورة متزامنة وغير متزامنة في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).	4.36	0.707	مرتفعة
4	26	أقدم للطلبة تغذية راجعة فورية بعد انهاء الطلبة مهامهم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (.Praxilabs)	4.32	0.519	مرتفعة
5	24	استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لانشاء واجبات منزلية.	4.29	0.674	مرتفعة
6	25	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) أثناء إجراء الاختبارات العملية فقط.	4.13	0.722	مرتفعة
		تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	4.34	0.495	مرتفعة

يتبين من الجدول (8) أن تقديرات عينة الدراسة عن تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) جاءت مرتفعة بمتوسط حسابي بلغ (4.34) وبانحراف معياري بلغ (.495). أما فيما يتعلق بالفقرات فقد جاءت الفقرة التي تنص على "أطبق نشاطات تقويمية ملائمة للتعلم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs). لتنمية أنماط التفكير" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (4.52) وبانحراف معياري بلغ (.721) وبدرجة تقدير مرتفعة، بينما جاءت الفقرة ونصها "استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) أثناء إجراء الاختبارات العملية فقط" بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.13) وبانحراف معياري بلغ (.722) وبدرجة تقدير مرتفعة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الاول: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير سنوات الخبرة، والجدول أدناه يوضح ذلك.

الجدول (9)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير سنوات الخبرة

	الفئات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	أقل من 5 سنوات	140	4.63	0.341
	5-أقل من 10 سنوات	149	4.36	0.436
	10سنوات فأكثر	91	4.20	0.472
	المجموع	380	4.42	0.446
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	أقل من 5 سنوات	140	4.51	0.312
	5-أقل من 10 سنوات	149	4.22	0.440
	10سنوات فأكثر	91	4.33	0.335
	المجموع	380	4.35	0.392
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	أقل من 5 سنوات	140	4.58	0.317
	5-أقل من 10 سنوات	149	4.29	0.431
	10سنوات فأكثر	91	4.07	0.636
	المجموع	380	4.34	0.495
الدرجة الكلية	أقل من 5 سنوات	140	4.56	0.282
	5-أقل من 10 سنوات	149	4.28	0.415
	10سنوات فأكثر	91	4.23	0.411
	المجموع	380	4.37	0.397

يبين الجدول (9) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بسبب اختلاف فئات متغير سنوات الخبرة، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي حسب الجدول (10).

الجدول (10)

تحليل التباين الأحادي لأثر سنوات الخبرة على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس ((Praxilabs

	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بين المجموعات	11.038	2	5.519	32.312	0.000
	داخل المجموعات	64.397	377	0.171		
	الكلي	75.435	379			
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بين المجموعات	5.855	2	2.927	21.067	0.000
	داخل المجموعات	52.385	377	0.139		
	الكلي	58.240	379			
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بين المجموعات	14.947	2	7.474	36.154	0.000
	داخل المجموعات	77.931	377	0.207		
	الكلي	92.878	379			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	8.084	2	4.042	29.504	0.000
	داخل المجموعات	51.648	377	0.137		
	الكلي	59.731	379			

يتبين من الجدول (10) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) تعزى لأثر سنوات الخبرة في جميع المجالات وفي الأداة ككل، ولبيان الفروق الزوجية الدالة إحصائيا بين المتوسطات الحسابية تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) كما هو مبين في الجدول (11).

الجدول (11)

المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) لأثر سنوات الخبرة على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس ((Praxilabs

	الفئات	المتوسط الحسابي	أقل من 5سنوات	5-أقل من 10 سنوات	10 سنوات فأكثر
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	أقل من 5 سنوات	4.63			
	5-أقل من 10 سنوات	4.36	.271*		
	10سنوات فأكثر	4.20	.428*	0.157	
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	أقل من 5 سنوات	4.51			
	5-أقل من 10 سنوات	4.22	.283*		
	10سنوات فأكثر	4.33	.176*	-0.108	
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	أقل من 5 سنوات	4.58			
	5-أقل من 10 سنوات	4.29	.293*		
	10سنوات فأكثر	4.07	.507*	0.213	
الدرجة الكلية	أقل من 5 سنوات	4.56			
	5-أقل من 10 سنوات	4.28	.282*		
	10سنوات فأكثر	4.23	.330*	0.048	

* دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

يتبين من الجدول (11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين أقل من 5 سنوات من جهة وكل من 5-أقل من 10 سنوات، و 10سنوات فأكثر من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح أقل من 5 سنوات في جميع المجالات والدرجة الكلية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير المستوى التعليمي.

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير المستوى التعليمي، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت"، والجداول أدناه يوضح ذلك.

الجدول (12)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" لأثر المستوى التعليمي على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس ((Praxilabs

		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بكالوريوس	238	4.39	0.402	-1.639	378	0.102
	دراسات عليا	142	4.47	0.509			
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	بكالوريوس	238	4.28	0.387	-4.772	378	0.000
	دراسات عليا	142	4.47	0.371			
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس(Praxilabs)	بكالوريوس	238	4.29	0.458	-2.641	378	0.009
	دراسات عليا	142	4.43	0.542			
الدرجة الكلية	بكالوريوس	238	4.32	0.375	-3.485	378	0.001
	دراسات عليا	142	4.46	0.418			

يتبين من الجدول (12) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) تعزى لأثر المستوى التعليمي في جميع المجالات وفي الدرجة الكلية باستثناء التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) وجاءت الفروق لصالح الدراسات العليا.

النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير التخصص؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير التخصص، والجدول أدناه يوضح ذلك.

الجدول (13)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) حسب متغير التخصص

	الفئات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	الكيمياء	96	4.30	0.512
	الفيزياء	58	4.36	0.688
	علوم الأرض	65	4.42	0.151
	الأحياء	105	4.54	0.356
	علوم	56	4.46	0.329
	المجموع	380	4.42	0.446
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	الكيمياء	96	4.26	0.454
	الفيزياء	58	4.23	0.627
	علوم الأرض	65	4.45	0.152
	الأحياء	105	4.42	0.225
	علوم	56	4.40	0.344
	المجموع	380	4.35	0.392

	الفئات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs	الكيمياء	96	4.25	0.635
	الفيزياء	58	4.27	0.644
	علوم الأرض	65	4.41	0.286
	الأحياء	105	4.33	0.405
	علوم	56	4.52	0.316
	المجموع	380	4.34	0.495
الدرجة الكلية	الكيمياء	96	4.27	0.492
	الفيزياء	58	4.28	0.632
	علوم الأرض	65	4.43	0.129
	الأحياء	105	4.44	0.216
	علوم	56	4.44	0.319
	المجموع	380	4.37	0.397

يبين الجدول (13) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بسبب اختلاف فئات متغير التخصص، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي حسب الجدول (14).

الجدول (14)

تحليل التباين الأحادي لأثر التخصص على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس ((Praxilabs

	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بين المجموعات	3.063	4	0.766	3.968	0.004
	داخل المجموعات	72.372	375	0.193		
	الكلي	75.435	379			
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بين المجموعات	3.037	4	0.759	5.157	0.000
	داخل المجموعات	55.203	375	0.147		
	الكلي	58.240	379			
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	بين المجموعات	3.234	4	0.808	3.382	0.010
	داخل المجموعات	89.644	375	0.239		
	الكلي	92.878	379			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	2.506	4	0.626	4.105	0.003
	داخل المجموعات	57.226	375	0.153		
	الكلي	59.731	379			

يتبين من الجدول (14) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (a=0.05) تعزى لأثر التخصص في جميع المجالات وفي الأداة ككل، ولبيان الفروق الزوجية الدالة إحصائيا بين المتوسطات الحسابية تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) كما هو مبين في الجدول (15).

الجدول (15)

المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) لأثر التخصص على درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس ((Praxilabs

		المتوسط الحسابي	الكيمياء	الفيزياء	علوم الأرض	الأحياء	علوم
التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	الكيمياء	4.30					
	الفيزياء	4.36	0.056				
	علوم الأرض	4.42	0.117	0.061			
	الأحياء	4.54	*0.235	0.179	0.118		
	علوم	4.46	0.153	0.098	0.036	0.082	
تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	الكيمياء	4.26					
	الفيزياء	4.23	0.028				
	علوم الأرض	4.45	0.191	*.219			
	الأحياء	4.42	0.169	*.196	0.023		
	علوم	4.40	0.143	0.170	0.049	0.026	
تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)	الكيمياء	4.25					
	الفيزياء	4.27	0.016				
	علوم الأرض	4.41	0.161	0.146			
	الأحياء	4.33	0.080	.065	.081		
	علوم	4.52	*.269	0.254	0.108	0.189	
الدرجة الكلية	الكيمياء	4.27					
	الفيزياء	4.28	0.008				
	علوم الأرض	4.43	0.162	0.154			
	الأحياء	4.44	0.168	0.161	0.007		
	علوم	4.44	*.175	0.167	0.014	0.007	

* دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

يتبين من الجدول (15) الآتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين الكيمياء والأحياء وجاءت الفروق لصالح الأحياء في التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين الفيزياء من جهة وكل من علوم الأرض، والأحياء من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح كل من علوم الأرض، والأحياء في تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين العلوم والكيمياء وجاءت الفروق لصالح العلوم في كل من تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)، والدرجة الكلية.

الفصل الخامس
مناقشة النتائج والتوصيات

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج الدراسة، حيث قامت الباحثة بتقديم تفسيرا لما توصلت اليه من نتائج من خلال مناقشها ومن ثم الاشارة الى الدراسات السابقة التي اتفقت واختلفت مع الدراسة الحالية، وكتابة مجموعة من التوصيات في ضوء ما تم تقديمه من نتائج التي تم التوصل اليها وموضحة كالاتي:

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس: ما درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان؟

اوضحت النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيسي ان درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان جاءت مرتفعة وبمتوسط حسابي بلغ (4.37)، ويمكن تفسير هذه النتيجة انه أصبح استخدام المختبرات الافتراضية شائعًا بشكل متزايد في التعليم نظرًا لقدرتها على تزويد الطلبة بتجربة تعليمية تفاعلية وجذابة، ونظرًا لأن معلمات العلوم يهدفن إلى إنشاء بيئة تعليمية ديناميكية ومؤثرة لطلبتهن، فيمكن انهن تعرفن الى العديد من الأدوات والموارد المتاحة، بما في ذلك براكسيلابس (Praxilabs)، كما يوفر برنامج براكسيلابس (Praxilabs) حلاً لمعلمات العلوم اللاتي يحرصن على الاستمرار في تقديم خبرات التعلم العملي للطلبة، حتى عندما لا يتمكنون من التواجد في مختبر اعتيادي، براكسيلابس (Praxilabs) عبارة عن منصة جديدة ومبتكرة نسبيًا اكتسبت شعبية في صناعة التعليم في السنوات الأخيرة. نظرًا لأن معلمات العلوم غالبًا ما يَكُنّ في طليعة مواكبة التقنيات الجديدة وطرق التدريس، فقد يَكُنّ قد سَمعنّ عن براكسيلابس (Praxilabs) من خلال فرص التطوير المهني أو المؤتمرات أو من المعلمات في شبكتِهن، ولهذا يمكن ان تعزى

درجة استخدامهم المرتفعة لبرنامج براكسيلابس بسبب سمعتها كمنصة مبتكرة وجذابة، وقدرتها على توفير خبرات التعلم العملي في بيئة افتراضية، وتغطيتها الواسعة للمفاهيم العلمية المختلفة.

جاء في المرتبة الأولى مجال التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بأعلى متوسط حسابي بلغ (4.42) وبدرجة تقدير مرتفعة، بينما جاء مجال تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في المرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.34) وبدرجة تقدير مرتفعة.

وفيما يلي عرضا لكافة المجالات:

1-جاء مجال التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في المرتبة الأولى بأعلى متوسط حسابي بلغ (4.42) وبدرجة تقدير مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن التخطيط لتعليم العلوم يعد بالغ الأهمية لضمان حصول الطلبة على تعليم علمي عالي الجودة يُعدهم للنجاح في عالم سريع التغير، حيث يتضمن التخطيط تطوير أهداف تعليمية واضحة تتماشى مع معايير العلوم وتُصمم لمساعدة الطلبة على تحقيق التمكُن من المفاهيم والمهارات العلمية الأساسية، ويعد التخطيط لتدريس العلوم باستخدام مختبرات Praxilabs الافتراضية أمرًا مهمًا لأنه يمكن أن يزيد مشاركة الطلبة، ويعزز التعلم الشامل، كما يمكن أن يؤدي التخطيط الجيد إلى تحسين فهم الطلبة للمفاهيم العلمية المعقدة ومساعدتهم على تنمية تقدير أعمق للموضوع، كما يتضمن التخطيط تحليل خصائص الطلبة ومعرفة احتياجاتهم الفردية وهذا يساعد في تخصيص تجربة التعلم باستخدام مختبرات Praxilabs الافتراضية.

وبالرجوع الى فقرات المحور جاءت الفقرة التي تنص على "اخطط لإجراء التجارب ومحاكاة الظواهر التي يصعب تطبيقها بالواقع الحقيقي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس

(Praxilabs)" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (4.58)، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان التخطيط لإجراء التجارب باستخدام براكسيلابس مهم جداً للحصول على نتائج دقيقة وفعالة، فلإجراء التخطيط للتجارب يتم تحديد الأهداف والمخرجات بشكل واضح ومحدد للتجربة وهذا يتطلب التخطيط الجيد، كما يجب أن يتم تحدد المتغيرات التي سيتم التحكم فيها وتحديد المخرجات التي يجب الحصول عليها بعد إجراء التجربة، ولتحديد الخطوات والإجراءات يجب وضع خطة تفصيلية للخطوات والإجراءات التي سيتم اتخاذها لإجراء التجربة بشكل صحيح باستخدام براكسيلابس، وهذا يوضح حصول هذه الفقرة على اعلى متوسط حسابي، فالتخطيط الجيد قبل إجراء التجارب باستخدام براكسيلابس يمكن أن يساعد على تحقيق العديد من الفوائد، كتوفير الوقت والجهد، حيث يمكن تحديد الأدوات والإجراءات المناسبة مسبقًا وبالتالي تجنب الأخطاء والإضاعة الزمنية، كما يمكن ان يحسن من دقة وفعالية التجارب والمحاكاة، حيث يمكن تحديد العوامل المؤثرة والتحكم بها وتحديد الخطوات المناسبة لتحقيق النتائج المرجوة، ويساعد الطلبة على فهم الظواهر العلمية بشكل أفضل.

بينما جاءت الفقرة ونصها "اختار الأنشطة الحياتية المتعلقة بواقع الطلبة واعرضها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)" بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.32) وبدرجة مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة المعلمات مهتمات بتوفير الأنشطة الحياتية المتعلقة بواقع الطلبة في التعليم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس لتحسين جودة التعليم حيث تتيح المختبرات الافتراضية براكسيلابس للمعلمين إمكانية توفير أنشطة تعليمية عملية وملائمة لواقع الطلبة، مما يساعد تعزيز فهم الطلبة للمفاهيم العلمية بشكل أفضل، ومن خلال هذه الانشطة يتم تحفيز الطلبة وإشراكهم في العملية التعليمية حيث تتيح المختبرات الافتراضية براكسيلابس للطلبة الفرصة للتفاعل مع العديد من التجارب والظواهر الحقيقية المتعلقة بواقعهم، مما يشجعهم على المشاركة

الفعالة في العملية التعليمية ويعزز الاهتمام بالعلوم، كما ان توفير انشطة حياتيه باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس يوفر بيئة تعليمية آمنة وخالية من المخاطر المرتبطة بالتعليم العملي في الواقع الحقيقي، مما يساعد على حماية الطلبة وتوفير بيئة تعليمية صحية وآمنة، تعزز المختبرات الافتراضية براكسيلابس فرص التعلم الذاتي، حيث يتمكن الطلبة من الاستكشاف والتعلم وفقًا لمستوياتهم ووتيرتهم الخاصة.

2- جاء مجال تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي بلغ (4.35) وبدرجة تقدير مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان مختبرات براكسيلابس مكنت من توفير تجربة معملية افتراضية عالية الجودة، مما زاد من اقبال المعلمات على تنفيذ الدروس، حيث جعلت مختبرات براكسيلابس الافتراضية تعليم العلوم أكثر سهولة لمجموعة أكبر من الطلبة، وبشكل خاص على الطلبة الذين يعيشون في المناطق النائية أو ليس لديهم إمكانية الوصول إلى المختبرات المادية بسبب القيود المالية، كما أصبحت مختبرات براكسيلابس الافتراضية شائعة لأنها يمكن أن تكون أكثر فعالية من حيث التكلفة مقارنة بالمختبرات المادية، حيث تلغي المختبرات الافتراضية الحاجة إلى المعدات والمواد والصيانة باهظة الثمن، مما يسهل على المدارس تنفيذها.

وبالرجوع الى فقرات المحور جاءت الفقرة التي تنص على "استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لربط مصطلحات العلوم ببعضها البعض" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (4.60) وبدرجة تقدير مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان مختبرات براكسيلابس الافتراضية توفر طريقة فعالة لربط المصطلحات العلمية ببعضها البعض من خلال تقديم تجربة تعليمية تفاعلية وغامرة تتيح تجربة المفاهيم العلمية ومراقبة علاقاتها بشكل مباشر، حيث تقدم مختبرات

براكسيلابس الافتراضية طريقة تفاعلية للتعلم وربط المصطلحات العلمية ببعضها البعض، وتسمح المختبرات الافتراضية بتجربة المفاهيم العلمية في بيئة آمنة وخاضعة للرقابة، مما يتيح استكشاف وإنشاء روابط بين المصطلحات والمفاهيم العلمية المختلفة حيث يمكن إجراء تجارب وملاحظة كيفية تأثير المتغيرات المختلفة على نتيجة التجربة وهذا يساعد على فهم المبادئ الأساسية للمفاهيم العلمية وكيفية ارتباطها ببعضها البعض وهذا يفسر حصول هذه الفقرة على اعلى متوسط حسابي.

بينما جاءت الفقرتان ونصاهما "استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لأقوم بالتجربة بنفسي فقط امام الطلبة"، و"استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لزيادة تفاعل الطلبة" بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.25)، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان بعض المدارس قد تتوفر لديها شاشات عرض في الغرف الصفية مع عدم وجود اجهزة كمبيوتر لكل طالب مما يجعل المعلمات قادرات فقط على إجراء التجارب بأنفسهم، كما ان اجراء كل طالب للتجربة بنفسه قد يستغرق وقت اطول، ويساعد استخدام مختبرات Praxilabs الافتراضية المعلمات عند عرض التجربة بأنفسهم بتغطية المزيد من المواد في إطار زمني محدود، مما يوفر الفرص لعدد اكبر من الطلبة للتعلم، كما يمكن ان يؤدي استخدام مختبرات براكسيلابس الافتراضية إلى تحسين تجربة التعلم من خلال تزويد الطلبة بمحاكاة مرئية وتفاعلية للتجربة وبالتالي زيادة تفاعل الطلبة ويُمكن للمعلمات استخدام هذه المحاكاة لشرح المفاهيم العلمية بطريقة أكثر جاذبية، مما يجعل تجربة التعلم أكثر متعة وفعالية، بينما تسمح براكسيلابس للطلبة بالتفاعل مع المعدات الافتراضية وإجراء تجارب محاكاة، فإن التفاعل محدود مقارنة بالمختبرات الفيزيائية، لا يمكن للمختبرات الافتراضية توفير التفاعلات الديناميكية بين الطالب والمعدات والمواد مثل شعور الطالب بالحرارة او البرودة الناتجة عن تفاعل

المواد ببعضها اثناء اجراء التجربة او لمس الأشياء بشكل فعلي وهذا يفسر حصول هذه الفقرات على اقل متوسط حسابي في المجال.

3- جاء مجال تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في المرتبة الاخيرة بمتوسط حسابي بلغ (4.34) وبدرجة تقدير مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان مختبر Praxilabs يوفر أدوات جمع وتحليل البيانات في الوقت الفعلي التي تسمح للمعلمات بتقييم أداء الطلبة وتقديم الملاحظات في الوقت الفعلي، هذا يعني أنه يمكن للمعلمات مراقبة تقدم الطلبة وتحديد المجالات التي قد يحتاج فيها الطلبة إلى دعم أو توجيه إضافي، كما توفر المنصة أدوات فعالة لتقييم تعلم الطلبة قابلة للتخصيص للطلبة لتجربة المفاهيم العلمية واستكشافها، حيث يساعد مختبر براكسيلابس على تطبيق نشاطات تقويمية ملائمة للتعلم ويوفر انواع تغذية راجعة مناسبة لكل استجابة على أسئلة التقويم التي يتم تزويد الطلبة بها، من جهة اخرى قد يكون بعض المعلمات غير قادرات على استخدام العديد من الادوات التي توفرها المنصة وعلى غير علم بإمكانيات هذه الادوات وقدرتها على تقويم الطلبة اثناء تعلهم العلوم.

وبالرجوع الى فقرات المحور جاءت الفقرة التي تنص على "أطبق نشاطات تقويمية ملائمة للتعلم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs). لتنمية أنماط التفكير" في المرتبة الأولى وبمتوسط حسابي بلغ (4.52) وبدرجة تقدير مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان مختبرات براكسيلابس الافتراضية توفر أداة فعالة للمعلمات لتقييم تعلم الطلبة وتعزيز تطوير أنماط التفكير، وتساعد عمليات المحاكاة الجذابة والتعليقات في الوقت الفعلي وخيارات التخصيص في إنشاء بيئة تعليمية فعالة بما في ذلك القدرة على إنشاء أنشطة تقييم مناسبة للتعلم التي تساعد على تطوير أنماط تفكير الطلبة، لاستكشاف المفاهيم العلمية بطريقة عملية فتُتيح تطوير مهارات التفكير الناقد أثناء

قيامهم بتحليل البيانات واستخلاص النتائج وإجراء الروابط بين المفاهيم العلمية المختلفة، يوفر Praxilabs للمعلمات القدرة على تخصيص التجارب والمحاكاة، مما يعني أنه يُمكنّهنّ من تكييف المحتوى لتلبية الاحتياجات المحددة لطلبتهن من خلال إنشاء انشطة تعليمية مناسبة لمستوى فهم الطلبة، كما ان الانشطة التي يمكن تضمينها للمحتوى تساهم في دعم انماط التفكير المختلفة حيث تتطلب من الطلبة استخدام مهارات تفكير عليا.

بينما جاءت الفقرة ونصها "استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) أثناء إجراء الاختبارات العملية فقط" بالمرتبة الأخيرة وبمتوسط حسابي بلغ (4.13) وبانحراف معياري بلغ (0.722) وبدرجة تقدير مرتفعة، ويمكن تفسير هذه النتيجة الى ان براكسيلابس أداة متعددة الاستخدامات يمكن للمعلمات استخدامها خلال عملية التعلم بأكملها لتعزيز المفاهيم العلمية، وتوفير فرص التعلم العملي، وإعداد الطلبة للأنشطة والتقييمات المعملية حيث يمكن للمعلمات استخدامها خلال عملية التعلم بأكملها، حيث يوفر براكسيلابس مختبرًا افتراضيًا يمكن للطلبة الوصول إليه من أي مكان به اتصال بالإنترنت، هذا يعني أنه يمكن للطلبة إجراء التجارب واستكشاف المفاهيم العلمية وفقًا لسرعتهم الخاصة واجراء الاختبارات القبلية والانشطة التكوينية، الا ان بعض المعلمات يستخدموها فقط لأجراء الاختبارات العملية وذلك لنقص خبرتهّن في امكانيات هذا المختبر ووعيهنّ بان هذا المختبر لا يوفر ادوات اخرى للتقييم وان التقييم لطلبة يكون فقط للمهارات العملية.

اتفقت نتائج السؤال الرئيسي مع نتائج دراسة (Turkey& Al-Sbou, 2022؛ المالكي والعماري،2021) والتي اظهرت نتائجها وجود وعي عالي لدى معلمي العلوم في استخدام المختبرات الافتراضية.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الاول: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

اظهر نتائج السؤال الاول وجود فروق بين أقل من 5 سنوات من جهة وكل من 5- أقل من 10 سنوات، و10 سنوات فأكثر من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح أقل من 5 سنوات في جميع المجالات والدرجة الكلية، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان المعلمات الاقل خبرة أكثر طلاقة من الناحية التكنولوجية من نظرائهن الأكثر خبرة، نتيجة لذلك قد يكُنّ أكثر راحة في استخدام أدوات المختبرات الافتراضية مثل Praxilabs، والتي يمكن الوصول إليها واستخدامها عبر الإنترنت، كما يمكن ان يكُنّ خضعنَ لتدريبات في التكنولوجيا وادواتها اثناء فترة الدراسة في الجامعات مما زاد من احتمالية استخدامهن لهذا النوع من الأدوات في فصولهن الدراسية، ويمكن تفسير النتيجة بأن المعلمات الأصغر سنًا في العصر الحالي أكثر قدرة على استخدام التكنولوجيا الحديثة. لمعاصرتهن للجيل الرقمي وامتلاك الخبرات والمهارات اللازمة من خلال مرورهن بمساقات ودورات تكنولوجية حديثة في الجامعة، بالمقابل قد يكون المعلمات الأكثر خبرة أكثر مقاومة للتغيير، خاصة عندما يتعلق الأمر باستخدام طرق أو أدوات تعليمية جديدة. نتيجة لذلك، قد يكُنّ أقل عرضة لاستخدام أدوات المختبر الافتراضي مثل براكسيلابس، والتي يمكن اعتبارها خروجًا عن ممارسات التدريس الاعتيادية، ومن المهم أيضًا الإشارة إلى أن المعلمات الأقل خبرة هم اقل سنًا ويمتلكون طاقة وحماسًا كبيرين، وهذا يساعدهم على التكيف مع التغييرات السريعة في مجال التعليم والتكنولوجيا، وتطوير أساليب تعليمية جديدة وفعالة تلبي احتياجات الطلبة الحديثة.

واتفقت نتائج السؤال الاول مع نتائج دراسة(Turkey& Al-Sbou, 2022) والتي اظهرت نتائجها وجود فروق في وعي المعلمين باستخدام المختبرات الافتراضية تعزى لسنوات الخبرة، كما

اختلفت نتائج السؤال الاول مع نتائج دراسة المالكي والعماري(2021) والتي اظهرت نتائجها عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لسنوات الخبرة.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير المستوى التعليمي.

اظهرت النتائج وجود فروق تعزى لأثر المستوى التعليمي في جميع المجالات وفي الدرجة الكلية باستثناء التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)وجاءت الفروق لصالح الدراسات العليا، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان طلبة الدراسات العليا قد أكملوا مستوى أعلى من التعليم والتدريب من أولئك الذين حصلوا على درجة البكالوريوس فقط، هذا ربما يعني ان المعلمات تعرضن لتقنيات تدريس أكثر تقدمًا بما في ذلك المختبرات الافتراضية مثل براكسيلابس، كما ان المعلمات الحاصلات على شهادات الدراسات العليا قد يكن شاركن في المؤتمرات العلمية وهذا يجعلهن على اطلاع بأحدث أساليب وتقنيات التدريس، وأيضا تتطلب العديد من برامج الدراسات العليا من الطلبة إجراء البحوث، والتي يمكن أن تزودهم بالخبرة والوعي باستخدام المختبرات الافتراضية والتقنيات المتقدمة الأخرى، وقد يكون للمعلمات الحاصلات على دراسات عليا خبرة في تصميم وتطوير المناهج الدراسية، والتي يمكن أن تشمل دمج المختبرات الافتراضية بالمناهج، وهذا يمنح فهمًا أفضل لكيفية دمج هذه الأدوات في عملية التعليم، وهذه العوامل جميعها جعلت لهؤلاء المعلمات ميزة باستخدام أدوات التدريس المتقدمة مثل المختبرات الافتراضية.

واما مجال التخطيط في تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) فلم حصل على اي فروق وذلك يمكن تفسيره ان تخطيط الدروس يعد جانبًا أساسيًا من جوانب التدريس، ويتفهم كل من معلمات الدراسات العليا والبكالوريوس أهميته في تعزيز التعلم

الفعال، لذلك قد تولي كلتا المجموعتين من المعلمات أهمية متساوية لتخطيط الدرس وتسعى جاهدة لتحسين مهاراتهما في هذا المجال.

واتفقت نتائج السؤال الثاني مع نتائج دراسة(Turkey& Al–Sbou, 2022) والتي اظهرت نتائجها وجود فروق في وعي المعلمين باستخدام المختبرات الافتراضية تعزى للمستوى التعليمي، كما اختلفت نتائج السؤال الثاني مع نتائج دراسة المالكي والعماري(2021) والتي اظهرت نتائجها عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى المستوى التعليمي.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في درجة استخدام المعلمات في مدارس عمّان للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) تُعزى لمتغير التخصص؟

اظهرت نتائج السؤال الثالث وجود فروق بين الكيمياء والأحياء وجاءت الفروق لصالح الأحياء في التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان معلمات الاحياء من عينة الدراسة لديهن قدرة على التخطيط للدروس الفعالة في مجالات تخصصهم، ويمكن ان يعود ذلك لطبيعة الماد نفسها حيث أن تخطيط الدرس لمادة الاحياء لا يحتاج وقت طويل من قبل المعلم لإعداده حيث ان معظم التجارب تعتمد على صور وتصنيفات ولا تحتاج تحضير او إدخال معادلات بقيم واوزان معينه كما في مادة الكيمياء، وقد يعود سبب الاختلاف للمؤسسة التعليمية التي تنتمي اليها المعلمة وحرصها على متابعة التخطيط بشكل يومي والتأكد من ملائمته للأهداف العامة للمساق التعليمي.

اختلفت نتائج السؤال الثالث عن نتيجة دراسة اولاديبو (Oladipo, 2020) والتي اظهرت نتائجها أن مستوى الوعي بالمختبر الافتراضي بين معلمي الأحياء كان منخفضًا بشكل عام حيث أظهر مدرسو الأحياء جهلًا بمفهوم المختبرات الافتراضية في اكتساب المهارات العملية في علم الأحياء.

كما اظهرت النتائج وجود فروق بين الفيزياء من جهة وكل من علوم الأرض، والأحياء من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح كل من علوم الأرض، والأحياء في تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs، ويمكن تفسير هذه النتيجة لطبيعة مادة علوم الارض والاحياء واللتان تشملان على تجارب تتطلب مواد خطرة أكثر مما يتطلبه الفيزياء، وهذا يعني أن استخدام المختبرات الافتراضية يمكن أن يساعد على تجنب المخاطر المحتملة لذلك يلجؤون الى استخدامها، كما ان مادة الأحياء وعلوم الأرض تتطلب الكثير من المشاهدة والتحليل الحيوي، والتي يمكن تمثيلها بشكل جيد في المختبرات الافتراضية، في حين أن الفيزياء تتطلب التركيز على التحليل الرياضي والمفاهيم النظرية، وهذا يمكن أن يصعب تمثيله بشكل جيد في المختبرات الافتراضية.

كما اظهرت النتائج وجود فروق بين الكيمياء والعلوم وجاءت الفروق لصالح العلوم في كل من تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)، والدرجة الكلية، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان مادة العلوم تتطلب تنوع كبير في الوسائل المستخدمة لشرح الدروس وقد يعود هذا لعمر الطلبة حيث انهم في المراحل الدراسية الاساسية، وقد يعود لطبيعة المادة المتنوعة والتي تدمج بموضوعاتها الكيمياء، الفيزياء، الاحياء وعلوم الاض وهذا يحتاج الى استخدام النماذج الثلاثية الأبعاد والرسومات التوضيحية والتجارب المبسطة لتسهيل فهم الطبلة وجعل مادة العلوم سهلة وممتعه لهم، ومختبر براكسيلابس يوفر للمعلمات إمكانية توضيح المفاهيم العلمية المعقدة بطريقة سهلة ومرئية، مما يجعلها مفيدة لتحسين الفهم العميق للمفاهيم العلمية وهذا يجعل اعتماد المعلمات عليها بشكل اكبر في تنفيذ التدريس وتخطيطه وعملية التقويم، في المقابل دروس الكيمياء تعتمد بشكل أكبر على التفاعلات الكيميائية والتحليل الكمي، وهذا يجعل من المختبرات الفعلية أكثر فعالية في تقويم التعليم في هذا المجال.

التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

1. تنظيم ورش عمل لتثقيف معلمات العلوم الغير مستخدمات للمختبر الافتراضي براكسيلابس حول فوائد استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس، وكيفية استخدام براكسيلابس في تقويم تعليم العلوم.
2. قيام وزارة التربية والتعليم بتقديم حوافز للمعلمات والمدارس التي تستخدم براكسيلابس بفعالية، مثل التقدير أو الجوائز، لتشجيع التبني والاستخدام على نطاق أوسع.
3. إجراء بحث حول فعالية استخدام مختبرات براكسيلابس الافتراضية في تدريس العلوم لجمع البيانات والأدلة لدعم اعتمادها واستخدامها في المدارس.
4. قيام المؤسسات التعليمية بإنشاء مجتمع للممارسة حيث يمكن للمعلمات مشاركة الخبرات وتبادل الأفكار والتعاون في أفضل الممارسات لاستخدام مختبرات براكسيلابس الافتراضية.
5. قيام المؤسسات التعليمية بتوفير الوصول إلى Praxilabs على أجهزة الكمبيوتر المدرسية لتسهيل دمجها في المناهج الدراسية.

المقترحات

تقترح الباحثة يلي:

1. إجراء دراسات حول إثر استخدام المختبر الافتراضي براكسيلابس (Praxilabs) على اكساب الطلبة مهارات القرن الواحد والعشرين.
2. إجراء دراسات حول درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية غير براكسيلابس (Praxilabs).

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو حاصل، بدرية. (2016). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية .*التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، *35*(170)، 95-145.

حسن، منير. (2022). فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الإفتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلبة الصف الحادي عشر . *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، *24*، 350-371

حميدي موسى، العماري، محمد. (2022). درجة توظيف معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لبرمجيات محاكاة تجارب المعامل واتجاهاتهم نحوها بمدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التربية*، *38*(5), 173-205.

الدليمي، هند. (2018). أثر إستخدام المختبرات الإفتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلبة كليات التربية بالعراق . *المجلة العربية للتربية النوعية*، *2*، 228-328

الرفيعي، بشرى. (2021). فاعلية المختبرات الإفتراضية في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة . *المجلة العربية للتربية النوعية*، *20*(5)، 119-156

رمانة، ديانا. (2019). *درجة استخدام المختبرات الافتراضية في تعليم اللغات الحديثة لدى طلبة الجامعات الأردنية والمعوقات التي تواجه استخدامهم* [رسالة ماجستير]. جامعة الشرق الأوسط.

السيف، مريم. (2020). معوقات تفعيل استخدام المختبرات الإفتراضية ونموذج مقترح لتسهيل استخدامها في المدارس الثانوية . *المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية*، *20*، 131-170

صالح، قصي. (2022). فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن [رسالة ماجستير]. جامعة الشرق الأوسط.

طاهر، أمل. (2019). معيقات تفعيل المعمل الإفتراضي (برنامج يوريكا) في تدريس منهج الأحياء المطور في المدارس الثانوية للبنات بالمدينة المنورة . *المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج، 67*، 696-727

عبد الصمد، تغريد. (2018). *إستخدام المختبر الإفتراضي في تحسين عمليات التعلم والدافعية نحو التعلم وفاعلية الذات الأكاديمية في مادة العلوم لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي : دراسة مقارنة* [رسالة ماجستير]. جامعة القاهرة كلية الدراسات العليا للتربية

الغشم، خالد. (2017). أثر استخدام تقنية المعامل الإفتراضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة المتفوقين في المرحلة الثانوية . *المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية*، 6، 42-74.

المالكي، حميدي، العماري، محمد. (2022). درجة توظيف معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لبرمجيات محاكاة تجارب المعامل واتجاهاتهم نحوها بمدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التربية، 38*(5)، 173-205.

محمد، شيماء. (2021). واقع استعمال المختبرات الافتراضية في جامعة ميسان من وجهة نظر التدريسيين. *مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، 41*(20)، 436 - 450.

المراجع باللغة الإنجليزية

Alebous, T.M. (2021). The extent to which teachers of science subjects use virtual scientific laboratories during corona virus pandemic: the reality & hope. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 9*(3), 193- 206

Alhadad, S. A., & Aboo, O. G. (2018). Application of virtual reality technology in sport skill. *International Journal of Academic Management Science Research, 2*(12), 31-40.

Ali, N., & Ullah, S. (2020). Review to Analyze and Compare Virtual Chemistry Laboratories for Their Use in Education. *Journal of Chemical Education, 97*, 3563-3574.

Alian, S. (2017). Training needs for using the virtual laboratory from the point of view of science teachers in Al-Ahsa Governorate. *Arabian Gulf Message, 39* (147), 17-31.

Alneyadi, S. (2019). Virtual Lab Implementation in Science Literacy: Emirati Science Teachers' Perspectives. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12*(15), 786 - 790.

Alvarez, K. (2021). Using Virtual Simulations in Online Laboratory Instruction and Active Learning Exercises as a Response to Instructional Challenges during COVID-19. *Journal of microbiology & biology education, 22*, 11 - 28.

Amprasi, E., Vernadakis, N., Zetou, E., & Antoniou, P. (2022). Effect of a full immersive virtual reality intervention on selective attention in children. *International Journal of Instruction, 15(*1), 565-582

Arista, F. S., & Kuswanto, H. (2018). Virtual Physics Laboratory Application Based on The Android Smartphone to Improve Learning Independence and Conceptual Understanding. *International Journal of Instruction, 11*(1), 1-16.

Arista, F.S., & Kuswanto, H. (2018). Virtual physics laboratory application based on the android smartphone to improve learning independence and conceptual understanding. *International Journal of Instruction, 11*(1), 1-16.

Attardi, S., Barbeau, M., & Rogers, K. (2018). Improving online interactions: Lessons from an online anatomy course with a laboratory for undergraduate students. *Anat Sci Educ 11*(6), 592-604

Chan, P., Van Gerven, T., Dubois, J.-L., & Bernaerts, K. (2021). Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design. *Computers and Education Open, 2,* 100 – 120.

Chaytor, J. L., Al Mughalaq, M., & Butler, H. (2017). Development and use of online prelaboratory activities in organic chemistry to improve students' laboratory experience. *Journal of Chemical Education, 94*(7), 859-866.

Dias, P., Silva, R., Amorim, P., Lains, J., Roque, E., Serodio, I., Pereira, F., & Santos, B. S. (2019). Using virtual reality to increase motivation in poststroke rehabilitation. *IEEE Computer Graphics and Applications, 39*(1), 64–70.

Donath, L., Rossler, R., & Faude, O. (2016). Effects of virtual reality training (exergaming) compared to alternative exercise training and passive control on standing balance and functional mobility in healthy community-dwelling seniors: a metaanalytical review. *Sports Medicine, 46*(9), 1293–1309.

Fernández-A., Dotor, D., Contreras, D., & Salazar, J. (2016). Virtual labs: A new tool in the education: Experience of Technical University of Madrid. *Journal of Education, 1*(1), 271-272.

Jackson, P. A., & Rudaitis, J. (2020). Reproducible solution for implementing online laboratory systems through inexpensive and open-source technology. *Paper presented at the ASEE's Virtual Conference.*

Juskaite, L. (2019). The impact of the virtual laboratory on the physics learning process. *Society Integration Education Proceedings of the International Scientific Conference (25 – 38).*

Karara, A., Nan, A., Goldberg, B., & Shukla, R. (2021). Use of Science Lab Simulation during a Two-Week Virtual Biomedical Research Training Summer Camp for Underserved Minority Youth: A COVID-19 Adjustment. *Journal of STEM Outreach, 2*(4), 36 – 49.

Makransky, G., Petersen, G. B., & Klingenberg, S. (2020). Can an immersive virtual reality simulation increase students' interest and career aspirations in science?. *British Journal of Educational Technology, 51(*6), 2079-2097.

Ngoyi, L. (2013). *Benefits and Challenges Associated with Using Virtual Laboratories and Solutions to Overcome Them* [PHD]. Virginia Polytechnic Institute and State University.

Oladipo, A. J. (2020). Teachers'awareness and perceptions of virtual laboratories on acquisition of biology practical skills in lagos state. Nigerian Online Journal of Educational Sciences and Technology, 1(1), 1-11.

Ozdemir, E. (2019). Use of virtual experiments as learning activity in modern physics course: A case of cathode ray tube experiment. *Studies in Educational Research and Development, 3*(2), 43-61.

Perrin, T., Faure, C., Nay, K., Cattozzo, G., Sorel, A., Kulpa, R., & Kerhervé, H. (2019). Virtual reality gaming elevates heart rate but not energy expenditure compared to conventional exercise in adult males. *International journal of environmental research and public health, 16*(22), 4406.

Putri, L., Permanasari, A., Winarno, N., & Ahmad, N. (2021). Enhancing Students' Scientific iteracy Using Virtual Lab Activity with Inquiry-Based Learning. *Journal of Science Learning, 2(*4), 173-184.

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2019). Virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education, 147,* 1-29.

Sarmouk, C., Ingram, M. J., Read, C., Curdy, M. E., Spall, E., Farlow, A., Kristova, P., Quadir, A., Maatta, S., Stephens, J., Smith C., Baker, C., & Patel, B. A. (2019). Pre-

laboratory online learning resource improves preparedness and performance in pharmaceutical sciences practical classes. *Innovations in Education and Teaching International, 57*(4), 460-471

Schnieder, M., Williams, S., & Ghosh, S. (2022). Comparison of In-Person and Virtual Labs/Tutorials for Engineering Students Using Blended Learning Principles. *Educ. Sci., 12*, 153 – 163.

Turkey, J., & Al-Sbou, M. (2022). Attitudes of Science Teachers for Gifted Students towards the Virtual Laboratory and the Challenges they face from their Viewpoint. *Journal of Positive School Psychology, 6*(2), 4569-4583.

Yassin, A. A. B. (2022). The Effect of Using Interactive Simulation (Phet) and Virtual Laboratories (Praxilabs) on Tenth-Grade Students' Achievement in Physics. *Britain International of Linguistics Arts and Education (BIoLAE) Journal, 4*(2), 58-72.

Yildirim, F.S. (2021). The effect of virtual laboratory applications on 8th grade students' achievement in science lesson. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 7*(2), 171-181

الملحقات

الملحق (1)
الأداة بصورتها الأولية

الموضوع: تحكيم استبانة

الأستاذ الدّكتور/ة..... المحترم/ة.

تحيّة طيبة وبعد،،،،،،،

تقوم البَاحِثة بإجراء دراسة بعنوان: " **(درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان)**"؛ وذلك استكمالًا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التّعليم من جامعة الشرق الأوسط في عمان/الأردن. ومن خلال الرجوع للأدب النّظري والدّراسات ذاتِ الصّلة بموضوع الدّراسة ولغايات تحقيق أهداف الدّراسة أعدّت البَاحِثة استبانة لقياس درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان، حيث تشتمل هذه الاستبانة على (28) فقرة، موزعة على ثلاثة محاور وهي (المحور الأول: التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)،المحور الثاني: تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)، المحور الثالث: تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs))، ولِكونكم من أصحاب الاختصاص، وذوي خبرة واسعة في هذا المجال، يُشرّفني تكرّمكم بتحكيم الاستبانة، وإبداء ملاحظاتكم بشأنها من حيث مناسبة فقراتها لموضوع الدّراسة ودقّة صياغتها ومدى انتمائها لمحاورها، واقتراح التعديلات الّتي ترونها مناسبة من أجل تطوير أداة الاستبانة من إضافة أو حذف أو إعادة صياغة بعض الفقرات إذا لزم الأمر، علماً بأن المعلومات الّتي سيتم الحصول عليها سوف تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

وتفضلوا بقبول فائق الشكر والتقدير

البيانات الشخصيّة للمحكّم:

الاسم/الرّتبة الأكاديميّة: .....

التخصص/الجامعة: .....

- معلومات خاصة بالمجيب:

الرجاء وضع اشارة (✓) في المربع المناسب:

1. سنوات الخبرة في الوظيفة الحالية:

أقل من 5 سنوات ☐	5- أقل من 10 سنوات ☐	10 سنوات فأكثر ☐

2. المؤهل العلمي:

بكالوريس ☐	دراسات عليا ☐

3. التخصص:

الكيماء ☐	الفيزياء ☐	علوم ☐	علوم الارض ☐	الاحياء ☐

القسم الثاني: محاور الاستبانة								
#	نص الفقرة	الصياغة اللغوية		الانتماء لموضوع الدراسة		الصياغة اللغوية		التعديل المقترح
		صالحة	غير صالحة	منتمية	غير منتمية	سليمة	غير سليمة	
المحور الأول: التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)								
1	اخطط لاجراء التجارب ومحاكاة الظواهر التي يصعب تطبيقها بالواقع الحقيقي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).							
2	اقوم بوضع اهداف تعليمية محددة وواضحة وواقعية تتفق مع استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).							
3	اضع اهداف تساهم في تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطلبة من خلال استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).							
4	اربط اهداف محتوى العلوم المراد تحقيقها في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).							
5	احدد الادوات ومصادر التعلم التي استخدمتها في تحقيق اهداف محتوى العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).							
6	احلل خصائص الطلبة التعليمية لاقرر مدى ملائمة استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).							

7	اقوم باختيار انشطة تعليمية يمكن تنفيذها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
8	اراعي التوافق بين استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) والبنية التحتية في المدرسة التي اعمل بها.						
9	اختار الانشطة الحياتية المتعلقة بواقع الطلبة واعرضها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
10	احرص على عرض المحتوى التعليمي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بطريقة متسلسلة وواضحة ومنطقية.						
المحور الثاني: تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)							
11	استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لربط مصطلحات العلوم ببعضها البعض.						
12	اشارك الطلبة في اجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
13	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) للجوانب العملية من الدروس فقط.						
14	في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) امنح الطلبة فرصة لاجراء التجارب بانفسهم.						
15	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لاقوم بالتجربة بنفسي فقط امام الطلبة.						

16	استخدم جميع الادوات التي يوفرها المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتوفير امكانية انغماس الطالبة.						
17	امنح الطلبة امكانية الايقاف والاعادة لجميع اجراءات التجربة داخل المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
18	ادعم الطلبة لانجاز واجباتهم المنزلية باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
19	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتمكين الطلبة من تصور المفاهيم المجردة.						
20	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لزيادة تفاعل الطلبة وخلق بيئة تعليمية غنية						
21	اعطي الطلبة فرصة لتشخيص اخطائهم عند اجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
المحور الثالث: تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)							
22	اطبق نشاطات تقويمية ملائمة للتعلم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
23	استخدم اساليب تقويم الكترونية بصورة متزامنة وغير متزامنة في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						
24	احدد نوع التغذية الراجعة المناسبة لكل استجابة على اسئلة التقويم التي يتم تزويد الطلبة بها.						
25	ازود الطلبة بتقرير عن ادائهم بعد لانتهاء من اجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						

26	استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لانشاء واجبات منزلية.						
27	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) اثناء اجراء الاختبارات العملية فقط.						
28	اقدم للطلبة تغذية راجعة فورية بعد انهاء الطلبة اي مهام باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).						

الملحق (2)

قائمة أسماء المحكمين

	اسم المحكم	التخصص	جهة العمل
1	أ.د. محمد محمود الحيلة	استاذ / تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط
2	أ.د. محمد حمزة	استاذ دكتور / مناهج واساليب التدريس	جامعة الشرق الاوسط
3	د. فاطمة عبد الكريم خليل وهبة	استاذ مساعد / تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط
4	الدكتورة سناء بنات	استاذ مساعد / تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط
5	د. باسل خميس ابو فوده	استاذ مشارك في القياس والتقويم	جامعة الشرق الاوسط
6	د. فادي عبدالرحيم عودة	استاذ مساعد / تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط
7	د. خليل السعيد	استاذ مساعد / تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط
8	د. ثريا تسليم هادي العثمان	استاذ مساعد/ فلسفة المناهج والتدريس	جامعة الشرق الاوسط
9	د. عمر عبد الرزاق الهويمل	استاذ مشارك / المناهج وأساليب التدريس	جامعة مؤتة
10	د. أنس صالح الظلاعين	أستاذ مشارك / الارشاد النفسي والصحي	جامعة مؤتة

الملحق (3)
الأداة بصورتها النهائية

تحيّة طيبة وبعد،،،،،،،

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان " درجة استخدام معلمات العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان" وذلك كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم في جامعة الشرق الأوسط، ولغايات تحقيق أهداف الدراسة أعدّ الباحث استبانة تتضمن (3) محاور، لذا تضع بين أيديكم هذا الاستبيان لتعبئته وفق خبراتكم العملية، حيث سيتمّ التعامل مع البيانات لأغراض البحث العلمي وبسرية تامة.

وتفضلوا بقبول جزيل الشكر والاحترام،،،

- معلومات خاصة بالمجيب:

الرجاء وضع اشارة (✓) في المربع المناسب:

4. سنوات الخبرة في الوظيفة الحالية:

أقل من 5 سنوات ☐	5- أقل من 10 سنوات ☐	10 سنوات فأكثر ☐	

5. المؤهل العلمي:

بكالوريس ☐	دراسات عليا ☐

6. التخصص:

الكيماء ☐	الفيزياء ☐	علوم الارض ☐	الاحياء ☐	علوم ☐

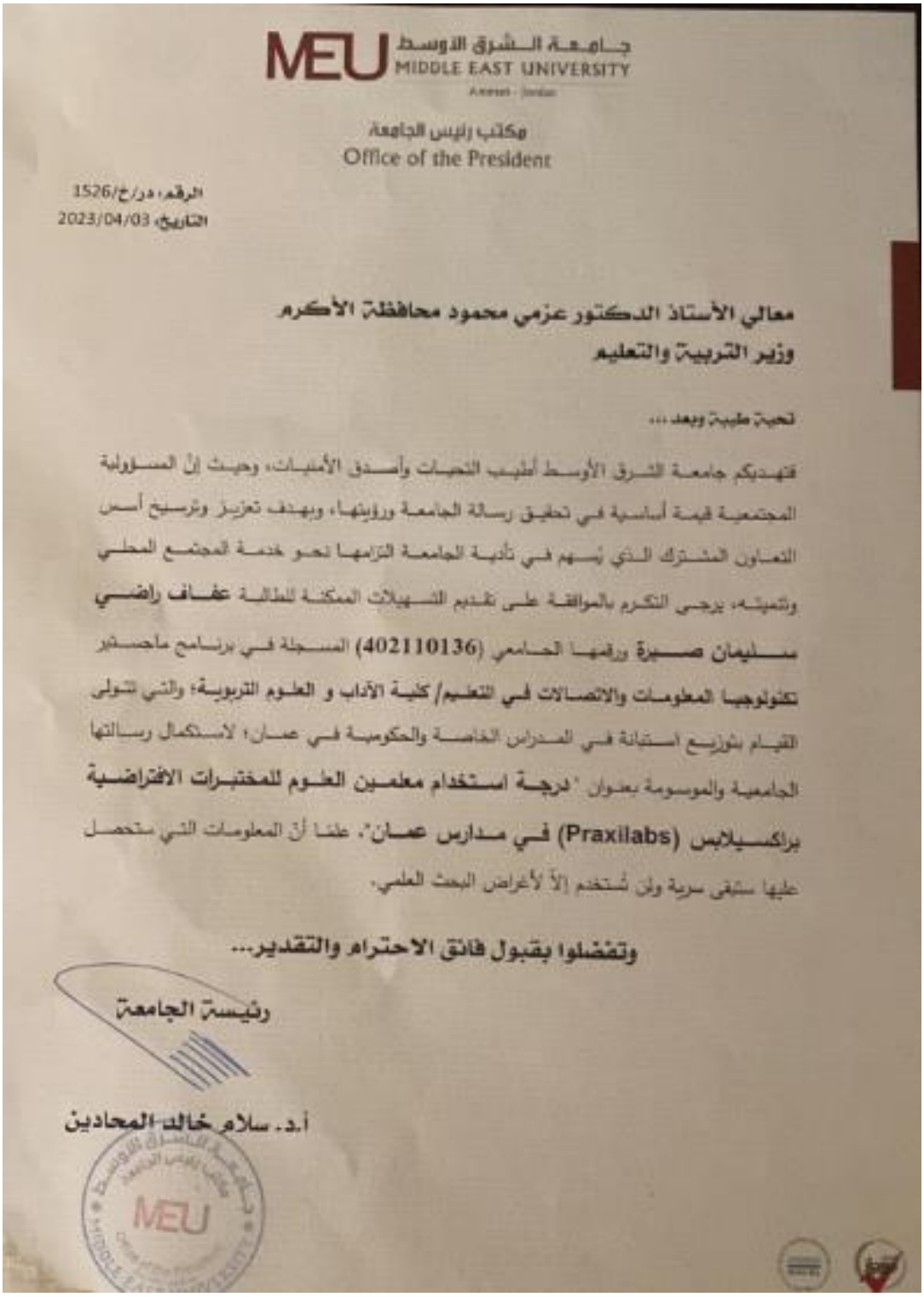
	نص الفقرة	موافق بشدّة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدّة
المحور الأول: التخطيط لتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)						
1	اخطط لاجراء التجارب ومحاكاة الظواهر التي يصعب تطبيقها بالواقع الحقيقي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
2	احدد الاهداف التعليمية بطريقه محددة وواضحة وواقعية تتفق مع استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
3	اربط اهداف محتوى مادة العلوم المراد تحقيقها في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
4	احدد الادوات ومصادر التعلم التي استخدمتها في تحقيق اهداف محتوى العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
5	احلل خصائص الطلبة التعليمية لاقرر مدى ملائمة استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
6	اختيار انشطة تعليمية يمكن تنفيذها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
7	اراعي التوافق بين استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) والبنية التحتية في المدرسة التي اعمل بها.					
8	اختار الانشطة الحياتية المتعلقة بواقع الطلبة واعرضها من خلال المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
المحور الثاني: تنفيذ تدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)						
9	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لربط مصطلحات العلوم ببعضها البعض.					

10	اشارك الطلبة في اجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
11	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) للجوانب العملية من الدروس فقط.					
12	امنح الطلبة فرصة لاجراء التجارب بانفسهم بطريقه غير مألوفه باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)					
13	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لاقوم بالتجربة بنفسي فقط امام الطلبة.					
14	استخدم جميع الادوات التي يوفرها المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتوفير امكانية انغماس الطلبه في العمليه التعليميه					
14	امنح الطلبة امكانية الايقاف والاعادة لجميع اجراءات التجربة داخل المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
15	ادعم الطلبة لانجاز واجباتهم المنزلية باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
16	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتمكين الطلبة من تصور المفاهيم المجردة.					
17	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لزيادة تفاعل الطلبة					
18	اعطي الطلبة فرصة لتشخيص اخطائهم عند اجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
19	احرص على عرض المحتوى التعليمي باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) بطريقة متسلسلة وواضحة ومنطقية.					
المحور الثالث: تقويم تعليم العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs)						

20	اطبق نشاطات تقويمية ملائمة للتعلم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لتنمية انماط التفكير					
21	استخدم اساليب تقويم الكترونية بصورة متزامنة وغير متزامنة في المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					
22	احدد نوع التغذية الراجعة المناسبة لكل استجابة على اسئلة التقويم التي يتم تزويد الطلبة بها.					
23	استخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) لانشاء واجبات منزلية.					
24	استخدم المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) اثناء اجراء الاختبارات العملية فقط.					
25	اقدم للطلبة تغذية راجعة فورية بعد انهاء الطلبة مهامهم باستخدام المختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs).					

الملحق (4)

كتاب تسهيل المهام



جامعة الشرق الأوسط
MEU MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

مكتب رئيس الجامعة
Office of the President

الرقم: د ر/ خ/1526
التاريخ: 2023/04/03

معالي الأستاذ الدكتور عزمي محمود محافظة الأكرم
وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،،،

فتهديكم جامعة الشرق الأوسط أطيب التحيات وأصدق الأمنيات، وحيث إن المسؤولية المجتمعية قيمة أساسية في تحقيق رسالة الجامعة ورؤيتها، وبهدف تعزيز وترسيخ أسس التعاون المشترك الذي يُسهم في تأدية الجامعة التزامها نحو خدمة المجتمع المحلي وتنميته، يرجى التكرم بالموافقة على تقديم التسهيلات الممكنة للطالبة **عفاف راضي سليمان صبرة** ورقمها الجامعي **(402110136)** المسجلة في برنامج ماجستير **تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم/ كلية الآداب و العلوم التربوية**؛ والتي تتولى القيام بتوزيع استبانة في المدارس الخاصة والحكومية في عمان؛ لاستكمال رسالتها الجامعية والموسومة بعنوان "**درجة استخدام معلمين العلوم للمختبرات الافتراضية براكسيلابس (Praxilabs) في مدارس عمان**". علمًا أن المعلومات التي ستحصل عليها ستبقى سرية ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير...

رئيسة الجامعة

أ.د. سلام خالد المحادين