# تصـور مقتـرح لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية

**عبدالكريم أحمد صالح الجبري[1*]، أمة الكريم صالح عبدالله الصنعي[2]**

[1]باحث دكتوراه، جامعة ذمار (اليمن) aljbry2021@gmail.com

[2] جامعة ذمار (اليمن) amatalkareem@tu.edu.ye

تاريخ الاستلام:17-01-2026 تاريخ القبول: 02-06-2026 تاريخ النشر : 30-06-2026

**ملخص:** هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على متطلبات استخدام المعامل الافتراضية بالجامعات اليمنية ودرجة توفرها من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم، ثم تقديم تصور مقترح لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتكون مجتمع الدراسة من جميع أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم تخصص علوم الحياة بالجامعات اليمنية، وقد بلغت عينة الدراسة (80) عضواً، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- إن درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة كانت "قليلة".
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (0.05) بين متوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية تبعاً لمتغير (المؤهل العلمي لصالح درجة الدكتوراه فما فوق في مجال عضو هيئة التدريس والطلبة ولصالح درجة الماجستير في مجال عضو هيئة التدريس، فيما لم تظهر أي فروق في باقي المجالات، ومتغير الجامعة لصالح جامعة حجة وذمار والبيضاء وإب في مجال محتوى المقررات العملية وعلى مستوى الأداة ككل، فيما لم تظهر أي فروق في باقي المجالات).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (0.05) بين متوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية تبعاً إلى متغيرات (سنوات الخبرة والكلية).

**الكلمات المفتاحية:** المعامل الافتراضية؛ تجارب الأحياء المعملية؛ الجامعات اليمنية.

**Abstract:** The present study aimed to identify the requirements for the use of virtual laboratories in Yemeni universities and to assess their level of availability from the perspective of faculty members and their assistants. It also sought to propose a conceptual framework for employing virtual laboratories in teaching biological laboratory experiments in Yemeni universities.

The study adopted a descriptive-analytical approach. The study population consisted of all faculty members and their assistants specializing in life sciences at Yemeni universities. A sample of (80) participants was selected. To achieve the study objectives, a questionnaire was used as a data collection tool. The study yielded the following results:

- The level of availability of the requirements for using virtual laboratories in teaching biology experiments at Yemeni universities, from the respondents' perspective, was found to be low.
- Statistically significant differences were found at the level of (0.05) between the mean responses of the study sample regarding the availability of virtual laboratory requirements, attributed to the variable of academic qualification. The differences favored PhD holders and above in the domains of faculty members and students, and Master's degree holders in the domain of faculty members. No significant differences were observed in the remaining domains.
- Additionally, statistically significant differences were found based on the university variable, favoring Hajjah, Thamar, Al-Bayda, and Ibb universities in the domain of practical course content and at the level of the overall instrument, while no differences appeared in the other domains.
- No statistically significant differences at the level of (0.05) were found between the mean responses of the study sample regarding the availability of virtual laboratory requirements due to the variables of years of experience and faculty (college).

**Keywords:** Virtual Laboratories; Biological Laboratory Experiments; Yemeni Universities.

*المؤلف المراسل:

## 1- مقدمة

أن المعرفة ليست راكدة في عصرنا الحالي فهي في تطور دائم، ويوجد دائما وراء سقف الأفق ما يستوجب الاكتشاف، وبعدئذ سننبهر باكتشاف آخر جديد وفعال وهذا يحصل في كل حقول المعرفة، ومادام العقل يفكر، والطموح المعرفي ينبض ويتقدم، فلا نهاية للمعرفة، فالحياة تبوح لنا بين الحين والآخر بمعلومات جديدة هي مؤشرات وحوافز من شأنها تنشيط الذاكرة، وتحفيز التأمل والبحث لاختراق حواجز الهول.

لقد شهد العالم خلال العقود الماضية تغيرات سريعة ومتلاحقة في مختلف ميادين الحياة، وخصوصاً ميادين العلوم التطبيقية وتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، كما شهد أيضا نمواً كبيراً في التعليم، والتدريب، وزيادة هائلة ومستمرة في أعداد السكان، وانطلاقاً من هذا الواقع فقد أصبح من الضروري أن نواكب السياسة التعليمية لمتطلبات روح العصر الذي نعيش فيه، وأن نواجه تحديات المستقبل الذي سيشهد المزيد من الانفجار السكاني والمعرفي (البدو، 2017).

ويُعد علم الأحياء من العلوم الطبيعية التي لها علاقة مباشرة بحياة الإنسان وفي مجالاته المختلفة، ولهذا فإن علم الأحياء قد نال اهتماماً كبيراً من حيث تطوير أهدافه ومناهجه وطرائق تدريسه، وأصبح الهدف من تدريسه ليس تمكين الطالب من حفظ أكبر كمية من المعلومات بل توظيف المعرفة العلمية في تفسير الظواهر الطبيعية وممارسة المنهجية العلمية بحيث تصبح جزءاً من سلوك المتعلم اليومي (حسن، 2019).

وبطبيعة الحال يُعد أسلوب المعمل (المختبر) أسلوب تدريسي لتدريس المقررات العملية في الجامعة بشكل خاص، لذا يُعتبر جزءاً لا يتجزأ من تدريس المقررات العملية في الجامعات، ويعتبر المعمل(المختبر) القلب النابض في تدريس العلوم الطبيعية، ولذلك قيل: إن العلم ليس علماً ما لم يُقرن بالتجريب والعمل المخبري (زيتون، 1995، 211).

وفي هذا الشأن أوضح هيج (2016) في دراسته إن تطور التعليم الإلكتروني وكذلك التوسع الكبير في استخدامه من خلال أنواعه المختلفة، كانتشار الكمبيوتر والشبكة العنكبوتية العالمية، والتوسع في استخدام وتطوير بريات الوسائط المتعددة، وبرا المحاكاة، قد أسهمت في إمكانية إنشاء المعامل الافتراضية والتوسع في إعداد براها، وتعد المعامل الافتراضية مثالية في إعطاء التدريبات اللازمة لاكتشاف المهارات، حيث تُعتبر المعامل الافتراضية امتداداً لتطور أنظمة المحاكاة الإلكترونية فمن خلالها يتم محاكاة المعامل الحقيقية في الوظائف والأحداث والحصول على نتائج مشابهة لنتائج المعامل الحقيقية (الفارسية، 2009).

كما أن المعامل الافتراضية قد أحدثت طفرة في أسلوب التعليم العملي والتطبيقي والبحثي، حيث أصبح بالإمكان إجراء تجارب متنوعة ومختلفة وبحوث مشتركة من دون الحاجة إلى المعامل التقليدية أو إجتماع الباحثين أو الطلبة في الوقت والزمن اللازمين لذلك، حيث أضافت المختبرات الافتراضية مميزات جديدة عن المعامل التقليدية، منها أن عدد الطلبة الذين يقومون بالتجارب في الوقت نفسه غير محدود، وإمكانية إعادة التجربة لمرات عديدة وبسهولة لمن لم يفهمها من الطلبة، وإلغاء حاجز الزمان والمكان، كما أنها ساعدت على تقليل النفقات (الخفاجي، 2015، 114- 116).

وعلاوة على ذلك تقوم تكنولوجيا الواقع الافتراضي بمزج الواقع بالخيال، وصياغة محيط مشابه للواقع الذي نعيشه، ويتمثل ذلك في إظهار الأشياء الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقي من حيث تجسيدها وحركتها

والإحساس بها، كما تعمل على خلق بيئة تعلم مشبعة بالوسائط متعددة المداخل الحسية (علي، 2005، 134). وفي السنوات الأخيرة ظهرت جامعات متخصصة في تقديم التعليم باستخدام الواقع الافتراضي مثل الجامعة الافتراضية السورية، وجامعة تونس الافتراضية، الأمر الذي تحتم للدعوة إلى تفعيل التعليم الافتراضي كنمط تعليمي جديد في الوطن العربي، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات والأبحاث العربية والأجنبية العالمية التي اهتمت باستخدام المعامل الافتراضية في المجالات المختلفة وأثبتت فاعلية استخدامها في العملية التعليمية لإعداد التجارب العلمية المختلفة، وتحقيق الأهداف المرجوة، ومن هذه الدراسات: دراسة عقل (2019)، دراسة يوسف (2019)، ودراسة الشمراني (2020)، إلى ضرورة استخدام المعامل الافتراضية وتفعيلها وتدريب أعضاء هيئة التدريس والطلبة على استخدامها.

**1.1 مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:-**

يمكن تحديد مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس الآتي:

ما التصور المقترح لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية؟

**ويتفرع منه الأسئلة الأتية:**

-ما متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية؟

-ما درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؟

-هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (0.05) بين المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة حول متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تُعزى إلى متغيرات الآتية: (المؤهل العلمي – سنوات الخبرة – الجامعة – الكلية)؟

-ما محتوى التصور المقترح لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية؟

**2.1.أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى**

-التعرف على المتطلبات اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية.

-معرفة درجة توفر المتطلبات اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم بالجامعات اليمنية.

-الكشف عمّا إذا كان هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي استجابات أفراد عينة الدراسة، تُعزى لأي من المتغيرات الآتية: (المؤهل العلمي– سنوات الخبرة – الجامعة – والكلية).

**3.1.أهمية الدراسة:**

تكمن الأهمية النظرية للدراسة في النقاط الآتية:

-قد تعطي تشخيصاً علمياً للواقع التطبيقي لاستخدام المعامل الافتراضية.

-الاستجابة للاتجاهات الحديثة في استخدام المعامل الافتراضية وبرياتها بغرض تحسين بيئة تعليم علوم الحياة.

-الإسهام في تزويد أعضاء هيئة التدريس بأهمية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء كبيئة تفاعلية تحاكي المعامل الحقيقية.

-قد تساعد القائمين على تطوير برا علوم الحياة في معرفة واقع استخدام المعامل الافتراضية، مما يسهم في اتخاذ قرارات التطوير في ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة.

-من الممكن أن تكون نتائج هذه الدراسة ذات أهمية أثناء تحديث وتوصيف مقررات برا علوم الحياة واختيار طرائق تدريسية تتناسب مع الكم الهائل من المعلومات.

-قد تُسهم في مساعدة أعضاء هيئة التدريس في قسم علوم الحياة على توظيف المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء، وكذلك مساعدة الطلبة في استخدام المعامل الافتراضية أثناء فترة التعليم والتقويم الذاتي بشكل فعال، مما يُزيد من دافعيتهم للتعلم.

**4.1.حدود الدراسة:** اقتصرت الدراسة على الحدود الآتية:

-**الحدود الموضوعية:** دراسة واقع توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية والمتمثلة بـ(البيئة التعليمية – عضو هيئة التدريس – الطلبة – المقررات العملية – البريات الافتراضية)، ثم تقديم تصور مقترح لاستخدامها.

-**الحدود المكانية:** طبقت هذه الدراسة في الجامعات اليمنية الحكومية وهي جامعة: (حجة – صنعاء – ذمار – البيضاء –إب– وتعز).

-**الحدود البشرية:** استهدفت هذه الدراسة أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم تخصص(علوم الحياة) في كليات التربية والعلوم بالجامعات اليمنية الحكومية.

-الحدود الزمانية: تم تطبيق أداة الدراسة في الفصل الدراسي الأول والثاني من العام الجامعي 2022/2021م.

**5.1.مصطلحات الدراسة:**

- **المعامل الافتراضية:** تُعرف المعامل الافتراضية بأنها: بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقية والقيام بربط الجانب العملي مع الجانب النظري، ويتم من خلاله تدريس مهارات التفكير، ويكون لدى الطلبة مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أن يكون لذلك أي آثار سلبية وودفيلد وآخرون (Woodfield,B & et al.2005).
- **وعرفها المناعي، عبدالله (2008) بأنها:** مختبرات علمية رقمية تحتوي على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبريات علمية مناسبة ووسائل اتصال بالشبكة العالمية، تمكن عضو هيئة التدريس من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة.
- **وعرفها زيتون، حسن (2005) المشار إليه في المطيري، سلطان (2017) بأنها:** بيئة تعلم وتعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلبة وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الإنترنت ويحتوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية لها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وإنجازاتها وتقويمها.
- **وتُعرف المعامل الافتراضية إجرائياً بأنها:** برية تحاكي المعامل الحقيقية، من خلالها يتمكن الطلبة من إجراء تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية الحكومية(حجة – صنعاء – ذمار – البيضاء – إب – وتعز) بشكل افتراضي، وذلك باستخدام مواقع على شبكة الإنترنت أو بريات إلكترونية مُعدّة مُسبقاً.

- **تجارب الأحياء المعملية: يقصد بالتجريب المعملي:** ذلك النشاط الذي يقوم به الطلبة تحت إشراف عضو هيئة التدريس بُغية الحصول على المعرفة العلمية، وحل المشكلات، واكتساب المهارات العلمية والفنية، وذلك من خلال التعامل مع الأدوات والمواد والأجهزة، وممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وهذا يعني أن الهدف الرئيسي من التجريب المعملي هو وضع الطالب في مكان الباحث أو المكتشف، حيث لا يزود بنتائج التجربة، وإنما يكتشف المعرفة العلمية بنفسه من خلال إجراء التجارب وتوظيف الأدوات المعملية تحت إشراف وتوجيه عضو هيئة التدريس، والذي يصبح دورة وفقاً لهذه الاستراتيجية هو دور الموجه والميسر لعملية التعلم (علي، محمد؛ وعميرة، إبراهيم،2003، 119).
- **وتُعرف تجارب الأحياء المعملية إجرائياً بأنها:** تجارب المقررات العملية برنا علوم الحياة بكليات التربية والعلوم بالجامعات اليمنية: (حجة – صنعاء – ذمار – البيضاء – إب – وتعز) التي يقوم بها الطلبة بأنفسهم أو بمساعدة عضو هيئة التدريس داخل قاعات المعمل بشكل جزئي أو كلي أثناء دراستهم لظاهرة معينة، وذلك باستخدام الأجهزة والأدوات والمواد الخام للحصول على تفسيرات واستجابات واضحه للظاهرة المدروسة.

## 2– الاطار النظري والدراسات السابقة:

### 1.2. الإطار النظري:

### 1.1.2 مفهوم المعامل الافتراضية:

**تعرف دار إبراهيم، ياسمين (2014)" المعامل الافتراضية بأنها:** معامل علمية رقمية (في المدارس والجامعات) تحتوي على أجهزة حاسوب ذات سرعة عالية، وطاقة تخزين، وبريات علمية مناسبة، ووسائل اتصال بالشبكة العالمية، تمكن عضو هيئة التدريس من القيام بالتجارب العلمية والرقمية، وتكرارها، ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون تعرض الطلبة للمخاطرة، وبأقل جهد، وتكلفة ممكنة.

**وتعرف أحمد، حنان (2019، 59)** بأن المعامل الافتراضية: بيئة تعليم وتعلم إلكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية، وذلك بتطبيق التجارب العملية، والرسومات الخاصة بها بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدة.

### 2.1.2 الفلسفة التي يقوم عليها المعمل الافتراضي:

ترتكز فلسفة المعمل الافتراضي على عدة أسس ومبادئ تنبثق من فلسفة الواقع الافتراضي والتعليم الافتراضي, حيث إن المعمل الافتراضي يقوم عليهما, ومن هذه الأسس ما يلي (زيتون، 2004، 367):

–تسعى معامل العلوم الافتراضية ثلاثية الأبعاد إلى بناء عوالم قوامها الرموز؛ لأجل محاكاة الواقع, أو إقامة عوالم خيالية صنيعة الرقمنة والوسائط المتعددة يستغرق فيها المتعلم ليمارس خبرات يصعب عليه ممارستها في عالمه الحقيقي, كأن يجوب الفضاء الخارجي, أو يتجول داخل المفاعل النووي.

–تجاوز الواقع الحقيقي والدخول إلى عالم خيالي وكأنه الواقع, فتم إنشاء معامل العلوم الافتراضية كبديل للواقع وذلك بسبب صعوبة الوصول إليها أو خطورتها، مثل الحضور في مكان انفجار البراكين.

–**فردية التعلم وحرية المتعلم:** حيث إن كل متعلم يتعلم بمفرده, بحسب ما يملكه من استعدادات وقدرات وما يحتاجه من متغيرات مطلوب حدوثها والاهتمام بالتدريب على إنتاج المعرفة بدل تلقيها.

-**استمرارية التعليم:** عن طريق إتاحة التعلم مدى الحياة Life Long والذى يمثل ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها في ظل ما يفرضه العصر من متطلبات ومتغيرات جديدة, حيث يتيح لأي فرد أن يلتحق به في الوقت الذي يراه مناسباً لظروفه؛ لتطوير معارفه باستمرار من أجل مردود تربوي أفضل, ونتائج معرفية أحسن تؤدي إلى تكوين فرد قابل لتحمل المسؤولية.

-إزالة الحواجز الزمانية والمكانية في النظم التعليمية القديمة, والتأكيد على استمرارية التعلم مدى الحياة, وتنوع أساليبه ووسائله, واتساع نطاق التعليم للجميع, يتسم بالمرونة من حيث شروط القبول به, وإتاحة الحوار الفعال بين النظري والتطبيقي.

-**التعليم عن بعد:** وذلك عن طريق الاعتماد على وسائل جديدة وطرق حديثة في التعليم تعبر عن روح العصر ومتطلباته, والتخلص من نمط التعليم التقليدي.

-الاعتماد على التكنولوجيا التي تستخدم الكمبيوتر في توليف خبرة حسية تجعل المتعلم لا يستطيع التمييز بين الخبرة الافتراضية والخبرة الحقيقية.

-تعبر معامل العلوم في فلسفتها عن محور مهم في الوسائط المتعددة, فهي تستخدم تطبيقات متعددة مثل محاكاة وضع قائم أو خلق عوالم خيالية وذلك من خلال تجارب مختلفة.

### 3.2.1 النظريات المفسرة للمعامل الافتراضية:

لقد تعددت النظريات المفسرة للمعامل الافتراضية، نذكر منها ما أورده كلٌّ من (خميس، محمد عطية، 2003؛ عبدالسلام، مصطفى وآخرون، 2003) والمشار إليها في دراسة الشمراني، هزاع (2019، 58-59) كما يأتي:

**أ- نظريات التعلم والواقع الافتراضي:**

إن استخدام الأمثلة أثناء عملية التعلم تُعدُّ مدخلاً من مداخل الاستقراء للتوصل إلى المبادئ العامة وهذا النوع من التعليم يعتبر واحد من أهم مشكلات التعلم بالحاسب الآلي وتهدف برا التعلم إلى :

-مراجعة المفاهيم السابقة ومحاولة تصحيحها أو تعديلها

-الوصول بالتعلم إلى درجة التمكن من المفهوم السابق

-تعلم التعليمات ويمكن تطبيقه في تصميم بيئات إلكترونية قائمة على الواقع الافتراضي وذلك لتصحيح المفاهيم المطلوب تصحيحها

**ب- النظرية البنائية والواقع الافتراضي:**

يتم تطبيق النظرية البنائية أثناء تصميم بيئات إلكترونية تحكم الواقع الافتراضي، حيث إن النظرية البنائية ترتبط بالتعليم الافتراضي من خلال المبادئ الآتية: تزود الطالبة برؤى متعددة عن الواقع التعليمي، تركز على بناء الغرفة التعليمية، تؤكد على الممارسة التأملية للطلبة، إن عملية التعلم عملية

نشطة يقوم فيها الطلبة ببناء معرفتهم بأنفسهم من خلال قدرتهم، إن عملية التعلم عملية ذات مغزى؛ تُزيد من مشاركة الطلبة في عملية التعلم.

**ج) نموذج برندل توريل (Brendal,Tourel, 1990):**

وتمثلت المكونات الأساسية لهذا النموذج فيما يلي: سرد القصص بطريقة درامية تحتوي أفعالاً ذات مغزى، التمثيل مثل: القيام بلعبة معينة تخص الواقع الافتراضي أو تعلم سيناريو كالأداء العملي، التحضير مثل: الترتيب والاختيار في عرض الأحداث لزيادة شدة المشاعر، الضغط أو التركيز مثل: حذف العوامل غير ذات الصلة، وحدة الأحداث بين حدث مركزي أو حدث محوري مع أحداث ذات صلة ووجود العلاقة أو الارتباطات السببية بين الأحداث، الغلق، تقديم نقطة للنهاية تكون مُرضية معرفياً وعاطفياً.

### 4.1.2 مبادئ استخدام المعامل الافتراضية:

هناك العديد من المبادئ الأساسية لاستخدام المعامل الافتراضية، ولكي يكون التعليم باستخدام المعامل الافتراضية ناجحاً، لابد من إتباع العديد من المبادئ ، منها ما ذكر كلٌّ من (القرشي، صالح، 2013؛ الباوي، ماجدة، 2016؛ السيالي، حاتم، 2014) فيما يأتي:

-**التواصل مع التقنية:** لنجاح التعليم الفوري يجب أن يكون لدى الطلبة القدرة على الاتصال عن طريق هذه الوسائل بسهولة ويُسر، وأن يكونوا معتادين عليها، وذلك بسبب عدم الشعور برهبة هذا التطور.

-**الإجراءات والتوجيهات:** يجب أن تكون غير مقيدة، فالتوجيهات الصارمة تتسبب في وجود العقبات أثناء الحوار والمناقشة بين عضو هيئة التدريس وطلابه.

-**المشاركة:** تعد المشاركة من الأشياء الأساسية لنجاح التعليم الفوري، وإثراء النقاش وتبادل المعرفة، فعلى عضو هيئة التدريس طرح الأسئلة التي تحفز الطلبة على إبداء آرائهم وملاحظاتهم.

-**التعليم المشترك:** الجهود المشتركة بين الطلبة تساهم في إنجاز مستوى أعلى من المعرفة لذا يجب أن يكون هناك تفاعل بين الطلبة وعضو هيئة التدريس من جهة وبين الطلبة من جهة أخرى.

-**التقويم:** يجب على الطلبة عمل تقويم أعمالهم فيما بينهم.

### 5.1.2 أهداف استخدام المعامل الافتراضية:

بين جينسين (Jensen et.,2012) المشار إليه في دراسة الشهري، سارة (2016)، أن المعامل الافتراضية هي الوسائل المناسبة لتحقيق المبادئ البنائية النظرية للتعلم من خلال:

- **الأصالة:** جعل أدوات البحث سهلة للمشاركة.
- **التعقيد:** جعل البيانات المعقدة واضحة لتعزيز الفهم.
- **التعاونية:** توفير الاتصالات الحاسوبية التبادلية بين الطلبة.

### 6.1.2 أهمية المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بشكل عام ومقررات علوم الحياة بشكل خاص:

تُعدُّ المعامل الافتراضية ركيزة أساسية في التعليم الإلكتروني في المجال التطبيقي والعملي, فالمعامل الافتراضية أحد المستحدثات المتقدمة والحديثة في العصر الحالي، فهي امتداداً للمحاكاة الإلكترونية ومن خلالها يتم الحصول على نتائج تشبه نتائج المعمل الحقيقي, وتتمثل أهمية المعامل الافتراضية في النقاط الآتية (الحازمي، دعاء، 2010؛ الجهني، عبدالله، 2013؛ والشمراني، هزاع، 2019):

**أهمية تعليمية:** تحقيق أهداف عملية العلم، تنمية التفكير الإبداعي والناقد لدى الطلبة، تنمية الخيال العلمي لدى الطلبة، التشجيع على التأمل والاكتشاف العلمي والملاحظة، تشجيع الطلبة على حب البحث والاطلاع في التجارب المعملية، تنمية المهارات العقلية العليا، تقديم المادة التعليمية بصورة جذابة وممتعة ومن ثم تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلبة، توثيق نتائج التجارب المعملية إلكترونياً، يتيح العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا تستطيع المعامل التقليدية أو الحقيقية القيام بها، تغطية معظم أفكار المقررات الدراسية، تنمية المهارات المعملية بشكل عام.

**أهمية خاصة بالبيئة الآمنة:** توفر عنصر الأمن والأمان من المخاطر: الجسمية، الصحية, والبيئية.، تنفيذ التجارب المعملية الخطرة, والمحظورة في المعامل الحقيقية، دراسة المعلومات والمعارف الخطرة أو المعلومات التي يصعب الحصول عليها من حيث الزمان والمكان.

**أهمية اقتصادية:** اختصار الوقت والجهد في تنفيذ التجارب المعملية، توفير ثمن المواد والخامات المستهلكة، تقليص القيود المكانية المفروضة عند إجراء التجارب المعملية في المعامل التقليدية.

**أهمية علمية وفنية:** توفير العديد من الأجهزة والمواد اللازمة لتنفيذ التجارب، توفير العديد من المعدات الزجاجية على اختلاف أشكالها وأحجامها، توفير الكواشف وأجهزة القياس.

### 7.1.2 فوائد المعامل الافتراضية في تدريس مقررات علوم الحياة:

أوردت يوسف، أماني (2012، 47) فوائد المعامل الافتراضية في تدريس المقررات العملية لعلوم الحياة نذكر منها ما يأتي:

-تعد المعامل الافتراضية بديلاً ممتازاً للمعامل التقليدية بحيث تقدم للطلبة خبرات مهارية قريبة جداً من الخبرة المباشرة.

-تسهم المعامل الافتراضية في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية مثل: قلة الأجهزة، عوامل الزمان والمكان، أو الدقة المتناهية للمادة المدروسة.

-تُعطي الطلبة قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعب عليهم تخيلها واقعياً مثل: تجارب الإنبات، والإنتحاء الضوئي، والانقسامات الخلوية حيث تتيح هذه التقنية للمتعلمين المشاهدة والتفاعل مع خطوات هذه التجارب في زمن يسير يتطلب من الطلبة أن يقضوه.

-توفر للطلبة مناخاً علمياً تفاعلياً مشوقاً.

-تمكن الطلبة من الدراسة البيولوجية المختلفة والتي يصعب إلى حد كبير ملاحظتها وتجربتها مثل: دورة حياة الملاريا، والتكاثر في فطر عفن الخبز، ودراسة ظاهرة تبادل الأجيال في النبات.

-تتيح للطلبة إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة مع إعطاء التغذية الراجعة الفورية.

-يمكن بواسطة هذه التقنية الاستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توفيرها في معامل الجامعات، مثل: (الهر الإلكتروني) حيث يستطيع الطلبة دراسة تركيب وتكاثر البكتيريا والفيروسات مثلاً بطريقة تفاعلية دون الحاجة إلى دراسة هذه الكائنات بإستخدام الهر الإلكتروني الذي قد لا يتوفر إلا في المؤسسات البحثية الكبيرة والمستشفيات العامة.

### 8.1.2 استراتيجيات التدريس في المعامل الافتراضية:

ذكر الشمراني، علي (2020، 221) في دراسته العديد من الاستراتيجيات المتبعة في التدريس بواسطة المعامل الافتراضية منها: استراتيجية المحاكاة الإلكترونية، استراتيجية الرحلات العلمية (الويب)، استراتيجية التعليم المد، استراتيجية النمذجة الإلكترونية، استراتيجية التعليم المبر الإلكتروني، استراتيجية الحقائب التعليمية الإلكترونية، استراتيجية المعامل الافتراضية.

### 9.1.2 المقومات اللازمة لاستخدام بيئة المعامل الافتراضية:

بين السيالي، حاتم (2014) مجموعة من المقومات اللازمة لعضو هيئة التدريس والطلبة في التعليم الافتراضي وهي:

**أ-عضو هيئة التدريس: لابد أن يكون قادراً على:** تشغيل واستخدام أجهزة الحاسب الآلي، تعليم المبادئ الحاسوبية، استخدام الحاسوب في جمع المعلومات ومعالجتها وعرضها، استخدام الوسائل المتعددة والفائقة لدعم عمليات التعلم، معرفة المصادر التي تجعله مرتبطاً بالتطبيقات والتكنولوجيا الحديثة في التعلم، استخدام الوسائل والسبل التي تضمن الإنتاجية والتطور المهني، تصميم أنشطة الطلبة إلكترونياً.

**ب-الطلبة: لابد أن يكون للطلبة طموح في التعلم والتميز والتفكير باستقلالية كاملة، وأن يكونوا قادرين على:** التعامل مع تعقيدات المستقبل القائم على التعليم الإلكتروني والذي يحتم على الطالب أن يكون مفكراً مستقلاً ومنتجاً وقائداً، الوصول إلى المعلومات بأنفسهم، التعامل مع المواقف التعليمية المختلفة من حيث: التخطيط، المتابعة، التوجيه، والتقويم، التصور والتخيل والاتصال والتفاعل مع المجتمع.

### 10.1.2 متطلبات المعامل الافتراضية:

إن التقدم الكبير في تكنولوجيا الحاسوب من ناحية المكونات المادية(Hardware) والبريات(Software) المتطورة قد ساهم بشكل كبير في إمكانية عمل برا حاسوبية معقدة للتمثيل والنموذج الخاص بالتمثيل ملائمة وتوافق مع أجواء المعامل وتساعد على القيام بالتجارب العلمية

المختلفة، وباعتمادية عالية تُحقق الجزء الذي يسهل ربط حواسيب الطلبة والمتدربين والباحثين مع المزودين بالخادم (Servers) على شبكة الإنترنت والشبكات الأخرى الخاصة بتشغيل برا المعامل الافتراضية، مما يمكن العاملين من الاتصال فيما بينهم، كذلك القيام بتنفيذ التجارب المختلفة والمتوفرة في موقع المعمل الافتراضي وهم جالسون في مكاتبهم ومنازلهم أو حتى عند التنقل، وفي الوقت الذي يناسبهم (الحازمي، 2010).

حيث تتطلب المعامل الافتراضية مجموعة من المنظومات المركزية هي:

-شبكة من المعامل تتراوح ما بين معامل بسيطة إلى مراكز ومرافق بحثية متطورة عندما يتطلب الأمر إجراء بحوث متطورة ومعقدة جداً.

-شبكة من المزودات (Servers) الهزة بالبريات اللازمة لتمثيل التجارب المختلفة مع قواعد البيانات الخاصة بها والتي يمكن الوصول إليها عن بعد.

-شبكة من الطلبة والمتدربين والباحثين الذين لهم صلاحية الوصول إلى هذه المعامل والارتباط بها في مجاميع، ويكونوا هزين بالبرامج الخاصة التي تمكنهم من استخدام هذه المعامل والارتباط فيما بينهم.

-توفر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات(ITC) شبكات الحاسوب الآمنة ذات السعة الكبيرة والاعتمادية العالية، لتنوع أدوات الاتصال وأهمية معرفة تفاصيلها وتقسيماتها في عمل المعامل الافتراضية.

### 11.1.2أهداف التجارب العملية في تدريس العلوم الطبيعية:

يحقق استخدام التجارب المعملية في تدريس مقررات العلوم الطبيعية أهدافاً عديدة متعلقة بعدد من الجوانب المعرفية منها أو المهارية، وقد ذكر العديد من المؤلفين منهم (النويهي، أحمد، 2001؛ ثوابه، محمد، 2004، 11؛ الهويدي، زيد، 2008؛ الكسباني، محمد السيد، 2008)، بعضاً من أهداف التجارب العملية التي تسعى التجارب المعملية إلى إكسابها إلى الطلبة ومنها: إكساب الخبرات الحسية المباشرة، تتيح فرص المرور في خبرات جديدة تمكن الطلبة من تحديد المشكلات ومقاربة الأحداث والظواهر الطبيعية، إثبات وتفسير المعلومات والحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية، إتاحة الفرصة لاكتساب الخبرة المباشرة في التعامل مع الأجهزة والأدوات المختلفة، بقاء أثر التجارب المتعلمة والاحتفاظ بها وقتاً أطول، تنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية عند الطلبة وبعض المهارات الجديدة بالنسبة إليهم، تنمية مهارات التفكير العلمي والتفكير الابتكاري، إثبات صحة المعلومات العلمية التي سبق تعلمها والتوصل إلى معرفة يقينية، تنمية الاتجاهات والقيم والميول والاهتمامات المتعلقة بالعلم، تنمية بعض المهارات التي تتمثل في العمل الجماعي وتفاعل الطلبة بعضهم مع بعضهم.

### 12.1.2أهمية التجريب المعملي في تدريس تجارب الأحياء:

تكمن أهمية التجريب المعملي في مساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم النظرية وتطبيقها على أرض الواقع، ويتم التعلم عن طريق الخبرة المباشرة، التي تنمي لديهم مهارات تختلف باختلاف طريقة

تنفيذ تلك التجارب، وتتمثل أهمية التجريب المعملي في الآتي (غُثيم، منى، 2012، 36؛ الودعاني، نايف، 2014، 42): مساعدة الطلبة على تنمية القدرات المعرفية، وحل المشكلات، والتحليل، والتعميم، وكذلك تنمية أنواع مختلفة من التفكير، كالتفكير الناقد والإبداعي واتخاذ القرار، يؤدي إلى زيادة الدافعية نحو تعلم كافة العلوم المختلفة، تعود الطلبة على الدقة في العمل، وذلك لأن بعض التجارب تتطلب دقة عالية في أوزان المواد المستخدمة ودقة في ظروف التشغيل، تساعد الطلبة على اكتساب المعلومات التي تفيدهم في فهم المبادئ والقوانين والمفاهيم والنظريات والحقائق العلمية نظراً لقيمتها التطبيقية، تقريب المعلومات النظرية وترسيخها في أذهان الطلبة.

**13.1.2 معيقات إجراء التجارب في معامل علوم الحياة:**

على الرغم من المميزات العديدة التي تتميز بها التجارب المعملية في تدريس تجارب الأحياء، إلا أنها لم تسلم من النقد الذي يوجه إليها، ويمكننا إجمال تلك المعوقات كما يلي(الدمرداش، صبري، 1994): طريقة المعمل كثيرة النفقات، مكلفه من الناحية الاقتصادية، قد يصاحب طريقة المعمل بعض الأخطاء، مما يكوّن لدى الطلبة بعض التصورات الخاطئة، قد تحتاج إلى فترة طويلة نسبياً بالمقارنة مع طرق التدريس المعتادة، يتطلب بعض المهارات المساعدة التي قلما نجد أعضاء هيئة التدريس يمتلكونها، قد تكون نتائجها ملفقة، وهذا يعد عيباً في النموذج ذاته، وإنما يرجع إلى القصور في القيم العلمية التي ينبغي أن يكتسبها الطلبة وفي مقدمتها الأمانة العلمية، قد تشجع على الفوضى داخل المعمل، وربما يعود ذلك إلى عدم وضوح تعليمات إجراء التجربة.

**14.1.2مقترحات لتحسين التجريب العملي:**

لزيادة فعالية التجريب المعملي وتفادي الأخطاء التي قد تحدث أثناء إجراء التجارب العملية، ينبغي على عضو هيئة التدريس مراعاة العديد من الإجراءات، ومن هذه الإجراءات ما ذكر (ثوابه، محمد 2004؛ الكسباني، محمد 2008) فقد أشارا إلى: عدم الفصل بين المقررات النظرية والمقررات العملية، إجراء التجارب في الوقت المناسب من كل محاضرة، حتى نضمن إثارة ودافعية الطلبة نحو التعلم، أن تكون التوجيهات والتعليمات المعطاة للطلبة في المقررات العملية واضحة ومناسبة لكل مستوى من المستويات التعليمية، أن تكون التجارب التي يقوم بها الطلبة من النوع الذي لا يعرفون نتائجه مقدماً، وذلك حتى تتاح لهم فرصة الاعتماد على أنفسهم في تحصيل المعرفة من خلال خبراتهم المباشرة، إعداد دورات تدريبية لأعضاء هيئة تدريس المقررات العملية الذين يفتقرون إلى مهارات التجريب المعملي.

**2.2 الدراسات السابقة:**

**دراسة الدليمي (2018):** هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلبة كليات التربية بالعراق، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذات المجموعة الواحدة، وتمثلت أدوات الدراسة في بطاقة ملاحظة واختبار تحصيلي، و تم تطبيقها على عينة من طلبة قسم علوم الحياة في كلية التربية في جامعة القادسية في العراق والبالغ عددهم (60) طالباً وطالبة من المرحلة الثالثة، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى

(0.05) بين متوسط درجات القياسين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي لصالح التطبيق البعدي.

**دراسة المعمري (2018):** هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية جامعة حجة، واتجاهاتهم نحوها، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالباً من طلبة المستوى الثاني بقسم الكيمياء الصناعية جامعة حجة للعام الجامعي (2017-2018)، تم اختيارهم بطريقة قصدية، كونهم المعنيين بهذه الدراسة، تم توزعيهم بالتساوي على مجموعتين تجريبية درست موضوع معايرات التعادل في مقرر الكيمياء التحليلية باستخدام المعمل الافتراضي، وأخرى ضابطة درست الموضوع نفسه باستخدام معمل الكيمياء الحقيقي(الطريقة الاعتيادية)، وللتحقق من أسئلة الدراسة وفرضياتها فقد تم استخدام بطاقة ملاحظة لقياس الأداء المهاري، واختباراً تحصيلياً لقياس البعد المعرفي، ومقياساً للاتجاه نحو المعامل الافتراضية، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المعمل الافتراضي على المجموعة الضابطة التي درست باستخدام المعمل الحقيقي في القياس البعدي لمهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية، وتحسن اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو المعامل الافتراضية.

**دراسة عقل (2019):** هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل في مادة الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر أساسي في محافظة العاصمة الأردنية عمان، وقد اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (35) طالباً وطالبة، تم اختيارهم بطريقة قصدية من طلبة الصف العاشر أساسي في مدارس أكاديمية عمان الدولية التابعة لمديرية التعليم الخاص وذلك في الفصل الثاني من العام الدراسي 2018/ 2019، وقد تم توزيع طلاب العينة على مجموعتين: ضابطة تكونت من (20) طالباً وطالبة (درست تجارب الكيمياء بالطريقة الاعتيادية)، وأخرى تجريبية تكونت من (15) طالباً وطالبة (درست تجارب الكيمياء باستخدام برنا مختبر براكسيلابس الافتراضية)، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة اختباراً تحصيلياً لمادة الكيمياء، تكون بصورته النهائية بعد التأكد من صدقة وثباته من (24) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط علامات مجموعتي الدراسة تُعزى إلى استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء.

**دراسة بجيلي (2019):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة، والتعرف على متطلبات ومعوقات استخدامها، وسبل تطويرها، وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، والاستبانة كأداة للدراسة التي طبقت على عينة مكونة من (275) معلمة من معلمات العلوم في المرحلة الثانوية ومعلمات الفيزياء والكيمياء ومحضرات المختبر، وقد

توصلت إلى النتائج الآتية: إن المعامل الافتراضية تخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية، وبكل يسر وسهولة، إن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديل جيد في حال عدم توفر المواد الكيماوية والأجهزة والمستلزمات التعليمية.

**دراسة الشمراني (2020):** هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، وكذلك التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين، ومعرفة معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة، وتم تطبيق المنهج الوصفي الذي يدرس الواقع، وقد استخدم الباحث الاستبانة كأداة للدراسة، وتكون تمع الدراسة من جميع معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة في مدينة جدة، وتم اختيار عينة عشوائية طبقية من تمع الدراسة، بلغ عددها(70) معلماً و(20) مشرفاً، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: إن مستوى توفر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم جاءت بمستوى توافر متوسط، إن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين كانت بمستوى فاعلية متوسط.

**دراسة براهمة (2020):** التي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام التجارب المخبرية الافتراضية في تحصيل طلبة جامعة اليرموك في مادة الجيولوجيا واتجاهاتهم نحوها، وقد استخدم الباحث المنهج المختلط شبه التجريبي والوصفي التحليلي، وقد تكون مجتمع الدراسة من الطلبة المسجلين في مساق الجيوفيزياء في جامعة اليرموك، وتم اختيار شعبتين من الشعب الأربع بالطريقة العشوائية، وتضمنت الشعبة التجريبية (16) طالباً وطالبة فيما تضمنت الشعبة الضابطة (15) طالباً وطالبة، ولتحقيق أغراض الدراسة فقد تم إعداد اختبار تحصيلي، وتطوير استبانة للكشف عن اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو التجارب المخبرية، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: وجود أثر لطريقة التدريس باستخدام التجارب المخبرية في تحصيل طلبة جامعة اليرموك في مادة الجيولوجيا بلغ (0.413) أي فسر نسبته (41.3%) من التغير الحاصل في تحصيل الطلبة، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التحصيل ولصالح المجموعة التجريبية، إن اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو المختبرات الافتراضية كانت بدرجة مرتفعة.

### 2.2.2 التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة يتضح أن هذه الدراسة اتفقت مع الدراسات السابقة في الآتي: تناولها للمعامل الافتراضية، واستخدامها للمنهج الوصفي المسحي، تأكيدها على أهمية استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في احتوائها على تصور مقترح، كما اختلف عن جميع الدراسات السابقة، في تركيزها على استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية. كما وظفت الدراسة الحالية توصيات ومقترحات الدراسات السابقة في دعم مشكلة الدراسة وخصوصاً دراسة ودراسة عقل (2019)، ودراسة الشمراني(2020)، كما استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في إثراء الأدب النظري، وتحديد محاور الدراسة، حيث شكلت الدراسات السابقة دليلاً لبعض المصادر العلمية من خلال الرجوع إلى قوائمها والاستعانة بها.

## 3. الطريقة والأدوات:

### 1.3منهج الدراسة:

نطـراً لأن الدراسـة تهـدف إلـى بنـاء تصـور مقتـرح لاسـتخدام المعامـل الافتراضـية فـي تـدريس تجـارب الأحيـاء المعمليـة بالجامعـات اليمنيـة، مسـتخدماً فـي ذلـك المـنهج الوصـفي بأسـلوبيه (المسـحي/ التحليلـي المسـتقبلي)، كمـنهج يتناسـب مـع طبيعـة مثـل هـذا النـوع مـن الدراسـات بغـرض جمـع البيانـات والمعلومـات والمراجـع المتعلقـة بالدراسـة ومحاولـة تحليلهـا لإعطـاء وصـفٍ رقمـيٍّ يوضـح متطلبـات اسـتخدام المعامـل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية.

### 2.3 مجتمع الدراسة:

تحدد مجتمـع الدراسـة بجميـع أعضـاء هيئـة التدريس ومسـاعديهم الذين يقومـون بالتدريس فـي قسـم علـوم الحياة بكليات التربية والعلوم بالجامعات اليمنية (حجة، صنعاء، ذمار، البيضاء، إب، وتعز)، والبالغ عددهم (159) عضواً يتوزعون على ست جامعات حكومية.

### 3.3 عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية وتمثل مجتمع الدراسة كامل والبالغ عددهم(159)عضواً، لكن بسبب عدم تعاون أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم – جامعة صنعاء في الاستجابة على أداة الدراسة وإعطائنا البيانات اللازمة من توصيف وجداول وغيرها؛ فقد تم استبعادهم من تمع وعينة الدراسة، لتصبح بذلك عينة الدراسة هي مجتمع الدراسة الفعلية المكونة من (130)عضواً وبنسبة (81.76%) من مجتمع الدراسة الأصلي كما هو مبين في الجدول الآتي:

**جدول (1) حجم وخصائص أفراد عينة الدراسة الفعلية الذين استجابوا لأداة الدراسة تبعاً للمتغيرات**

| معلومات فئات ومتغيرات عينة الدراسة | | البيانات الإحصائية | | |
|---|---|---|---|---|
| المتغير | **مستويات المتغير** | **العدد** | **النسبة من العينة%** | **النسبة من التمع%** |
| المؤهل العلمي | **بكالوريوس** | 39 | 48.75 | 30.00 |
| | **ماجستير** | 15 | 18.75 | 11.54 |
| | **دكتوراه فأعلى** | 26 | 32.5 | 20.00 |
| سنوات الخبرة | **5سنوات فأقل** | 22 | 27.5 | 16.92 |
| | من6 إلى 10 سنوات | 25 | 31.25 | 19.23 |
| | **أكثر من** 10سنوات | 33 | 41.25 | 25.38 |
| الجامعة | **حجة** | 13 | 16.25 | 10.00 |
| | **صنعاء** | 15 | 18.75 | 11.54 |
| | **ذمار** | 19 | 23.75 | 14.62 |
| | **البيضاء** | 12 | 15 | 9.23 |
| | **إب** | 13 | 16.25 | 10.00 |
| | **تعز** | 8 | 10 | 6.15 |
| الكلية | **التربية** | 54 | 67.5 | 41.54 |
| | **العلوم** | 26 | 32.5 | 20 |
| الإجمالي العام لعينة الدراسة الكلي | | 80 | 100 | 61.54 |

**4.3 أداة الدراسة:**

تم استخدام أداة الاستبانة لجمع المعلومات والبيانات المطلوبة من أفراد تمع الدراسة، لمناسبتها لأهداف الدراسة وأسئلتها، وتكونت أداة الدراسة في صورتها الأولية من قسمين رئيسيين يتضمن القسم الأول البيانات والمعلومات الشخصية للمستجيبين، في حين يتضمن القسم الثاني (34) فقرة موزعة على خمسة المجالات هي: (البيئة التعليمية (10) فقرات، المعلم (6) فقرات، المتعلم (5) فقرات، محتوى المقررات العملية (6) فقرات، البريات الافتراضية (7) فقرات).

**خطوات وإجراءات بناء الأداة في صورتها الأولية للتحكيم:**

مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة، ذات العلاقة بموضوع الدراسة والاستفادة منها، حيث تم الرجوع إلى الدراسات السابقة المماثلة للاستفادة منها في الجانب المنهجي والفني لبناء الاستبانة.

**صدق وثبات الأداة:**

**أولاً: صدق الأداة: الصدق الظاهري:** تعتمد هذه الطريقة على فكرة الصدق الظاهريFace Validity، ويسميه آخرون بصدق المحكمين(الخبراء)، وللتعرف إلى مدى صدق أداة الدراسة في قياس ما وضعت لقياسه، فقد تم تصميم الاستبانة في صورتها الأولية وعرضها على (25) خبيراً، من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات اليمنية من ذوي الخبرة والاختصاص في علوم الحياة والمناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم، والقياس والتقويم، وذلك لإبداء الرأي حول مدى صلاحية الفقرات وشمولها، ومناسبة ارتباط كل منها بالمجال الذي تنتمي إليه، مع إمكانية حذف أو تعديل أو إضافة ما يرونه مناسباً، وفي ضوء آراء المحكمين تم الإبقاء على الفقرات التي حصلت على نسبة موافقة (80%) فأكثر وإجراء التعديلات على البعض الآخر، والجدول الآتي يوضح ما تم تعديله:

**جدول (2) عدد المجالات والفقرات التي أعيدت صياغتها وتم حذفها وإضافتها**

| | المجالات | | | الفقرات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **المجالات التي تم إلغاؤها** | عدد المجالات التي أعيدت صياغتها | عدد المجالات التي دمجت | عدد المجالات التي أضيفت | عدد الفقرات التي حذفت | عدد الفقرات التي أضيفت | عدد الفقرات التي تم أعيدت صياغتها |
| **لا يوجد** | 2 | لا يوجد | لا يوجد | 10 | 6 | 7 |

**الصدق البنائي:** لقد تم التحقق من صدق بناء أداة الدراسة، وذلك بتطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (27) عضو هيئة تدريس في الجامعات اليمنية من خارج عينة الدراسة الأصلية، وفي ضوء بيانات العينة الاستطلاعية، تم حساب معامل ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه، وكذلك تم حساب معامل ارتباط المجال مع الدرجة الكلية للأداة وفق استجابات أفراد العينة الاستطلاعية لدرجة متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون ( Pearson Correlation) والجدول الآتي يوضح نتائج ذلك:

**جدول (3) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة والمجال الذي تنتمي إليه وارتباط الفقرة بالأداة ككل وارتباط المجال بالدرجة الكلية للأداة ككل**

| م | البيئة التعليمية | | عضو هيئة التدريس | | | الطلبة | | | محتوى المقررات العملية | | | البرمجيات الافتراضية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | معامل الارتباط الفقرة بالمجال | معامل ارتباط الفقرة بالأداة ككل | م | معامل الارتباط الفقرة بالمجال | معامل ارتباط الفقرة بالأداة ككل | م | معامل الارتباط الفقرة بالمجال | معامل ارتباط الفقرة بالأداة ككل | م | معامل الارتباط الفقرة بالمجال | معامل ارتباط الفقرة بالأداة ككل | رقم الفقرة | معامل الارتباط الفقرة بالمجال | معامل ارتباط الفقرة بالأداة ككل |
| **1** | .200 | .489** | 1 | .567** | .910** | 1 | .754** | .770** | 1 | .585** | .844** | 1 | .493** | .673** |
| **2** | .255 | .409** | 2 | .600** | .955** | 2 | .721** | .770** | 2 | .598** | .870** | 2 | .379 | .733** |
| **3** | .612** | .717** | 3 | .628** | .931** | 3 | .731** | .848** | 3 | .618** | .894** | 3 | .580** | .694** |
| **4** | .474** | .711** | 4 | .605** | .854** | 4 | .672** | .862** | 4 | .570** | .719** | 4 | .560** | .594** |
| **5** | .534** | .775** | 5 | .669** | .927** | 5 | .664** | .897** | 5 | .552** | .893** | 5 | .480** | .533** |
| **6** | .416** | .632** | | | | | | | 6 | .363 | .809** | 6 | .457** | .521** |
| **7** | .450** | .450** | | | | | | | | | | 7 | .255 | .489** |
| **درجة ارتباط المجال بالدرجة الكلية للأداة** | **.757**** | | **.668**** | | | **.859**** | | | **.656**** | | | **.755**** | | |

**ثبات الأداة:** تم حساب معامل ثبات أداة الدراسة (الاستبانة) بواسطة تطبيق الأداة على عينة استطلاعية بلغت (27) عضواً، من التمع الأصلي للدراسة وتم إدخالها إلى الحاسب الآلي وباستخدام برنا الرزم الإحصائية spss، ولا سيما (معادلةCornbrash's, Alpha)، تم حساب معامل الثبات للمحاور والمجالات والأداة ككل، وكانت معاملات الثبات على النحو الآتي:

**جدول (4) نتائج ثبات الأداة بحسب معامل ألفا كورنباخ على مستوى المجالات والأداة ككل**

| م | المجالات | عدد الفقرات | معامل الثبات ألفا كورنباخ Cronbach's Alpha |
|---|---|---|---|
| **1** | **البنية التعليمية** | 7 | **0.717** |
| **2** | **عضو هيئة التدريس** | 5 | **0.951** |
| **3** | **الطلبة** | 5 | **0.878** |
| **4** | **المقررات العملية** | 6 | **0.911** |
| **5** | **البريات الافتراضية** | 7 | **0.710** |
| | الأداة ككل | 30 | **0.918** |

### 5.3 الأساليب والأدوات المستخدمة في المعالجة والتحليل الإحصائي:

- التكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص توزيع أفراد عينة الدراسة.
- معامل ارتباط بيرسون(Pearson) لحساب صدق بناء الأداة.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's, Alpha) لقياس ثبات أداة الدراسة.

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعرفة درجة استجابات أفراد عينة الدراسة حول الفقرات.
- اختبار كولروف وسميرنوف (Kolmogorov–Smirnova) وكذلك اختبار شابيرو وويلك (Wilk Shapiro) للكشف عن إعتدالية توزيع بيانات الدراسة.

**جدول(5) يوضح اختبار اعتدالية التوزيع**

| المجالات | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| البنية التعليمية | .164 | 80 | .000 | .858 | 80 | .000 |
| عضو هيئة التدريس | .126 | 80 | .003 | .961 | 80 | .015 |
| الطلبة | .104 | 80 | .032 | .976 | 80 | .128 |
| محتوى المقررات العملية | .136 | 80 | .001 | .895 | 80 | .000 |
| البريات الافتراضية | .194 | 80 | .000 | .823 | 80 | .000 |

***. This is a lower bound of the true significance.**

**a. Lilliefors Significance Correction**

- اختبار مان وتني (Man– Whitney Test) لعينتين مستقلتين وذلك لإيجاد الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة تبعاً إلى متغير الكلية (العلوم – التربية), وكذلك الكشف عن المقارنات البعدية للفروق في متغير سنوات الخبرة، والجامعة.
- اختبار كروسكال والس(Kruskal–Wallis Test) لإيجاد الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة تبعاً إلى متغير المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والجامعة.

## 4– النتائج ومناقشتها:

### 1.4 النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي ينص على: ما المتطلبات اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تم الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة كدراسة الشمراني(2020) تم التوصل إلى قائمة بمتطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية، والمكونة من (30) فقرة موزعة على (5) مجالات رئيسية هي: (البيئة التعليمية – عضو هيئة التدريس – الطلبة – المقررات العملية – البريات الافتراضية)، وهكذا تم التوصل إلى الإجابة المطلوبة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة.

**2.4 عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:** والذي ينص على: ما مدى توفر المتطلبات اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة؟ وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب تقديرات أفراد عينة الدراسة، وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجة التوفر، وذلك على مستوى الفقرات والمجالات المكونة لها، وذلك على النحو الآتي:

**النتائج الكلية العامة لدرجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية:**

**أ) النتائج الكلية العامة لدرجة التوفر على مستوى المجالات:**

لعرض النتائج المتعلقة بهذا الجانب تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسبة المئوية الكلية لتقدير أفراد عينة الدراسة لدرجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية على مستوى كل مجال من مجالات الأداة وعلى مستوى الأداة ككل، وقد تحددت النتائج التي تم الحصول عليها كما هي مبينة في الجدول الآتي:

**جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقدير أفراد عينة الدراسة للسؤال الثالث ومجالاته**

| رتبة المجال | رقم المجال | المجال | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة التوفر |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 2 | **عضو هيئة التدريس** | 3.13 | 1.06 | متوسطة |
| **2** | 3 | **الطلبة** | 2.67 | 0.86 | متوسطة |
| **3** | 4 | **محتوى المقررات العملية** | 1.92 | 0.82 | قليلة |
| **4** | 1 | **البنية التعليمية** | 1.57 | 0.58 | قليلة جداً |
| **5** | 5 | **البريات الافتراضية** | 1.55 | 0.63 | قليلة جداً |
| | | الأداة ككل | 2.08 | 0.59 | **قليلة** |

يتبين من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لدرجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية على مستوى الأداة ككل قد بلغ (2.08) بانحراف معياري (0.59) وبدرجة توفر "**قليلة**" ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى أن متطلبات استخدام المعامل الافتراضية ليست بالمستوى المطلوب، وذلك بسبب ما تعانيه الجامعات اليمنية من افتقار للموارد المالية لمواجهة أي مستحدثات في العملية التعليمية بسبب الظروف التي تمر بها البلاد، **وبتحليل نتائج مجالات الأداة يتضح الآتي:**

-حصل المجال الثاني المتعلق **بعضو هيئة التدريس**، على المرتبة الأولى على مستوى المجالات إذ حصل على أعلى متوسط حسابي على مستوى المجالات ككل بلغ (3.13) بانحراف معياري بلغ (1.06) وبدرجة "**متوسطة**"، ويعزو الباحثان ذلك إلى أن لدى أعضاء هيئة التدريس معرفة وقدرات كافية لاستخدام المعامل الافتراضية.

-بينما حصل المجال الخامس المتعلق **بالبريات الافتراضية**، على الرتبة الخامسة والأخيرة بين المجالات، إذ حصل على أدنى متوسط حسابي على مستوى المجالات ككل فقد بلغ (1.55) بانحراف معياري بلغ (0.63) وبدرجة "**قليلة جداً**"، ويعود السبب في ذلك إلى عدم توفر البريات الافتراضية في الجامعات اليمنية في الوقت الحالي.

-فيما حصل المجال الثالث المتعلق **بالطلبة** على المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (2.67) وانحراف معياري (0.86)، وبدرجة "**متوسطة**".

-أما المجال الرابع المتعلق **بمحتوى المقررات العملية** فقد حصل على الرتبة الثالثة بمتوسط حسابي(1.92) بانحراف معياري بلغ (0.82) وبدرجة "**قليلة**".

-كما حصل المجال الأول المتعلق **بالبنية التعليمية**، على الرتبة الرابعة بمتوسط حسابي بلغ (1.57) بانحراف معياري بلغ (0.58) وبدرجة "**قليلة جداً**".

وبناءً على النتائج السابقة، فقد تبين أن متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية، على المستوى الكلي للمجالات، لا تتوفر بالدرجة المطلوبة، ومن ثم لابد

من إيجاد حلول لتوفير تلك المتطلبات، وتتفق هذه النتيجة جزئياً مع دراسة ودراسة الشمراني (2020) كون نتائج الدراسات السابقة تناولت مراحل التعليم العام. ولمزيدٍ من التفاصيل سيتم عرض نتائج فقرات كل مجال من مجالات الأداة على حدة، وذلك على النحو الآتي:

**3.4عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها:** والذي ينص على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (0.05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تُعزى إلى المتغيرات الآتية: (المؤهل العلمي – سنوات الخبرة – الجامعة – والكلية)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات تقدير أفراد عينة الدراسة حول تقدير متطلبات استخدام المعامل الافتراضية وفقاً إلى متغيرات الدراسة: (المؤهل العلمي – سنوات الخبرة – الجامعة – والكلية) فقد تم استخدام اختبار مان وتني Man– Whitney U لعينتين مستقلتين بغرض الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية التي تُعزى إلى متغير الكلية: (العلوم – التربية)، واختبار كروسكال والس(Kruskal–Wallis Test) للتعرف على دلالة وجود فرق بين المتوسطات لدرجات أفراد عينة الدراسة حول مجالات الأداة ككل تُعزى إلى المتغيرات: (المؤهل العملي– سنوات الخبرة – والجامعة) وذلك على النحو الآتي:

- **النتائج المتعلقة بدلالة الفروق تبعاً إلى متغير المؤهل العلمي:**

لمعرفة نتائج دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية تبعاً إلى متغير المؤهل العلمي فقد تم استخدام اختبار كروسكال والس (Kruskal–Wallis Test) للأداة ككل ولكل مجال من مجالاتها على حدة والجدول الآتي يوضح ذلك:

**جدول (7) نتائج اختبار كروسكال والس (Kruskal-Wallis Test) لإيجاد الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تُعزى إلى متغير (المؤهل العلمي)**

| المجال | المؤهل العلمي | العدد | متوسط الرتب | قيمة مربع كاي | درجة الحرية | مستوى الدلالة Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| البنية التعليمية | بكالوريوس | 39 | 37.92 | 1.244 | 2 | 0.537 |
| | ماجستير | 15 | 40.40 | | | |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 44.42 | | | |
| عضو هيئة التدريس | بكالوريوس | 39 | 32.15 | 10.727 | 2 | 0.005 |
| | ماجستير | 15 | 52.80 | | | |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 45.92 | | | |
| الطلبة | بكالوريوس | 39 | 32.51 | 9.5 | 2 | 0.009 |
| | ماجستير | 15 | 44.97 | | | |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 49.90 | | | |
| محتوى المقررات العملية | بكالوريوس | 39 | 37.86 | 1.287 | 2 | 0.526 |
| | ماجستير | 15 | 40.43 | | | |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 44.50 | | | |
| البريات الافتراضية | بكالوريوس | 39 | 37.83 | 4.295 | 2 | 0.117 |
| | ماجستير | 15 | 34.63 | | | |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 47.88 | | | |
| الأداة ككل | بكالوريوس | 39 | 33.27 | 8.255 | 2 | 0.016 |
| | ماجستير | 15 | 42.90 | | | |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 49.96 | | | |

يتضح من نتائج الجدول السابق، أن قيمة (مربع كاي) ليست دالة إحصائياً على مستوى المجالات: (البنية التعليمية، محتوى المقررات العملية، والبريات الافتراضية) حيث لوحظ أن قيمة مستوى الدلالة كانت أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي (بكالوريوس، ماجستير، دكتوراه فما فوق)، ما يعني أن لديهم وجهات نظر متشابهة حول توفر تلك المتطلبات في جميع الجامعات اليمنية.

كما يتضح أن قيمة (مربع كاي) دالة إحصائياً عند مستوى مجال عضو هيئة التدريس، والطلبة، حيث لوحظ أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من (0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر المتطلبات اللازمة لعضو هيئة التدريس والطلبة وذلك لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تعزى إلى متغير المؤهل العلمي (بكالوريوس، ماجستير، دكتوراه فما فوق)، **ولمعرفة اتجاه الفروق لصالح أي درجة علمية** تم استخدم اختبار (مان وتني) Man– Whitney U وكانت النتائج كالآتي:

**جدول(8) نتائج اختبار مان وتني (Man- Whitney U) للمقارنات البعدية تبعاً إلى متغير المؤهل العلمي على مستوى مجال عضو هيئة التدريس والطلبة والأداة ككل**

| المجالات | المؤهل العلمي | العدد | متوسط الرتب | موع الرتب | قيمة z | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عضو هيئة التدريس | بكالوريوس | 39 | 23.60 | 920.50 | -2.950 | .003 |
| | ماجستير | 15 | 37.63 | 564.50 | | |
| | بكالوريوس | 39 | 28.55 | 1113.50 | -2.332 | .020 |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 39.67 | 1031.50 | | |
| | ماجستير | 15 | 23.17 | 347.50 | -0.883 | .377 |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 19.75 | 513.50 | | |
| الطلبة | بكالوريوس | 39 | 25.00 | 975.00 | -1.895 | .058 |
| | ماجستير | 15 | 34.00 | 510.00 | | |
| | بكالوريوس | 39 | 27.51 | 1073.00 | -2.878 | .004 |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 41.23 | 1072.00 | | |
| | ماجستير | 15 | 18.97 | 284.50 | -0.829 | .407 |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 22.17 | 576.50 | | |
| متوسط الأداة ككل | بكالوريوس | 39 | 25.42 | 991.50 | -1.566 | .117 |
| | ماجستير | 15 | 32.90 | 493.50 | | |
| | بكالوريوس | 39 | 27.85 | 1086.00 | -2.693 | .007 |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 40.73 | 1059.00 | | |
| | ماجستير | 15 | 18.00 | 270.00 | -1.219 | .223 |
| | دكتوراه فما فوق | 26 | 22.73 | 591.00 | | |

يتبين من نتائج الجدول أعلاه أن مصادر الفروق في درجات توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية، تبعاً إلى متغير المؤهل العلمي، ظهرت بين فئتي (بكالوريوس ودكتوراه فما فوق)، في مجال عضو هيئة التدريس والطلبة وعلى مستوى الأداة ككل، حيث تبين أن قيمة (z) دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة

(0.05) ولصالح **درجة الدكتوراه فما فوق**، كما ظهرت مصادر الفروق بين فئتي (بكالوريوس – ماجستير) في مجال عضو هيئة التدريس فقط حيث تبين أن قيمة (z) دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) ولصالح درجة **الماجستير**، ويعزى ذلك إلى خبرة مؤهل البكالوريوس أقل علمية وعملية، فيما لم تظهر الفروق بين فئتي (الماجستير – دكتوراه فما فوق) على مستوى المجالات والأداة ككل.

- **النتائج المتعلقة بدلالة الفروق تبعاً إلى متغير سنوات الخبرة:**

لمعرفة نتائج دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية تبعاً إلى متغير سنوات الخبرة فقد تم استخدام اختبار كروسكال والس (Kruskal–Wallis Test) للأداة ككل ولكل مجال من مجالاتها على حدة والجدول الآتي يوضح ذلك:

**جدول (9) نتائج اختبار كروسكال والس (Kruskal-Wallis Test) لإيجاد الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تُعزى إلى متغير (سنوات الخبرة)**

| المجال | سنوات الخبرة | العدد | متوسط الرتب | قيمة مربع كاي | درجة الحرية | مستوى الدلالة Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| البنية التعليمية | 5سنوات فأقل | 22 | 40.30 | 1.201 | 2 | .548 |
| | من 6 إلى 10 | 25 | 44.38 | | | |
| | أكثر من 10 | 33 | 37.70 | | | |
| عضو هيئة التدريس | 5سنوات فأقل | 22 | 40.68 | .454 | 2 | .797 |
| | من 6 إلى 10 | 25 | 42.78 | | | |
| | أكثر من 10 | 33 | 38.65 | | | |
| الطلبة | 5سنوات فأقل | 22 | 37.59 | 1.277 | 2 | .528 |
| | من 6 إلى 10 | 25 | 44.72 | | | |
| | أكثر من 10 | 33 | 39.24 | | | |
| محتوى المقررات العملية | 5سنوات فأقل | 22 | 42.23 | 1.685 | 2 | .431 |
| | من 6 إلى 10 | 25 | 44.14 | | | |
| | أكثر من 10 | 33 | 36.59 | | | |
| البريات الافتراضية | 5سنوات فأقل | 22 | 44.18 | 2.302 | 2 | .316 |
| | من 6 إلى 10 | 25 | 43.30 | | | |
| | أكثر من 10 | 33 | 35.92 | | | |
| الأداة ككل | 5سنوات فأقل | 22 | 40.57 | 1.897 | 2 | .387 |
| | من 6 إلى 10 | 25 | 45.30 | | | |
| | أكثر من 10 | 33 | 36.82 | | | |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (مربع كاي) ليست دالة إحصائياً على مستوى المجالات وكذلك على مستوى الدلالة ككل، حيث لوحظ أن مستوى الدلالة أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية تبعاً إلى متغير سنوات الخبرة لأفراد العينة، وهذا يدل على أن اتفاق جميع أفراد عينة الدراسة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية على مستوى المجالات والأداة ككل، وتتفق هذ النتيجة مع نتائج دراسة أبو حاصل (2016).

- **النتائج المتعلقة بدلالة الفروق تبعاً إلى متغير الجامعة:**

لمعرفة نتائج دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية تبعاً إلى متغير الجامعة

(حجة – صنعاء – ذمار – البيضاء – إب – تعز)، فقد تم استخدام اختبار كروسكال والس (Kruskal–Wallis Test) للأداة ككل ولكل مجال من مجالاتها على حدة والجدول الآتي يوضح ذلك:

**جدول (10) نتائج اختبار كروسكال والس (Kruskal-Wallis Test) لإيجاد الفروق في استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تُعزى إلى متغير (الجامعة).**

| المجال | الجامعة | العدد | متوسط الرتب | قيمة مربع كاي | درجة الحرية | مستوى الدلالة Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| البنية التعليمية | حجة | 13 | 44.35 | 4.198 | 5 | .521 |
| | صنعاء | 15 | 31.80 | | | |
| | ذمار | 19 | 38.84 | | | |
| | البيضاء | 12 | 47.25 | | | |
| | أب | 13 | 44.69 | | | |
| | تعز | 8 | 37.56 | | | |
| عضو هيئة التدريس | حجة | 13 | 47.85 | 10.616 | 5 | .060 |
| | صنعاء | 15 | 26.93 | | | |
| | ذمار | 19 | 47.37 | | | |
| | البيضاء | 12 | 47.83 | | | |
| | أب | 13 | 37.00 | | | |
| | تعز | 8 | 32.38 | | | |
| الطلبة | حجة | 13 | 47.08 | 9.305 | 5 | .097 |
| | صنعاء | 15 | 28.43 | | | |
| | ذمار | 19 | 45.37 | | | |
| | البيضاء | 12 | 49.63 | | | |
| | أب | 13 | 38.12 | | | |
| | تعز | 8 | 31.06 | | | |
| محتوى المقررات العملية | حجة | 13 | 48.19 | 12.520 | 5 | .028 |
| | صنعاء | 15 | 22.93 | | | |
| | ذمار | 19 | 44.66 | | | |
| | البيضاء | 12 | 46.00 | | | |
| | أب | 13 | 45.54 | | | |
| | تعز | 8 | 34.63 | | | |
| البريات الافتراضية | حجة | 13 | 47.65 | 10.059 | 5 | .074 |
| | صنعاء | 15 | 26.90 | | | |
| | ذمار | 19 | 48.08 | | | |
| | البيضاء | 12 | 45.21 | | | |
| | أب | 13 | 36.42 | | | |
| | تعز | 8 | 35.94 | | | |
| الأداة ككل | حجة | 13 | 48.50 | 14.007 | 5 | .016 |
| | صنعاء | 15 | 23.93 | | | |
| | ذمار | 19 | 46.79 | | | |
| | البيضاء | 12 | 48.79 | | | |
| | أب | 13 | 41.69 | | | |
| | تعز | 8 | 29.25 | | | |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (مربع كاي) ليست دالة إحصائياً على مستوى أربعة مجالات هي:(البنية التعليمية، عضو هيئة التدريس، الطلبة، والبريات الافتراضية)، حيث لوحظ أن مستوى الدلالة أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات

اليمنية على مستوى المجالات المذكورة سابقاً تبعاً إلى متغير الجامعة الذي يعمل بها أفراد العينة، وهذا يدل أن هناك اتفاقاً كبيراً بين جميع أفراد عينة الدراسة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية.

كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة (مربع كاي) دالة إحصائياً عند مستوى مجال (محتوى المقررات العملية)، وعلى مستوى الأداة ككل حيث لوحظ أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من (0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات محتوى المقررات العملية اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية وعلى مستوى الأداة ككل، تُعزى إلى متغير الجامعة: (حجة، صنعاء، ذمار، البيضاء، إب، وتعز)،

ولمعرفة اتجاه الفروق لصالح أي جامعة على مستوى فقرات المجال الرابع المتعلق بمتطلبات محتوى المقررات العملية والأداة ككل، تم استخدم اختبار(مان وتني) Man– Whitney U وكانت النتائج كالآتي:

**جدول (11) نتائج اختبار مان وتني (Man- Whitney U) للمقارنات الثنائية بين الجامعات على مستوى مجال محتوى المقررات العملية والأداة ككل:**

| المجال | الجامعة | العدد | متوسط الرتب | موع الرتب | قيمة z | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| محتوى المقررات العملية | حجة | 13 | 19.38 | 252.00 | -2.950 | .003 |
| | صنعاء | 15 | 10.27 | 154.00 | | |
| | حجة | 13 | 17.12 | 222.50 | -0.309 | .757 |
| | ذمار | 19 | 16.08 | 305.50 | | |
| | حجة | 13 | 13.23 | 172.00 | -0.164 | .870 |
| | البيضاء | 12 | 12.75 | 153.00 | | |
| | حجة | 13 | 14.04 | 182.50 | -0.361 | 0.718 |
| | إب | 13 | 12.96 | 168.50 | | |
| | حجة | 13 | 12.42 | 161.50 | -1.351 | 0.177 |
| | تعز | 8 | 8.69 | 69.50 | | |
| | صنعاء | 15 | 12.27 | 184.00 | -2.756 | 0.006 |
| | ذمار | 19 | 21.63 | 411.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 10.80 | 162.00 | -2.391 | 0.017 |
| | البيضاء | 12 | 18.00 | 216.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 11.00 | 165.00 | -2.446 | 0.014 |
| | إب | 13 | 18.54 | 241.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 10.60 | 159.00 | -1.390 | 0.165 |
| | تعز | 8 | 14.63 | 117.00 | | |
| | ذمار | 19 | 15.61 | 296.50 | -0.306 | .759 |
| | البيضاء | 12 | 16.63 | 199.50 | | |
| | ذمار | 19 | 16.21 | 308.00 | -0.212 | .832 |
| | إب | 13 | 16.92 | 220.00 | | |
| | ذمار | 19 | 15.13 | 287.50 | -1.148 | .251 |
| | تعز | 8 | 11.31 | 90.50 | | |
| | البيضاء | 12 | 12.92 | 155.00 | -0.055 | .956 |
| | إب | 13 | 13.08 | 170.00 | | |
| | البيضاء | 12 | 11.71 | 140.50 | -1.125 | .260 |
| | تعز | 8 | 8.69 | 69.50 | | |
| | إب | 13 | 12.04 | 156.50 | -0.985 | .325 |
| | تعز | 8 | 9.31 | 74.50 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الأداة ككل | حجة | 13 | 19.31 | 251.00 | -2.890 | .004 |
| | صنعاء | 15 | 10.33 | 155.00 | | |
| | حجة | 13 | 16.85 | 219.00 | -0.173 | .863 |
| | ذمار | 19 | 16.26 | 309.00 | | |
| | حجة | 13 | 13.04 | 169.50 | -0.027 | .978 |
| | البيضاء | 12 | 12.96 | 155.50 | | |
| | حجة | 13 | 14.15 | 184.00 | -0.436 | 0.663 |
| | إب | 13 | 12.85 | 167.00 | | |
| | حجة | 13 | 13.15 | 171.00 | -2.030 | 0.042 |
| | تعز | 8 | 7.50 | 60.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 12.40 | 186.00 | -2.660 | 0.008 |
| | ذمار | 19 | 21.53 | 409.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 10.33 | 155.00 | -2.694 | 0.007 |
| | البيضاء | 12 | 18.58 | 223.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 11.53 | 173.00 | -2.057 | 0.040 |
| | إب | 13 | 17.92 | 233.00 | | |
| | صنعاء | 15 | 11.33 | 170.00 | -0.650 | 0.516 |
| | تعز | 8 | 13.25 | 106.00 | | |
| | ذمار | 19 | 15.76 | 299.50 | -0.183 | 0.855 |
| | البيضاء | 12 | 16.38 | 196.50 | | |
| | ذمار | 19 | 17.58 | 334.00 | -0.787 | 0.431 |
| | إب | 13 | 14.92 | 194.00 | | |
| | ذمار | 19 | 15.66 | 297.50 | -1.675 | 0.094 |
| | تعز | 8 | 10.06 | 80.50 | | |
| | البيضاء | 12 | 14.17 | 170.00 | -0.762 | 0.446 |
| | إب | 13 | 11.92 | 155.00 | | |
| | البيضاء | 12 | 12.71 | 152.50 | -2.046 | 0.041 |
| | تعز | 8 | 7.19 | 57.50 | | |
| | إب | 13 | 12.08 | 157.00 | -1.014 | 0.310 |
| | تعز | 8 | 9.25 | 74.00 | | |

يتبين من نتائج الجدول السابق أن مصادر الفروق في درجات توفر متطلبات محتوى المقررات العملية اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية، وعلى مستوى الأداة ككل، تبعاً إلى متغير الجامعة، قد ظهرت بين فئتي (حجة وصنعاء، وحجة وتعز)، من جهة وبين (صنعاء وذمار، صنعاء والبيضاء، وصنعاء وإب ) من جهة أخرى، حيث تبين أن قيمة (z) دالة إحصائياً، ولوحظ أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من (0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) ولصالح جامعة (حجة وذمار والبيضاء وإب)، ويعزى الباحثان هذه النتيجة إلى أن غالبية أفراد عينة الدراسة في هذه الجامعات هم من ذوي الدرجات العالية والتخصصات الدقيقة في مجال علوم الحياة في كليتي التربية والعلوم، بينما كان أغلبية أفراد عينة الدراسة في كلية التربية جامعة صنعاء هم من حملة البكالوريوس، ذلك لأنه تم استبعاد كلية العلوم بجامعة صنعاء لعدم تعاونهم في الإجابة على أداة الدراسة، فيما لم تظهر فروق بين باقي الجامعات.

- **النتائج المتعلقة بدلالة الفروق تبعاً إلى متغير الكلية**

لمعرفة نتائج دلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية وفقاً إلى متغير الكلية (علوم –

تربية)، فقد تم استخدام اختبار (مان وتني) للمقارنة بين متوسطين مستقلين(Man- Whitney U) للأداة ككل ولكل مجال من مجالاتها على حدة والجدول الآتي يوضح ذلك:

**جدول (12) نتائج اختبار** Man- Whitney U **لقياس دلالة الفروق حول متطلبات استخدام المعامل الافتراضية تبعاً إلى متغير (الكلية) على مستوى المجالات والأداة ككل**

| المجالات | الكلية | العدد | متوسط الرتب | موع الرتب | قيمة z | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **البنية التعليمية** | علوم | 26 | 45.37 | 1179.50 | -1.312 | .190 |
| | تربية | 54 | 38.16 | 2060.50 | | |
| **عضو هيئة التدريس** | علوم | 26 | 42.96 | 1117.00 | -0.660 | .509 |
| | تربية | 54 | 39.31 | 2123.00 | | |
| **الطلبة** | علوم | 26 | 45.58 | 1185.00 | -1.362 | .173 |
| | تربية | 54 | 38.06 | 2055.00 | | |
| **محتوى المقررات العملية** | علوم | 26 | 45.88 | 1193.00 | -1.445 | .148 |
| | تربية | 54 | 37.91 | 2047.00 | | |
| **البريات الافتراضية** | علوم | 26 | 43.19 | 1123.00 | -0.736 | .462 |
| | تربية | 54 | 39.20 | 2117.00 | | |
| **متوسط الأداة ككل** | **علوم** | 26 | 46.48 | 1208.50 | -1.598 | .110 |
| | **تربية** | 54 | 37.62 | 2031.50 | | |

يتضح من نتائج الجدول السابق، أن قيمة (z) ليست دالة إحصائياً على مستوى الأداة ككل وكذلك على مستوى مجالات الأداة المكونة لأداة الدراسة، حيث لوحظ أن قيمة مستوى الدلالة كانت أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين استجابات أفراد عينة الدراسة في تحديد درجة توفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية تعزى إلى متغير الكلية (العلوم ، التربية)، وهذا يعني اتفاق جميع أفراد عينة الدراسة على هذه المتطلبات وعلى درجة توفرها في الجامعات اليمنية ولا يوجد تفاوت حول ذلك.

**4.4 عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:** ومناقشتها والذي ينص على: ما محتوى التصور المقترح لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية؟ وللإجابة عن هذا السؤال يعرض الباحثان، المحتوى الفعلي للتصور المقترح الذي قدمته الدراسة بغرض استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء بالجامعات اليمنية، حيث اشتمل المحتوى على قسمين فيما يأتي:

**أولاً:** مجالات التصور المقترح

**ثانياً:** مصفوفة البدائل والحلول المقترحة للتطوير

**أولاً: مجالات التصور المقترح**

تحددت مجالات التصور التي تبينت من الدراسة الميدانية، في المجالات الرئيسية لمتطلبات استخدام المعامل الافتراضية، التي تبين أنها تتوفر بدرجة " **متوسطة وقليلة وقليلة جداً**"، وعددها (22) فقرة. وتمثلت المتطلبات بالاتي:

1- **المتطلبات المادية والمالية:** وتشمل

- **المجال الأول:** متطلبات مادية تتعلق بتوفير متطلبات تهيئة وتجهيز بيئة التعليم
- **المجال الثاني:** متطلبات مالية تتعلق بتوفير الموازنة والمخصصات المالية الكافية

2-**المتطلبات التقنية التعليمية:** وتشمل

-**المجال الأول:** متطلبات إلكترونية تتعلق بتوفير الأجهزة والبريات والخدمات التقنية لتجهيز المعامل الافتراضية

-**المجال الثاني:** متطلبات برية تعليمية تتعلق بتوفير محتوى رقمي إلكتروني للمقررات الدراسية العملية مصممة وفق تقنيات المعامل الافتراضية.

3-**المتطلبات البشرية:** وتشمل

-**المجال الأول:** متطلبات وظيفية تتعلق بتوفير أعضاء هيئة التدريس وموظفين وخبراء ومصممين متمرسين في استخدام المعامل الافتراضية.

-**المجال الثاني:** متطلبات طلابية تتعلق بتوفير التدريبات والاحتياجات اللازمة لتمكين الطلبة من استخدام تقنيات وبرا المعامل الافتراضية.

**ثانياً: مصفوفة التصور المقترح للتطوير المستقبلي.**

## 5-الخلاصة:

في ضوء قائمة المحاور والمجالات المحددة أعلاه والتي تعتبر الأساس في بناء التصور المقترح، وبناءً على الفقرات/المتطلبات الغير متوفرة والتي تندرج تحت كل محور ومجال، فقد تم تصميم وإعداد مصفوفة التصور المقترح النهائية للتحسين والتطوير المستقبلي، بأسلوب عملي متتابع ومتناسق.

حيث تم تحويل كل محور مع مجالاته وفقراته من المتطلبات اللازم توافرها، إلى مرحلة من مراحل تصور التطوير، وتم ضمن كل مرحلة تقديم مصفوفة آلية مناسبة للتحسين والتطوير الفعلي المأمول بلوغه، بحيث تختص كل مرحلة بأحد المحاور وتسعى لتحقيق هدف خاص بها، وتتضمن بدائل وحلول ممكنة لمواجهة توفير كل متطلب من المتطلبات الغير المتوافرة ضمن هذا المحور بحسب مجالاته.

**التوصيات والمقترحات: في ضوء نتائج الدراسة يقدم الباحثان عدد من التوصيات والمقترحات أهمها ما يلي:**

- الاهتمام بتوفير مكونات المعامل الافتراضية وبرياتها القائمة على المحاكاة وذلك لجميع الجامعات والكليات من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في الجمهورية اليمنية.
- إنشاء موقع للمعامل الافتراضية متاح على الموقع الإلكتروني لكل جامعة بما يتيح استفادة أعضاء هيئة التدريس والطلبة من هذه التقنية وفي مختلف التخصصات.
- عقد دورات تدريبية وورش عمل لتدريب أعضاء هيئة التدريس لتمكنهم من تفعيل واستخدام المعامل الافتراضية في تنفيذ التجارب المعملية قبل الخدمة.
- برنا تدريبي مقترح لتنمية المهارات العملية لاستخدام المعامل الافتراضية لدى أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم في الأقسام العملية.
- تصميم معمل افتراضي لإحدى مقررات علوم الحياة وقياس أثره على تنمية المهارات العملية لدى الطلبة في الجامعات اليمنية.

## الإحالات والمراجع


أحمد، حنان مصطفي (2019). أثر استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم والتفكير الإيجابي والمهارات العملية العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ***المجلة التربوية***، جامعة سوهاج، كلية التربية، (67)، 45-121.

الباوي، ماجدة إبراهيم (2016). ***أثر استخدام المختبرات الافتراضية في الأداء النظري والعلمي لطلبة الصف الخامس العلمي.*** أعمال مؤتمر: تكنولوجيا التربية والتحديات العالمية للتعليم، الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية، القاهرة، 23-56.

بجيلي، فاطمة عبدالله (2019). واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة. ***المجلة العلوم التربوية والنفسية***، المركز القومي للبحوث غزة، 3(20)، 140-121.

البدو، كفاح محمد (2017). المعمل الافتراضي في القرن الحادي والعشرين. ***المجلة رسالة المعلم***، وزارة التربية والتعليم، إدارة التخطيط والبحث التربوي، 1، 2(54)، 93-96.

براهمة، روان رسمي (2020).***أثر استخدام التجارب المخبرية الافتراضية في تحصيل طلبة جامعة اليرموك في مادة الجيولوجيا واتجاهاتهم نحوها***، (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

ثوابه، محمد أحمد (2004). ***أثر استخدام الفيديو في تدريس الأحياء العملية بالمدارس الثانوية في الجمهورية اليمنية***، (رسالة ماجستير)، معهد بحوث ودراسات العالم الإسلامي، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.

الجهني، عبدالله ربيع (2013). معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها. ***مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس***، رابطة التربويين العرب، 44(2)، 161-190.

الحازمي، دعاء احمد (2010). ***المعامل الافتراضي في تعلم العلوم***. مكتبة الرشد، الرياض، السعودية.

حسن، هاشم مسطو (2019). ***تدريس العلوم باستخدام خرائط الدائرة المفاهيمية (نظرية وتطبيق)***. مطبعة كودمان – دهوك، العراق.

الخفاجي، سامي محمد (2015). ***التعليم المفتوح والتعليم عن بعد: أساس للتعليم الإلكتروني***. الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

دار إبراهيم، ياسيمن صدقي (2014). ***أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين***، (رسالة ماجستير)، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الدليمي، هند مؤيد (2018). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. ***المجلة العربية للتربية النوعية: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب***، (2)، 228 – 328.

الدمرداش، صبري (1994). ***مقدمة في تدريس العلوم***. (ط2)، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الإمارات.

زيتون، عايش محمود (1995).***أساليب التدريس الجامعي***، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

زيتون، كمال عبدالحميد (2004). ***تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات***. ط(2)، عالم الكتب، القاهرة، مصر.

السيالي، حاتم مسفر (2014). ***أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الاول متوسط***، (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

الشمراني، ***علي سالم*** (2020). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة: الواقع والمأمول. اللة العربية للتربية النوعية: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (14)، 1-22.

الشمراني، هزاع عبدالله (2019). ***فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الأحياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية***، (رسالة دكتوراه)، كلية التربية، جامعة المدينة العالمية، ماليزيا.

الشهري، سارة محمد (2016). أثر استخدام المعمل الافتراضي كروكودايل في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض. ***مجلة عالم التربية***، المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية، 55(17)، 1-55.

عقل، لمياء عبدالرحيم (2019). ***أثر استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التحصيل بمادة الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة العاصمة عمان***، (رسالة ماجستير)، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

علي، محمد السيد (2005). ***تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية***، دار ومكتبة الإسراء للطبع والنشر والتوزيع، طنطا، مصر.

علي، محمد السيد؛ عميرة، إبراهيم بسيوني (2003). ***التربية العلمية وتدريس العلوم***. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

غُثيم، منى محمد (2012). ***أثر استخدام التجريب المعملي والمحاكاة الحاسوبية في تدريس الأحياء على تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول الثانوي بأمانة العاصمة***، (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة صنعاء، اليمن.

الفارسية، ***فاطمة عبدالعزيز*** (2009). المعامل الافتراضية أو المختبرات التخيلية كما يطلق عليها البعض. مجلة التطوير التربوي: وزارة التربية والتعليم, ع (53)، 14 - 15.

القرشي، صالح فلحان (2013). ***أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة***، (رسالة ماجستير)، جامعة أم القرى، السعودية.

الكسباني، محمد السيد (2008). ***نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات***. دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

المطيري، سلطان مرزوق (2017). مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام. مجلة البحث العلمي، (8)، 289- 326.

المعمري، روضة محمد (2018). ***أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية – جامعة حجة واتجاهاتهم نحوها***، (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة صنعاء، اليمن.

المناعي، ***عبدالله سالم*** (2008). "المختبرات الافتراضية". الجمعية العربية للتعليم والتدريب الإلكتروني،ASOET.

النويهي، أحمد محمد (2001). ***مستوى اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة المستوى الرابع قسم الأحياء كلية التربية – جامعة صنعاء***، (رسالة ماجستير)، كلية التربية – جامعة صنعاء، اليمن.

الهويدي، زيد (2008). ***الأساليب الحديثة في تدريس العلوم***. ط(2)، دار الكتاب الجامعي، العين.

هيج، عبدالواسع أحمد (2016). ***فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات الأدائية المعملية والتفكير التخيلي وتصويب التصورات الخاطئة للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب كلية التربية***، (رسالة دكتوراه)، كلية التربية، جامعة حجة، اليمن.

الودعاني، نايف عميس (2014). ***الاستخدام الفعال للمختبر الحقيقي والافتراضي وفقاً لمطالب منهج الكيمياء المطور في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة***، (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

يوسف، أماني ياسين (2012). ***واقع معامل الأحياء بكلية العلوم التطبيقية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة (فرع الطالبات) في ضوء المستجدات المعاصرة***. (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

يوسف، حسين صاالح (2019). ***آراء معلمي مادة الأحياء وموجهيها نحو استخدام المختبر الافتراضي في تدريس التجارب العملية لمتعلمي المرحلة الثانوية بدولة الكويت***، (رسالة ماجستير)، كلية الدراسات العليا، جامعة الكويت، الكويت.

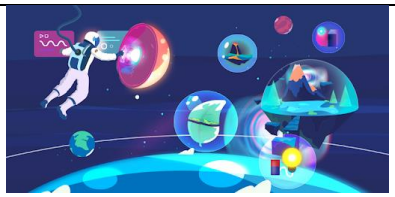
Woodfield, B. F. Catlin, H. Waddoups, G. Mooer, M. Swan, R. Allen, R. Bodily, G. (2005). The virtual chemLab project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis. **Journal of Chemical Eduction**, 82, (11), 1728-1735, November.

**ملحق رقم (1)**

**المعامل والتطبيقات والمواقع الافتراضية المستخدمة في تدريس تجارب الأحياء عبر شبكة الإنترنت:**

**جدول يوضح المعامل الافتراضية التي يمكن استخدامها في تدريس تجارب الأحياء**

| اسم المعمل | صورة المعمل | رابط المعمل |
|---|---|---|
| معمل فلابي المصري vlaby | فلابي علماء المستقبل VLABY | https://vlaby.com/ar |
| **موقع فيت(phet)** | PhET INTERACTIVE SIMULATIONS | https://phet.colorado.edu |
| Onlinelabs<br>أونلاين | Online Labs in Chemistry Physics Biology Anatomy Geology Astronomy Design Math | https://onlinelabs.in |
| Vlab | Virtual Labs<br>An MHRD Govt of India Initiative | /https://www.vlab.co.in |
| تطبيق المعامل الافتراضية<br>OLabs | ONLINE LABS<br>Richly Featured<br>ANIMATIONS...<br>PHYSICS CHEMISTRY BIOLOGY MATHS ENGLISH | /https://saadalsahli.sa/olabs<br>رابط الدخول http://www.olabs.edu.in<br>يعمل على نظام أي أو أس وأندرويد<br>https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=ar&gl=US |
| لابستر labster | Labster | https://tryengineering.org/ar/news//labster-simulations |
| براكسيلابس<br>Praxilabs | PraxiLabs | https://praxilabs.com/ar |

| | | |
|---|---|---|
| برنا **الجسم البشري التفاعلي ثلاثي الأبعاد Human body VR (male) 3D** |  | /https://saadalsahli.sa/human<br>رابط التحميل لأجهزة الأيفون:<br>https://apps.apple.com/us/app/human-body-male-3d/id1376018296<br>رابط التحميل لأجهزة الأندرويد:<br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rendernet.humanmale |
| البلاك بورد السعودي blackboard | Virtual Labs<br>An MHRD Govt of India Initiative | https://blackboard-sa.com/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AE%D8%AA%D8%A8%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%81%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B6%D9%8A%D8%A9/ |
| تطبيق hologo.world |  | https://saadalsahli.sa/hologo-world<br>• رابط التحميل: أندرويد : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Loopcraft.Hologo |

**كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :**

الجبري، عبد الكريم أحمد صالح والصنعي، أمة الكريم صالح عبد الله(2026). تصور مقترح لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب الأحياء المعملية بالجامعات اليمنية. *مجلة العلوم النفسية والتربوية*. 12(2)، الجزائر: جامعة الوادي، الجزائر. 14-44.