خدمات أكاديمية
كفاءات وطنية
معايير عالمية
دراسة
للاستشارات والدراسات والترجمة
UNIVERSITY
drasah1
www.drasah.com
00966555026526
00966560972772
info@drasah.com

# خدماتنا

شركة دراسة
للاستشارات و الدراسات والترجمة

- توفير المراجع العربية والأجنبية
- التحليل الاحصائي وتفسير النتائج
- الاستشارات الأكاديمية
- جمع المادة العلمية
- الترجمة المعتمدة

drasah1
info@drasah.com
00966555026526
00966560972772
drasah.com

دراسة
للاستشارات والدراسات والترجمة
تواصل معنا
00966555026526
00966560972772
متواجدون على مدار الســـاعة

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
كلية الشرق العربي للدراسات العليا
قسم وسائل وتكنولوجيا التعليم

كليات الشرق العربي
ARAB EAST COLLEGES

# واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل" في التدريس

رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة ماجستير الآداب في وسائل وتكنولوجيا التعليم

إعداد الطالبة

**مشاعل محمد مطلق الزامل**

الرقم الجامعي (٤١١٤٢١٧٨٧)

إشراف

**د. داليا نبيل توفيق السيد المنهراوي**

أستاذ مشارك بقسم وسائل وتكنولوجيا التعليم

الفصل الدراسي الثاني

١٤٤٣هـ/٢٠٢٢م

Kingdom of Saudi Arabia
Ministry of Education.
Arab East College for Graduate Studies
Department of Instructional
Media and Technology

# The Status of Chemistry Teachers' Use of Virtual Laboratories (Crocodile) in Teaching

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements for the Degree of Master of Arts in Instructional Media and Technology

Prepared by

**Mashail M Al-Zamil**

ID: 411421787

Supervised by:

**Dalia Nabil Tawfiq El-Sayed El-Manhraw**

Associate professor, Department of Instructional Media and Technology

Second Semester

2022 /1443

# مستخلص الدراسة باللغة العربية

## واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل" في التدريس

**إعداد الطالبة: مشاعل محمد الزامل**
**إشراف: د. داليا نبيل توفيق السيد المنهراوي**

هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل" في التدريس، و التعرف إلى معوقات استخدامها في التدريس، وسبل التغلب عليها، ومدى ملاءمة معايير المستخدمة في المعامل الافتراضية من وجهة نظر معلمات الكيمياء.

ولقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استخدمت الاستبانة كأداة للدراسة. وقد طبقت الدراسة على عينة مكونة من ٨٩ معلمة كيمياء بالمرحلة الثانوية.

وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج؛ من أهمها في المحور الأول: بلغت نسبة المعلمات المستخدمات للمعامل الافتراضية ٨٠ %، وهي نسبة استخدام عالية، وكانت سهولة التعامل مع المعامل الافتراضية في المرتبة الأولى في ترتيب أبعاد واقع استخدام المعمل الافتراضي في التدريس.

أما المحور الثاني فكانت معوقات استخدام المعامل الافتراضية أثناء التدريس من وجهة نظر معلمات الكيمياء، وكانت كل من (قلة الوقت المخصص، وعدم وجود أجهزة كافية، وعدم توفر خدمات الإنترنت) قد سجلت درجة موافق بشدة.

أما بالنسبة للمحور الثالث مدى ملاءمة معايير المستخدمة في المعامل الافتراضية فقد جاء مجال إدارة المحتوى في المرتبة الأولى بدرجة موافق، وجاء التفاعل والمساعدة وتوجيهات المستخدم بدرجة موافق بشدة.

وبناء على النتائج اقترحت الدراسة عددًا من التوصيات، من أهمها: توفير المتطلبات المادية والتدريبية لزيادة تفعيل استخدام المعامل الافتراضية، تحسين البرنامج المستخدم بإضافة ما يساعد على إدارة المحتوى من أنشطة تعليمية وطرق للتفاعل مع البرنامج ومع المستخدمين الآخرين.

## مستخلص الدراسة باللغة الإنجليزية

# The Status of Chemistry Teachers' Use of Virtual Laboratories (Crocodile) in Teaching

**Prepared by: Mashail M Al-Zamil**

**Supervised by: Dalia Nabil Tawfiq El-Sayed El-Manhrawi**

The study aimed to identify the status of chemistry teachers' use of the "crocodile" virtual labs in teaching, the obstacles to their use in teaching and ways to overcome them, and the appropriateness of the criteria used in virtual labs from the point of view of chemistry teachers. The study used the descriptive analytical method, and the questionnaire was used as the study tool. The study was applied to a sample of 89 high school chemistry teachers, and the study reached several results. The most important of which are: The first aspect, the percentage of teachers using virtual laboratories reached 80%, which is a high percentage of use, and the ease of dealing with virtual laboratories ranked first in the order of using the virtual lab dimensions. The second aspect was the obstacles to its use during teaching (the lack of allotted time, and sufficient equipment, and internet services) were recorded as highly agreeable. The third aspect, the appropriateness of the criteria used in it, the field of content management ranked first in a degree of agreement, and interaction and assistance and user directions came to a degree of highly approved. Based on the results, the study suggested a number of recommendations, the most important of which are: providing the material and training requirements to increase the use of virtual laboratories, improving the program used by adding what helps in managing the content of educational activities, and ways to interact with the program and with other users.

# أولاً: قائمة الموضوعات


| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| الإهداء | ب |
| الشكر والتقدير | ج |
| المستخلص باللغة العربية | د |
| المستخلص باللغة الإنجليزية | هـ |
| قائمة الموضوعات | و |
| قائمة الملاحق | ي |
| قائمة الجداول | م |
| قائمة الأشكال | ن |
| **الفصل الأول (الإطار العام للدراسة)** | |
| المقدمة | ٢ |
| تحديد مشكلة الدراسة | ٣ |
| أهداف الدراسة | ٥ |
| أسئلة الدراسة | ٥ |
| أهمية الدراسة | ٦ |
| مصطلحات الدراسة | ٧ |
| حدود الدراسة | ٨ |
| **الفصل الثاني (الإطار النظري والدراسات السابقة)** | |
| **المحور الأول: الإطار النظري** | **١٠** |
| تمهيد | ١٠ |
| **المبحث الأول: التعلم الإلكتروني** | **١٠** |
| خصائص التعلم الإلكتروني | ١٣ |
| أهداف التعلم الإلكتروني | ١٥ |
| أبعاد التعلم الإلكتروني | ١٦ |
| أنواع التعلم الإلكتروني | ١٨ |
| بيئات التعلم الإلكترونية | ١٩ |

| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| أساليب التفاعل في بيئات التعلم الإلكتروني | ٢٠ |
| **المبحث الثاني: المحاكاة الإلكترونية** | **٢١** |
| مفهوم المحاكاة | ٢٢ |
| خصائص المحاكاة | ٢٣ |
| أهمية المحاكاة في تدريس العلوم | ٢٤ |
| الاستخدامات التربوية لبيئات المحاكاة التعليمية | ٢٤ |
| مستويات التدريب في المحاكاة | ٢٦ |
| معايير تصميم وإنتاج برامج المحاكاة التعليمية | ٢٧ |
| المشروعات والبرمجيات التعليمية المصممة ببرامج المحاكاة | ٢٨ |
| **المبحث الثالث: الواقع الافتراضي** | **٢٩** |
| مفهوم الواقع الافتراضي | ٣٠ |
| تصنيفات الواقع الافتراضي | ٣١ |
| خصائص بيئات الواقع الافتراضي | ٣١ |
| مكونات وأدوات التعامل مع الواقع الافتراضي | ٣٣ |
| مزايا الواقع الافتراضي | ٣٤ |
| سلبيات الواقع الافتراضي | ٣٥ |
| **المبحث الرابع: المعامل الافتراضية** | **٣٦** |
| مفهوم المعامل الافتراضية | ٣٩ |
| مميزات استخدام المعامل الافتراضية | ٤٠ |
| متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في التدريس | ٤٢ |
| أنواع المعامل الافتراضية | ٤٣ |
| مكونات المعامل الافتراضية | ٤٥ |
| خصائص المعامل الافتراضية التعليمية | ٤٦ |
| استراتيجيات التدريس المستخدمة في المعامل الافتراضية | ٤٨ |
| المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية | ٤٩ |
| بناء وتصميم المعامل الافتراضية | ٥١ |
| أنواع البرامج المستخدمة للمعامل الافتراضية | ٥٤ |

| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| نماذج وتجارب عالمية للمعامل الافتراضية | ٥٤ |
| **المحور الثاني: الدراسات السابقة** | **٥٩** |
| الدراسات السابقة العربية | ٥٩ |
| الدراسات السابقة الأجنبية | ٦٨ |
| تعقيب عام على الدراسات السابقة | ٧٢ |
| **الفصل الثالث: منهج الدراسة وإجراءاتها** | |
| تمهيد | ٧٦ |
| منهج الدراسة | ٧٦ |
| مجتمع الدراسة | ٧٧ |
| عينة الدراسة | ٧٧ |
| أدوات الدراسة | ٨٣ |
| ١-المقابلة | ٨٣ |
| ٢-الاستبانة | ٨٤ |
| صدق الأداة | ٨٦ |
| ثبات الأداة (ألفا كرونباخ) | ٩٣ |
| تصحيح أداة الدِّراسة | ٩٣ |
| إجراءات تطبيق أداة الدراسة | ٩٤ |
| أساليب المعالجة الإحصائية | ٩٥ |
| **الفصل الرابع: نتائج الدراسة وتوصياتها** | |
| تمهيد | ٩٨ |
| أولاً: عرض نتائج الدراسة | ٩٨ |
| ١-المقابلة | ٩٨ |
| ٢- الاستبانة | ١٠١ |
| الإجابة عن السؤال الأول | ١٠١ |
| الإجابة عن السؤال الثاني | ١٠٨ |
| الإجابة عن السؤال الثالث | ١١١ |
| الإجابة عن السؤال الرابع | ١١٢ |

| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| **الفصل الخامس: خلاصة نتائج الدراسة وتوصياتها ومقترحاتها** | |
| خلاصة الدراسة | ١٤٦ |
| أهم نتائج الدراسة | ١٤٨ |
| توصيات الدراسة | ١٥٩ |
| مقترحات بدراسات مستقبلية | ١٦١ |
| **قائمة المراجع** | |
| المراجع العربية | ١٦٣ |
| المراجع الأجنبية | ١٦٩ |

# ثانيًا: قائمة الجداول


| رقم الجدول | الجداول | الصفحة |
|---|---|---|
| ٣-١ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الصف الدراسي. | ٧٨ |
| ٣-٢ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة. | ٧٩ |
| ٣-٣ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير استخدام المعمل الافتراضي. | ٨٠ |
| ٣-٤ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الحصول على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية. | ٨٠ |
| ٣-٥ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الأسباب وراء عدم استخدام المعامل الافتراضية. | ٨١ |
| ٣-٦ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير أي نوع من المعامل الافتراضية تم استخدامه. | ٨٢ |
| ٣-٧ | معاملات ارتباط بنود المحور الأول بالمحور ككل. | ٨٧ |
| ٣-٨ | معاملات ارتباط بنود المحور الثاني بالمحور ككل. | ٨٨ |
| ٣-٩ | معاملات ارتباط بنود المحور الثالث بالمحور ككل. | ٨٩ |
| ٣-١٠ | معاملات ثبات ألفا كرونباخ. | ٩٣ |
| ٣-١١ | تصحيح أداة الدراسة. | ٩٣ |
| ٣-١٢ | توزيع للفئات وفق التدرج المستخدم في أداة الدراسة | ٩٤ |
| ٤-١ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الجوانب التي يساعد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي. | ١٠٢ |
| ٤-٢ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي. | ١٠٣ |
| ٤-٣ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد استخدام طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي. | ١٠٥ |
| ٤-٤ | ترتيب جميع أبعاد واقع استخدام المعمل الافتراضي. | ١٠٦ |
| ٤-٥ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات محور معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية المرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي. | ١٠٩ |
| ٤-٦ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد أهداف المجال التربوي مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي. | ١١٣ |
| ٤-٧ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد محتوى المجال التربوي مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي. | ١١٤ |
| ٤-٨ | ترتيب عناصر المجال التربوي. | ١١٦ |

| رقم الجدول | الجداول | الصفحة |
|---|---|---|
| ٤-٩ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد واجهة التفاعل في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١١٧ |
| ٤-١٠ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد النص في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١١٩ |
| ٤-١١ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الصور في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٢٠ |
| ٤-١٢ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الصوت في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٢١ |
| ٤-١٣ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الرسوم المتحركة في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٢٣ |
| ٤-١٤ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد مقاطع الفيديو في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٢٥ |
| ٤-١٥ | ترتيب عناصر الوسائط المتعددة. | ١٢٦ |
| ٤-١٦ | ترتيب عناصر المجال التقني. | ١٢٧ |
| ٤-١٧ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد التفاعل في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٢٨ |
| ٤-١٨ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الإبحار في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٢٩ |
| ٤-١٩ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الانغماس في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٣١ |
| ٤-٢٠ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد التقويم في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٣٢ |
| ٤-٢١ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الأنشطة التعليمية في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٣٤ |
| ٤-٢٢ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد المساعدة وتوجيهات المستخدم في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٣٥ |
| ٤-٢٣ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد التغذية الراجعة في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٣٦ |
| ٤-٢٤ | استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الإتاحة في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي. | ١٣٨ |

| رقم الجدول | الجداول | الصفحة |
|---|---|---|
| ٤-٢٥ | ترتيب عناصر إدارة المحتوى. | ١٣٩ |
| ٤-٢٦ | ترتيب جميع المجالات. | ١٤٠ |

# ثالثًا: قائمة الأشكال


| رقم الشكل | الأشكال | الصفحة |
|---|---|---|
| ٢-١ | استراتيجيات التدريس المستخدمة في المعامل الافتراضية. | ٤٩ |
| ٢-٢ | وصف مبسط لبرنامج كروكودايل. | ٥٨ |
| ٣-١ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الصف الدراسي. | ٧٨ |
| ٣-٢ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة. | ٧٩ |
| ٣-٣ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير استخدام المعمل الافتراضي. | ٨٠ |
| ٣-٤ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الحصول على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية. | ٨١ |
| ٣-٥ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الأسباب وراء عدم استخدام المعامل الافتراضية | ٨٢ |
| ٣-٦ | توزيع أفراد الدراسة وفق متغير أي نوع من المعامل الافتراضية تم استخدامه. | ٨٣ |

# رابعاً: قائمة الملاحق


| الملاحق | الصفحة |
|---|---|
| ملحق أ: جدول الترتيب الدراسات السابقة. | ١٧٢ |
| ملحق ب: إحصائية عدد معلمات الكيمياء في مدارس شمال مدينة الرياض. | ١٨١ |
| ملحق ت: نموذج مقترح لاستمارة مقابلة علمية. | ١٨٢ |
| ملحق ث: معايير كوالتي ماترز (QM). | ١٨٤ |
| ملحق ج: نموذج (TPACK). | ١٨٦ |
| ملحق ح: قائمة بأسماء المحكمين. | ١٨٧ |
| ملحق خ: نموذج تحكيم أداة الدراسة (الاستبانة). | ١٨٨ |
| تابع ملحق خ: أداة الدراسة (الاستبانة) بعد التحكيم والتعديل. | ٢٠٧ |
| ملحق د: إفادة مكتبة الملك فهد الوطنية. | ١١٩ |
| ملحق ذ: خطاب تسهيل مهمة. | ٢٢٠ |

# الفصل الأول

# الإطار العام للدراسة

# الفصل الأول

# الإطار العام للدراسة

## المقدمة:

تعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أهم الركائز التي ساعدت على التطور بشكل متسارع، وزادت من التفاعل الفعال في حل المشكلات وتسهيل المهمات والمشاركة السهلة، والتعلم الإلكتروني أحد مجالات تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذي ساهم في تحول بيئة التعلم إلى بيئة حية جاذبة، وغيَّر من صورتها التقليدية لتتناسب مع بيئة المتعلم وتواكب عصره.

استخدمت العديد من المستحدثات التقنية في التعلم الإلكتروني، من أحدثها الواقع الافتراضي الذي يعتبر من مجالات المحاكاة الرقمية التي ساعدت كثيرًا في حل مشاكل التعليم، وقد استخدمت في التدريس لجعل بيئة التعلم مجالاً خصبًا للتفاعل والتعلم الذاتي والتجارب الحرة مما يزيد من خبرات ومهارات المستخدم (العبيد و الشايع، ٢٠٢٠).

كانت المعامل الافتراضية من ضمن المستحدثات التقنية التي استخدمت الواقع الافتراضي القائم على المحاكاة، ونظرًا لانتشار التعلم الإلكتروني تم إضافة المعمل الافتراضي لدوره في التغلب على العديد من النواقص في مجال التعليم التقليدي وتفعيل المعامل وتوفير التجهيزات اللازمة لتشغيل هذه المعامل. وهذا ما أكد عليها دراسة (الشمراني، ٢٠٢٠)، و(الزهراني، ٢٠٢٠).

إن العديد من الدراسات تتفق على أهمية المعامل التقليدية المستخدمة في بعض المواد الدراسية كمادة الكيمياء التي تهتم بربط الجانب النظري بالجانب العملي، وتدريب المتعلمين على ممارسة الطريقة العلمية مع ما

وضحه (زيتون، ٢٠٠٤) الذي دعمتها مؤخرًا دراسة (يعقوب، ٢٠١٨).

ولإضافة المعمل الافتراضي دور كبير في تدعيم المعمل التقليدي؛ حيث أكدت دراسات عديدة على إيجابيات استخدامها؛ منها دراسة الغامدي والشهري (٢٠٢٠) على أن استخدام المعامل الافتراضية ينمي المهارات المعملية، وأيضًا على تنمية المهارات العقلية كما في دراسة (الزهراني، ٢٠٢٠)، وتعمل على زيادة الكفاءة الذاتية (Kolil et al ،2020)، كما أن لها تأثيرًا إيجابيًّا في التحصيل (العبدلي، ٢٠١٦)، ودراسة (Nais et al, 2019).

انتشر بعد ذلك تصميم العديد من البرمجيات التي تحقق معايير المعامل الافتراضية من أشهرها: فيت PhET؛ براكسيلابس Praxilabs؛ فلاب Vlab ؛ فلابي Vlaby، بالإضافة إلى معمل كروكودايل Crocodile الذي أُضيف إلى منصة مدرستي مؤخرًا بعد تعريبه، والذي ستركز هذه الدراسة عليه؛ من حيث استخدام معلمات مادة الكيمياء للمرحلة الثانوية لهذا المعمل في التدريس؛ لتقويم هذا البرنامج وفق التطورات التقنية المتلاحقة، وموافقته لمنهج مادة الكيمياء، والوصول إلى مقترحات لتطويره تبعًا لتوصيات بعض الدراسات على ضرورة تطوير المعامل الافتراضية باستمرار بالحصول على أعلى تقنيات موجودة في الدول المتقدمة؛ ومنها دراسة (المطيري، ٢٠١٧) التي أوصت بإجراء بحوث تقويمية لبرامج الواقع الافتراضي للتعرف على مدى مراعاة المعايير لجودة التعلم الإلكتروني.

## تحديد المشكلة:

من خلال عمل الباحثة معلمة علوم وكيمياء في مدارس التعليم العام وملامسة الوضع عن قرب وأهمية تفعيل المعامل في تدريس الكيمياء، ووجود صعوبات عديدة تشجع على إضافة المعامل الافتراضية، ولوجود

اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو مادة الكيمياء باستخدام تقنية المعامل الافتراضية (العبدلي، ٢٠١٦)، بالإضافة إلى أهمية معامل الافتراضية في تدريس العلوم، وإمكانية استخدامها للتغلب على المعوقات المادية ونقص الموارد الاقتصادية وقلة توافر الأجهزة (عقل، ٢٠١٧).

وللتأكد من ذلك تم إجراء مقابلات شخصية عبر الهاتف مع عدد ٧ معلمات كيمياء بالمدارس الثانوية وعدد ٢ من محضرات المعامل ذات النشاط الملحوظ في الساحة العلمية؛ كدراسة استطلاعية لاستخدام المعامل الافتراضية المتوفرة على منصة مدرستي وما يقابلها من معوقات؛ تلخصت -حسب الاستطلاع- في عدم اكتمالها؛ حيث تقتصر على بعض التجارب الكيميائية أو لأسباب أخرى، رغم اهتمام وزارة التعليم بتطوير وتحسين العمل بها من تعريبها وإضافة ما ينقصها.

وتأكيدًا على أهمية أن تخضع تلك المعامل الافتراضية لمعايير عالية الجودة وكذلك الاطلاع على نتائج مؤتمر الدولي الثاني لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي، والذي عقد في المملكة العربية السعودية خلال الفترة من ٢٩ربيع الأول إلى ٢ ربيع الثاني ١٤٤٣هـ، الموافق ٢-٧ نوفمبر ٢٠٢١م والتي تطالب بنشر ثقافة التصميم في الأوساط التعليمية وفق أسس علمية مدروسة، وكذلك ما جاء في معايير التصميم والتفاعل في التعلم الإلكتروني للتعليم العام، وما جاء في أسس ومعايير اختيار التقنيات التعليمية في كتاب "تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني" للدكتور أحمد سالم.

من كل هذا تبرز الحاجة لدراسة وتحديد واقع استخدام المعمل الافتراضي (كروكودايل) في التدريس، ومدى معرفة معلمات الكيمياء بالمعايير المطلوبة في المعامل الافتراضية المستخدمة في التدريس، ويمكن تلخيص مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: (ما واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل "في التدريس؟).

## أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تحقيق الآتي:

- التعرف على واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية (كروكودايل) في التدريس.
- التعرف على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل "المضاف لمنصة مدرستي.
- التعرف على سبل التغلب على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل" المضاف لمنصة مدرستي.
- مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس فيما يخص (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟

## أسئلة الدراسة:

١- ما واقع استخدام معمل "كروكودايل" المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟

٢- ما معوقات استخدام معمل "كروكودايل" المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟

٣- ما سبل التغلب على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل "المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟

٤- ما مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس فيما يخص (المجال التربوي،

المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟

## أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

- **أهمية نظرية (علمية):**

**من المتوقع للدراسة الحالية أنها:**

- تساعد متخذي القرار-الجهات المتخصصة- للوقوف على المعوقات والصعوبات التي تواجه معلمات الكيمياء في استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل ".
- تعريف المسؤولين ببعض المقترحات التي تسعى لتطوير المعمل الافتراضي "كروكودايل".
- تزويد التربويين بأسس تصميم وإنتاج المعامل الافتراضية كبيئة تفاعلية تحاكي البيئة الحقيقية.

- **أهمية تطبيقية (عملية):**

**من المتوقع للدراسة الحالية أنها:**

- توفر نقطة انطلاق لتحسين وتطوير برنامج المعمل الافتراضي كروكودايل.
- محاولة التغلُّب على المعوقات التقنية التي تواجه معلمات الكيمياء عند استخدام المعمل الافتراضي.
- أهمية معرفة معايير الجودة المستخدمة في المعامل الافتراضية بالنسبة لمعلمات الكيمياء.

- قد تفيد معلمي ومعلمات منهج الكيمياء والقائمين على تدريبهم وتأهيلهم بالمملكة العربية السعودية من النتائج المتوقعة للدراسة في تبني تلك النتائج وتحديد بعض المعايير الواجب توفرها لاستخدام المعامل الافتراضية.

## مصطلحات الدراسة:

### المعمل الافتراضي (Virtual Laboratories (VL):

عرف عزمي (٢٠١٩ب) المعامل الافتراضية بأنها:

برمجيات خاصة تُمكّن المتعلم من إجراء تجربة في جو شبيه تمامًا بالمعمل؛ إذ يختار المتعلم أوزان المواد الكيميائية التي يريدها، ويقوم بتسخينها أو تبريدها أو يخلطها بالضغط على مفاتيح معينة، فيظهر أمامه باللون والحركة والصورة والصوت نتيجة ما فعل، والكمبيوتر في هذه الحالة يوفر الكثير من الأجهزة المعملية والمواد الكيميائية، كما أنه لا يُعرّض المتعلم لأخطار الانفجارات أو الغازات الخانقة التي تصيبه بأضرار بالغة. (ص٤٥٠).

**وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها** "برمجة حاسوبية لبيئة افتراضية تفاعلية تُمكّن المتعلم من اكتساب المهارات العملية من خلال محاكاة ما يمكن عمله في المعمل التقليدي".

### معمل كروكودايل (Crocodile):

**تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه** "برنامج حاسوبي ذو سرعة وطاقة تخزين ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية، يتمكن المتعلم من خلاله من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون أي آثار سلبية.

## حدود الدراسة:

### أ- الحدود الموضوعية:

اقتصرت الدراسة على المحاور التالية (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) للمعمل الافتراضي "كروكودايل" الكيميائي المستخدم في منصة مدرستي في المرحلة الثانوية.

### ب- الحدود الزمنية:

تم تطبيق الدراسة أثناء الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٣هـ.

### ج- الحدود المكانية:

تم تطبيق الدراسة في المدارس التابعة لمكتب توجيه شمال مدينة الرياض.

### د- الحدود البشرية:

تم تطبيق الدراسة على معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية.

# الفصل الثاني

## المحور الأول: الإطار النظري

## المحور الثاني: الدراسات السابقة

# الفصل الثاني

## المحور الأول: الإطار النظري

### تمهيد:

يتناول الفصل الثاني محورين: المحور الأول يتناول الإطار النظري للدراسة، والخلفية العلمية التي تناولت موضوعات المعامل الافتراضية؛ حيث يتكون من عدة مباحث؛ المبحث الأول التعلم الإلكتروني، والمبحث الثاني المحاكاة التعليمية، والمبحث الثالث الواقع الافتراضي، والمبحث الرابع المعامل الافتراضية. أما المحور الثاني فيبحث عن الدراسات السابقة المتعلقة بالمباحث الأربعة وأوجه التشابه والاختلاف من حيث الأدوات المستخدمة بالبحث والعينة والمنهج وطريق التحليل والاستنتاج وجوانب الاستفادة منها.

### المبحث الأول: التعلم الإلكتروني

تناول الكثير من المهتمين مفهوم التعلم الإلكتروني الذي يعرفه قاموس أكسفورد بأنه "التعلم الذي يتم عن طريق الوسائط الإلكترونية". ومن ذلك:

تعريف سالم (٢٠٠٤) للتعليم الإلكتروني بأنه "منظومة تعليمية لتقديم البرامج التعليمية والتدريبية للمتعلمين أو المتدربين في أيّ وقت وفي أي مكان باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات التفاعلية مثل الإنترنت، الإذاعة، القنوات المحلية أو الفضائية للتلفاز، الأقراص المغنطة، التليفون، البريد الإلكتروني، أجهزة الحاسوب، والمؤتمرات عن بُعد؛ لتوفير بيئة تعليمية/تعلمية تفاعلية متعددة المصادر بطريقة متزامنة في الفصل الدراسي أو غير متزامنة عن بُعد دون الالتزام بمكان محدد اعتمادًا على التعلم الذاتي والتفاعل بين المعلم والمتعلم. (ص٢٨٩).

والتعريف السابق يدعم التعلم الذاتي والتعلم المستمر مما يجعل مصطلح التعليم الإلكتروني يستبدل في كثير من الأحيان بمصطلح التعلم الإلكتروني.

ومن أشمل التعاريف للتعلم الإلكتروني تعريف زيتون (٢٠٠٥) وهو:

تقديم محتوى تعليمي إلكتروني عبر الوسائط المعتمدة على الحاسب الآلي وشبكاته إلى المتعلم بشكل يتيح لهذا المتعلم إمكانية التفاعل النشط مع المحتوى ومع المعلم ومع أقرانه، سواء كان ذلك بصورة متزامنة أو غير متزامنة، وكذا إتمام هذا التعلم في الوقت والمكان والسرعة التي تتناسب وظروف الطالب وقدراته، فضلاً عن إمكانية إدارة هذا التعلم من خلال الوسائط. (ص ٢٤).

ومن الكتب التي تناولت مفهوم التعلم الإلكتروني -كتعريف- كتاب "تكنولوجيا التعليم: الأسس والتطبيقات"؛ فقد أورد تعريف رابطة المواهب للتعلم الإلكتروني بأنه "مصطلح يشمل مجموعة واسعة من التطبيقات والعمليات، مثل التعلم على الإنترنت، والتعلم القائم على الحاسوب والفصول الافتراضية والمجموعات الرقمية التعاونية، وأيضًا يشمل تقديم المحتوى عبر الإنترنت / الإكسترانت (LAN/WAN) والتسجيلات الصوتية وأشرطة الفيديو، والبث الفضائي والتلفزيون التفاعلي، والأقراص المدمجة CD-ROM، وأكثر من ذلك.

وكذلك تعريف جامعة الملك سعود للتعلم الإلكتروني بأنه "استخدام المحتوى الإلكتروني ووسائل الاتصال الرقمية بهدف تعزيز بيئة التعلم التقليدية أو خلق بيئة تعليمية بديلة"، وفي الأخير عرفته بأنه "تقديم البرامج التدريبية والتعليمية عبر تقنية الحاسب الآلي والإنترنت بأسلوب متزامن أو غير متزامن "(العبيد والشايع، ٢٠٢٠، ٢٢٣).

كذلك أدرج الشمراني (٢٠٢٠) تعريف محمد أبو الفتوح خليل من كتابه "التقويم التربوي بين الواقع

والمأمول" بأنه "منظومة تعليمية لتقديم البرامج التعليمية باستخدام تقنية المعلومات والاتصالات التفاعلية مثل: أجهزة الحاسب والإنترنت والقنوات المحلية أو الفضائية، والتلفاز والأقراص الممغنطة والبريد الإلكتروني"(ص ٢١٦).

كما أوردت صالحة آل ريعة (٢٠٢١) تعريف النفجان بأنه "بيئة تعليمية من خلال الإنترنت تتيح للمعلم والمتعلم فرصة للتفاعل بالصوت والصورة، بالإضافة لتبادل المحتوى التعليمي"(ص ١٥٨).

ومن خلال التعاريف السابقة نجد أنها تبرز الجانب التربوي المرتبط ارتباطًا وثيقًا بالجانب التقني فهو يعد التعلم الإلكتروني نظام تعلم وتفاعل بشكل منظم من أجل تحقيق الأهداف، وكل نظام يمكن تصنيف مكوناته إلى:

- **مدخلات Inputs** وتتمثل في تأسيس البنية التحتية للتعلم الإلكتروني.
- **مخرجات Outputs** تتمثل في تحقيق الأهداف ووصول المتعلمين للمستوى المطلوب من التعلم، وتطوير المقررات والمواقع الإلكترونية للمؤسسة التعليمية، وتعزيز دور المعلمين والإداريين وعقد دورات تدريبية لهم.
- **عمليات Processes** عمليات التسجيل واختيار المقررات الإلكترونية، وتنفيذ الدراسة الإلكترونية، ومتابعة المتعلمين للدروس سواء تزامنيًّا أو غير تزامني، واستخدامهم لتقنيات التعلم الإلكتروني مثل البريد الإلكتروني، ومرور المتعلم بالتقويم البنائي والتكويني، تربط بينها التغذية الراجعة Feedback وهي قياس مستوى تحقق الأهداف المطلوبة من المتعلمين، ومدى أثر التعلم لديهم، ومِن ثَم علاج نقاط الضعف وتعزيز نقاط القوة. (سالم، ٢٠٠٤م).

## خصائص التعلم الإلكتروني:

جمعت خصائص التعلم الإلكتروني من خلال الاطلاع على دراسة كل من آل ريعة (٢٠٢١)، سالم (٢٠٠٤)، الشهراني (٢٠١٠)، العسرج (٢٠١٩)، عزمي (٢٠١٨)، والعبيد والشايع (٢٠٢٠)، وهي:

- التفاعلية (Interactive)؛ لأنه يضع المتعلم في بيئة تعلم تفاعلية، تعطي له فرصة التعامل مع بعض خبرات وأحداث العالم الحقيقي، كما أنه يقدم الوسائل التي تربط بين المتعلم والمتعلمين أو بينه وبين المعلم.
- التبادلية (Adaptive) بحيث يسمح بتنويع وتغيير المحتوى والأساليب المقدمة لكل متعلم على حدة حسب قدراته التعليمية وإمكانياته.
- التمركز حول المتعلم (Learner Centered)، ويعني التركيز على احتياجات المتعلمين أنفسهم بدلاً من التركيز على قدرات المعلم.
- التحديث (Up-to-date) بمعنى تقديم كل ما هو حديث للمتعلمين المشاركين في النظام.
- المرونة (Flexibility) وتعني إمكانية أن يقوم المتعلم بمراجعة دروسه في فترات تختلف وفقًا لظروفه ووقته، وبالتالي إمكانية الوصول إلى المقرر في أيّ وقت وأيّ مكان يوجد فيه المتعلم.
- الملاءمة (Convenience) يتيح هذا النوع من التعليم مناخًا ملائمًا لكل من المعلم والمتعلم، ويمكن للمعلم أن يركز على الأفكار المهمة أثناء إعداده للمحاضرة أو الدرس، كذلك يتيح للطلاب الذين يعانون من صعوبة التركيز تنظيمًا ملائمًا للمعلومات؛ حيث تكون مرتبة ومنسقة بشكل يسهل استيعابه وإدراكه.

- المساواة (Equity) حيث إن أدوات الاتصال تتيح لكل متعلم فرصة الإدلاء برأيه في أي وقت ودون أدنى حرج؛ حيث يمكنه إرسال صوته ورأيه إلى كافة المشاركين من خلال البريد الإلكتروني، وقاعات النقاش وغرف الحوار مما يجعل الطلاب على قدم المساواة في التعبير عن آرائهم بحرية واستقلالية.
- الفاعلية (Effectiveness) هناك فاعلية كبيرة للتعليم الإلكتروني؛ حيث تُقاس الفاعلية بالنواتج التعليمية عبر المواقع التعليمية، وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية تقديم مقررات تعليمية كاملة إلكترونيًا عبر الشبكات.
- الترابط (Connectivity) هناك وسائل اتصال متزامنة فورية مثل لوحات النقاش وغرف الدردشة تتيح مجالاً لتبادل وجهات النظر والمناقشات والخبرات بين الأفراد المشاركين في المقررات التعليمية، ومن هنا يزداد الترابط والعمل التعاوني بينهم بهدف التعليم والتعلم.
- التنوع (Diversity) يعتبر التنوع في أدوات الاتصال ميزة كبرى تقابل التنوع في ميول واتجاهات واستعدادات المتعلمين المشاركين في التعليم، وبالتالي يجد كل منهم الوسيلة المناسبة له في الاتصال بالآخرين من زملائه المتعلمين سواء عن طريق النص المكتوب أو الصوت أو الصورة أو الرسائل الإلكترونية.
- التحرر من القيود المكانية والزمانية (Non Presence) أصبح التعلم الإلكتروني فرصة لتخطي الحواجز الزمانية والمكانية للمتعلم والوصول إلى المعلومة مهما كان موقعها والاتصال بالآخرين مهما كان مكان وجودهم سواء بشكل متزامن أو غير متزامن.
- سهولة الوصول إلى المعلم (Accessibility) يمكن الوصول إلى المعلم في أي وقت كان؛ حيث يمكن للمتعلم أن يرسل استفساراته للمعلم بواسطة أدوات التفاعل والاتصال، وهذه الميزة تلائم من

تتعارض أوقات عملهم اليومي مع الجدول الزمني للمعلم، أو عند وجود استفسار في أي وقت لا يحتمل التأخير.

- تنوع الحواس المستخدمة (Multi-Sensory) من أهم سمات التعلم الإلكتروني تنوع وسائل تقديم المعلومات من خلاله بحيث تقابل أساليب التعلم التي يفضلها كل متعلم، فيمكن التعلم عن طريق الصورة الثابتة أو الفيديو أو الرسوم المتحركة أو الرسوم الثابتة أو النصوص أو الصوت لكي يختار المتعلم ما يناسبه من أساليب في التعلم.

- سهولة وتعدد طرق التقييم (Multi Evaluation) هناك أدوات للتقييم الفوري يتيحها التعليم الإلكتروني، وهي طرق متنوعة لتصنيف وقياس مدى اكتساب المعلومات بصورة سريعة وسهلة لتقييم مدى تطور المتعلمين وتحقيقهم لأهداف المحاضرة أو الدرس أو المقرر بأكمله.

## أهداف التعلم الإلكتروني:

من خلال الاطلاع على دراسة سالم (٢٠٠٤)، والشمراني (٢٠٢٠)، والشهراني (٢٠١٠)، والعسرج (٢٠١٩)، والعبيد والشايع (٢٠٢٠)، وجد أن من أهداف التعلم الإلكتروني:

- نمذجة التعليم ووضعه في صورة معيارية لتحقيق أعلى النتائج بأقل تكاليف وأسرع وقت.
- تقليل الأعباء الإدارية على المعلم مثل التقيد بتسجيل الحضور والغياب وتحليل نتائج الطلاب.
- تحرير المتعلم من قيود النظام التقليدي مثل الحضور والالتزام بمواعيد وجدول محدد.
- مواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة لرفع جودة المقررات والمصادر المتاحة والبرامج التعليمية.
- تنمية مهارات وقدرات المتعلمين من خلال المعلومات والمصادر الثرية.

- سهولة الوصول إلى المعلم مِن قِبَل المتعلمين مما يزيد من عملية التواصل والتفاعل في العملية التعليمية.
- تحسين جودة التعلم ونواتجه، من خلال تطبيق التعلم النشط الفعال واستخدام النظريات المعرفية البنائية والاجتماعية التي تركز على بناء التعلم وليس مجرد الحفظ والتلقين.
- تحقيق المساواة وتكافؤ الفرص التعليمية للجميع بدون شروط للجنس أو العمر أو الحالة الاجتماعية أو الصحية أو غير ذلك.
- تطوير الأداء المهني للمعلمين من خلال المعلومات والمصادر الثرية.
- تقليل التكلفة المادية عن طريق التخلص من بعض الأعمال اللازمة في التعليم التقليدي؛ مثل السفر والتنقل والتكاليف الإدارية والمواد التعليمية وتطويرها وطباعتها.
- عالمية التعليم ونشر التعليم الجيد، فزيادة الأعداد لا تؤثر على جودة التعليم.
- توفير الوقت زيادة سرعة التعلم من خلال توفر المادة العلمية بشكل دائم، وإمكانية التواصل مع المعلمين والزملاء في أي وقت، وعدم الارتباط بسرعة الآخرين وإمكاناتهم.
- تحقيق المتعة والنشاط والمتعة من خلال العروض التي تشمل على الصوت والصورة والفيديو والألعاب، وكذلك مشاركة المتعلم الفعالة من خلال المناقشات والمشاريع.

## أبعاد التعلم الإلكتروني:

هناك ثمانية أبعاد للتعلم الإلكتروني كما ذكر عزمي (٢٠١٨) ويمكن اعتبارها ضمن الخصائص المميزة له، وبالتالي ينبغي مراعاتها عند التخطيط للتحول إليه، وهذه الأبعاد الثمانية هي:

- البعد التنظيمي (Instructional Dimension) ويهم أعضاء هيئة التدريس، وهو يقوم على فكرة

أن تقديم تعليم إلكتروني فعال يتطلب توفير وقت وجهد كبيرين، وهناك ملاحظة ينبغي أخذها في الاعتبار وهي أن أعضاء هيئة التدريس يجب أن يلتفتوا إلى أن دورهم في هذا المقام يرتبط بالنشر، ولكنه يختلف عن نشر المؤلفات والأبحاث، فهو نشر يرتبط بعمليات تفاعل غاية في الأهمية مع المتلقين مباشرة.

- البعد التربوي (Pedagogical Dimension) ويهم الطلاب بدرجة كبيرة، ويقوم على فكرة ضرورة تحديث المعلومات في الموقع التعليمي بصفة دائمة.
- البعد التكنولوجي (Technological Dimension) ويهم المديرين بصفة خاصة؛ فلا بد من استخدام نظم دولية متعارف عليها في تصميم المواقع مما يعمل على زيادة قدرة هذه المواقع على تبادل محتوياتها ومادتها التعليمية مع مواقع أخرى في نفس المجال والتخصص، وهذا يعمل على توفير مال وجهد ووقت كثير.
- البعد التصميمي (Interface Design Dimension) ويهم المتعلمين بصفة أساسية، فلا بد من تجنب استخدام أي ألفاظ أو رسوم أو أشكال ترتبط بثقافات معينة حتى يمكن توسيع دائرة استخدام الموقع من جانب متعلمين من كافة الثقافات والدول.
- البعد التقييمي (Evaluation Dimension) ويهم المعلمين والمديرين، ويرتبط بالكيفية التي يمكن بها تقييم الطلاب عن بُعد، فالخوف من عمليات الغش تؤدي بالمعلمين دومًا إلى تبنّي الأساليب التي يمكن بها الحصول على نتائج أداء حقيقية وواقعية.
- البعد الإداري (Management Dimension) ويهم القائمين على إدارة الشبكة ويرتبط أساسًا بالقدرة على تأمين المعلومات داخل الموقع، فهذه المواقع التعليمية قد تكون هدفًا للهاكرز (المتسللين

إلى أجهزة الكمبيوتر)، ومن هنا فلا بد من وضع السبل الكفيلة والكافية لتأمين الموقع من الاختراق.

- البعد التقني (Resource Support Dimension) ويرتبط بالفنيين ممن يقدمون المساعدة الدائمة والمستمرة للطلاب عن بُعد أثناء تعلمهم وتعاملهم مع الموقع، وأثناء حدوث مشكلات فنية معهم كانقطاع الصورة أو الصوت، فلا بد إذن من تدريب هؤلاء الفنيين على التعامل بخبرة عالية مع المشكلات المتكررة أو حتى غير المتكررة أو النادرة الحدوث.

- البعد الأخلاقي (Ethical Dimension) ويرتبط بالمديرين والمؤسسة نفسها، ويعتمد على فكرة ضرورة تأمين وضع المحتوى في عدة قوالب من الصوت والصورة والنص حتى يمكن للجميع أن يتعاملوا معها وفقًا لسرعة الشبكة المستخدمة أو طبقًا لوجود إعاقة بصرية أو سمعية لدى أحد الطلاب، وحتى يمكن لكل فرد أن يجد أسلوب التعلم المناسب له.

## أنواع التعلم الإلكتروني:

من خلال الرجوع لدراسة الشمراني (٢٠٢٠)، والشهراني (٢٠١٠)، والعبيد والشايع (٢٠٢٠)، فقد قسم أكثر الباحثين التعلم الإلكتروني إلى:

- المتزامن (Synchronous) يكون التفاعل على الهواء أو البثّ المباشر، يحتاج إلى وجود المتعلمين في نفس الوقت لإجراء النقاش والمحادثة بين المتعلمين أنفسهم، وبينهم وبين المعلم، ويتم هذا النقاش بواسطة مختلف أدوات التعليم الإلكتروني، وهي: اللوح الأبيض، الفصول الافتراضية، المؤتمرات عبر (الفيديو، الصوت) ومن إيجابياته حصول المتعلم على تغذية راجعة فورية، خفض التكلفة، والاستغناء عن الذهاب إلى مقر الدراسة. لكن من سلبياته حاجته إلى أجهزة حديثة وشبكة اتصال جيدة.

- غير المتزامن (Asynchronous) لا يوجد المعلم والمتعلم في نفس الوقت فالتفاعل غير مباشر،

فالمتعلم يتمكن من الحصول على الدراسة حسب الأوقات المناسبة له وبالجهد الذي يرغب في تقديمه، ويستعمل أدوات مثل: البريد الإلكتروني والويب والقوائم البريدية ومجموعات النقاش وبروتوكول نقل الملفات والأقراص المدمجة، ومن إيجابياته حصول المتعلم على الدراسة حسب الأوقات المناسبة له، وتلقي التعليم حسب المجهود الذي يرغب المتعلم في تقديمه، والتمكن من إعادة دراسة المادة والرجوع اليها إلكترونيًّا حسب الحاجة، لكن من سلبياته عدم حصول المتعلم على تغذية راجعة فورية من المعلم، وكذلك يؤدي إلى العزلة في التعليم.

## بيئات التعلم الإلكترونية (Electronic Learning Environment):

بيئات التعلم وهي مكان محدد يمكن أن يتعلم فيه الأفراد باستخدام مجموعة من مصادر المعلومات وأدواتها المصممة لتحقيق الأهداف التعليمية، يستلهم من أفكار بياجيه الخاصة بالتربية، ونظرية برونر التعليمية وتهدف لإتاحة الفرص للمتعلمين بالتفكير والتحليل وتوجيه انتباههم إلى وجهات أكثر فاعلية، وتم حديثًا استحداث بيئات تعلم اصطناعية (Synthetic Learning) تعمل كبيئات للتواصل وحل المشكلات وتقوم على مكوّن أساسي هو "المحاكاة الكمبيوترية"، ولا بد من تصميمها وبنائها على أُسُس ومبادئ لتؤدي دورها بفاعلية تامة.

ويمكن تعريف تصميم بيئة التعلم بأنه "عملية نظامية لتحليل وتخطيط وتطوير وتوظيف وتقويم المواقف المادية أو الافتراضية التي يحدث خلالها التعلم" (عزمي، ٢٠١٩أ، ص ٤٠٥).

ومن خلال استعراض الدراسات مثل دراسة سالم (٢٠٠٤)، وعزمي (٢٠١٩أ)، والعسرج (٢٠١٩)، يمكن تقسيمها إلى:

- بيئات التعلم المرتكزة على المتعلم: التركيز على معارف المتعلم ومهاراته واتجاهاته ومعتقداته وممارساته الثقافية؛ بالإضافة إلى وضع المعلمين سواء بشريين أو افتراضيين في الاعتبار؛ حيث إنهم على علم

ودراية بخصائص المتعلمين.

- بيئات التعلم المرتكزة على المعرفة: التركيز على المعرفة السابقة للمتعلمين عن ظاهرة معينة تتم دراستها، كما يتضمن تصميم بيئات التعلم المرتكزة على المعرفة بعض المواقف القائمة على مشكلات حقيقية.
- بيئات التعلم المرتكزة على التقييم: وهي تهدف إلى تقديم خليط من أساليب التقييم للمحتوى المعرفي والمهارات الضرورية الخاصة بمهام أو مشكلات محددة، كما أن تقديم التغذية الراجعة هو الهدف الرئيسي لتصميم بيئات التعلم المرتكزة على التقييم.
- بيئات التعلم المرتكزة على المجتمع: يتكون من مصادر مجتمعية متعددة بما في ذلك الفصول الدراسية والمدارس والجامعات وورش وأماكن العمل والمنازل والمدن والمحافظات والدول والعوالم الافتراضية أيضًا، وعندئذ يدخل معنى التجمع أو الجماعة ضمن تصميم بيئات التعلم المرتكزة على المجتمع؛ حيث يتشارك المعلمون والمتعلمون معاييرهم ومبادئهم.

وتقوم بيئات التعلم الافتراضية على استراتيجيات كثيرة ومختلفة من طرق التدريس، والتي تختلف عن الطرق التقليدية؛ حيث تقوم على توظيف عناصر التفاعل التعليمي، ويقصد بها ذلك التأثير الذي يحدث بين المعلم والمتعلمين من جهة وبين المتعلمين وأقرانهم والأنشطة التعليمية من جهة أخرى، ويتضمن التفاعل أيضًا عملية التغذية الراجعة عبر المواد والوسائل الأخرى الممكنة، وترجع أهمية عنصر التفاعل في التواصل التعليمي إلى أنها العنصر الذي يربط جميع العناصر السابقة لعملية التواصل ويجعلها ذات فائدة في عمليتي التعليم والتعلم.

## أساليب التفاعل في بيئات التعلم الإلكتروني:

بعد الرجوع إلى دراسة آل ربعة (٢٠٢١)، وعامر (٢٠١٤)، وعزمي (٢٠١٩ب)، تتأكد أهمية التفاعل في بيئة التعلم الإلكتروني، وقد قسم إلى ثلاثة أنواع هي:

- **التفاعل القائم بين المعلم والمتعلم؛** حيث يقوم المعلم بتقديم المساعدة والنصح والإرشاد للمتعلم في عملية منظمة بحيث تعمل على تنشيط وتحفيز المتعلم للتعلم ومد يد العون والدعم للمتعلم في بناء مفهوم جديد للمحتوى، ويعتمد ذلك على أهمية الدافعية والتغذية الراجعة.
- **التفاعل القائم بين المتعلم والمتعلم** تفاعلاً أفقيًا عندما يتفاعل متعلم مع آخر يؤدي إلى زيادة اندماجه ويحسن من دافعيته للتعلم، وتقوم وسائل التفاعل المتوافرة على الإنترنت، مثل: البريد الإلكتروني وغرف المحادثة، ومنتديات المناقشة وغيرها بتسهيل عملية التعاون والتفاعل بين المتعلمين، ويستطيع المتعلم الاتصال بزميل الدراسة عن طريق هذه الأدوات سواء كان ذلك أثناء وجود المعلم أو عدم وجوده.
- **التفاعل بين المتعلمين** وهذا النوع من التفاعل يعطي الفرصة لمختلف المتعلمين لإظهار أنفسهم وعرض الأفكار والآراء التي تُظْهر مدى استجابتهم ودافعيتهم للتعلم، وأيضًا إتاحة الفرصة لكل طالب لإجراء المحادثات والمناقشات المختلفة بينه وبين أقرانه دون التقيد بمواعيد أو موضوعات محددة، وهذا ينمّي قدرة التعبير عن الذات، ويزيد من حماس المتعلم لممارسة عملية التعلم.

## المبحث الثاني: المحاكاة الإلكترونية (Simulation)

وهي من أفضل البرامج الحاسوبية المستخدمة في تعليم العلوم، ومن تلك البرامج: برنامج المعامل الافتراضية التي هي أحد مستحدثات تكنولوجيا المحاكاة، ويستفاد منها في العملية التعليمية، يمكن للمتعلم ممارسة التجارب المخبرية التي تحدث عادة في المعمل الحقيقي؛ فمن خلال مثل هذا النوع من البرامج يقوم المتعلم بأداء التجربة وإعادتها في حال الخطأ أو التمكن من أدائها حتى يصل إلى المفهوم العلمي الذي صُمِّمت

التجربة لتعلمه (الشمراني، ٢٠٢٠).

ويعد نمط المحاكاة طريقة فعالة في عملية التعليم؛ إذ يتم التعلم هنا في بيئة التعليم بالاكتشاف (Discovery)، والذي أكد عليه "برونر، ١٩٨٣"، والذي يُعتبر أحد روّاد الطريقة الاستقرائية (Induction) والذي يوصي بها بشدة في تدريس العلوم والرياضيات، ففي هذا الأسلوب يسير المتعلم من نقطة إلى أخرى؛ من خلال الملاحظات والأمثلة التي يشاهدها، ثم يربط بينهما في النهاية ليصل إلى الاستنتاج الذي يكتشفه نتيجة لمروره بموقف المكتشف الأول، ومن هنا فالوصول إلى النتيجة لم يكن إلا نتيجة لمعاناة المتعلم وإدراكه للعلاقة بين السبب والنتيجة مما يسبب انغماسه الكامل (Involving) في المشكلة محاولاً الوصول إلى النتيجة عن طريق ملاحظة الظواهر وصياغة الفروض الصحيحة (الفار، ٢٠٠٢).

إن برامج المحاكاة تقرّب الواقع للمتعلم عن طريق نقله إلى حجرات الدراسة في صورة نماذج، مما يثير رغبة المتعلم في التعلم، ويدفعه إلى مزيد من التعلم، ويتيح له فرصة التخيل (Imagination) عن طريق العرض البصري المثير والمشوق، ومن خلال ممارسة المتعلم للنشاط التخيلي (Imagery Activity) يتحرر التلميذ من الجمود العقلي مما يدفعه إلى الحرية في التفكير، وإطلاق العنان للتخيل؛ مما يساعد في تنمية قدرات الابتكار لديه. (Chan et al,2021).

**مفهوم المحاكاة:**

تعرف في قاموس أكسفورد بأنها أسلوب تقليد أو موقف أو نظام (اقتصادي ميكانيكي) عن طريق استخدام نموذج مشابه، وذلك إما لجمع المعلومات الملائمة من النظام أو تدريب الأشخاص على هذه المواقف.

كما عرف شاهين (٢٠١٠) المحاكاة أنها:

موقف شبيه من مواقف الحياة الواقعية التي يمارسها المتعلم فيه، ويكون مسؤولاً عن قراراته، سواء كانت خطأ أم صوابًا، وما يترتب عليها. كما أن المحاكاة تتيح للمتعلم مواجهة مواقف قريبة من مواقف الحياة الطبيعية؛ حيث تتيح ممارسة واقعية دون احتمال تعرض الفرد فيها للمخاطرة. (ص.١١٣)

كذلك عرف عزمي (٢٠١٩ب) المحاكاة بأنها:

افتعال واقع ما حيث يمثل هذا الواقع بواسطة الكمبيوتر بحيث تتشابه معطياته مع الواقع الفعلي، وذلك عن طريق أسلوب تعليمي يستخدمه المعلم عادة لتقريب المتعلمين إلى العالم الواقعي الذي يصعب توفيره للمتعلمين. وبحيث تتاح الفرصة للمتعلم للتحكم في الأحداث من حيث إمكانية تكرارها أو من حيث زمن حدوثها، وفيها يكون المتعلم مسؤولاً عما يتخذ من قرارات استلزمها ذلك الأداء، ولكن إذا أخطأ المتعلم لا يترتب على ذلك الخطأ ضرر أو خطورة، ويستطيع أن يتدارك ذلك الخطأ ويؤدي الصواب، ومِن ثَم يتم التعلم. (ص.٢٣٤)

## خصائص المحاكاة:

ولها خصائص تطرق لها كل من دراسة أحمد (٢٠١٧)، وعبد المعبود (٢٠١٠)، وعزمي (٢٠١٩ب) والمطيري (٢٠١٧)، وتمت صياغتها بالشكل التالي:

- التفاعلية: يتم التفاعل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أدوات مساعدة مثل قفازات البيانات مما يخلق جوًّا من الإثارة والتشويق.
- الابتكارية: تشجيع الإبداع والابتكار عند المتعلم في البرامج التي تعتمد على الإنشاء والتصنيع.

- الاصطناعية: مما يجعل المتعلم يميزه عن الواقع، وهذه تعتبر ميزة في كثير من الأحيان.
- الفردية: مراعاة قدرات المتعلمين، وهذا ما تؤكد عليه نظريات علم النفس والتعليم والتعلم.
- الاقتصادية: تسمح للمتعلمين باكتساب الخبرات بدون تكلفة مالية عالية في كل محاولة للتجريب، ودون إهدار مزيد من الوقت.
- الأمان: عدم التعرض للأخطار أثناء إجراء التجارب كدراسة المفاعلات النووية مثلاً.
- السهولة: بحيث يستطيع تنفيذها بمفرده وإمكانية تكرارها أكثر من مرة وبطرق مختلفة.

## أهمية المحاكاة في تدريس العلوم:

للمحاكاة دور رئيسي في تدريس العلوم؛ فالتجريب يقوم في الأصل على المحاكاة، ولها خصائص عدة تسرد بعد الرجوع إلى دراسة أحمد (٢٠١٧)، والشمراني (٢٠٢٠)، وعبد المعبود (٢٠١٠)، والمطيري (٢٠١٧) منها:

- تمثل الواقع الحقيقي من خلال الوسائط المتعددة مما يسهل أداء التجربة وبالتالي عملية التعلم.
- تزيد من دافعية المتعلمين وتحفيزهم على البحث وتمثيل الأدوار؛ لما تتمتع بها من الإثارة والمتعة.
- تراعي الفروق الفردية من خلال توفير الخصوصية ومرونة التعليم والتحكم بسرعة الأداء.
- تقدم تغذية راجعة فورية للمتعلم، بعد كل تجربة يقوم بأدائها مما يحسن الأداء.

## الاستخدامات التربوية لبيئات المحاكاة التعليمية:

بالرجوع إلى دراسة عبد المعبود (٢٠١٠)، والمطيري (٢٠١٧)، وعزمي (٢٠١٩ب) يستنتج منها أن برامج المحاكاة تصلح للاستخدام في مجال التعليم عندما تكون المهارات والمعارف التي تُقدّم وتُدرّس ذات

تطبيقات مباشرة في الحياة الواقعية العملية، وكذلك عندما يكون أحد الأهداف الأساسية للدرس هو إعداد المتعلم الذي يكون لديه قدرة ومعرفة أكبر على التعامل مع موضوع الدرس في الواقع؛ لأنه في المحاكاة يتاح للمتعلمين أن يتعاملوا مع مواقف مبسطة على شاشة الكمبيوتر.

**ومن أكثر استخدامات برامج المحاكاة ما يلي:**

- التنبؤ (Prediction) الحصول على المدخلات المعقدة، ومعالجتها بالافتراضات التلقائية، وبعدها يتم إخراج النتائج كتنبؤات، والمحاكاة في هذه الحالة قد تكون هي التقنية الأفضل الموجودة حاليًا.
- الأداء (Performance) تُستخدم المحاكاة لأداء بعض المهام وتطبيق ذلك في مجال الذكاء الاصطناعي؛ حيث إن المهام التي يتم أداؤها ستتضمن تشخيصًا ينبغي تقديم العلاج المناسب له.
- التدريب (Training) صُمِّمت أنظمة المحاكاة القديمة والناجحة في نفس الوقت لتدريب الناس وتزويدهم بحد معقول من التفاعل الدقيق مع معطيات البيئة، وذلك مثل محاكاة الطيران.
- الترفيه (Entertainment) والمقصود به التدريب بشكل يماثل اللعب والمرح، والمثال على ذلك محاكاة الخيال العلمي.
- البرهان أو الدليل (Proof) يمكن أن تستخدم برامج المحاكاة في تزويد المتعلم بالبراهين والأدلة المتوفرة؛ حيث يمكن للسلوك المعقد أن ينتج من القواعد البسيطة والسهلة جدًّا بالنسبة للمتعلم.
- الاكتشاف (Discovery) تستخدم المحاكاة لاستكشاف العلاقات والمبادئ كدليل على التنبؤ في العلوم الاجتماعية لاكتشاف المبادئ والعلاقات المهمة من النماذج الأكثر تبسيطًا.

**مستويات التدريب في المحاكاة:**

قسم عزمي (٢٠١٩، ب) المستويات المختلفة المستخدمة في تمثيل برامج المحاكاة التدريبية تصاعديًّا حسب درجة صعوبة إنتاجها إلى خمسة مستويات:

١- **التقاط الشاشة (Screen Capture)** من أبسط أنواع المحاكاة، يعطي وصفًا دقيقًا وعاليًا للبرنامج ولكن بمستوى منخفض من التفاعلية، ويستخدم هذا المستوى لشرح البرامج بشكل مبسط مثل تدريب المتعلمين على فهم أساسيات برنامج معين بدلاً من المعرفة المتعمقة في كيفية استخدام البرنامج.

٢- **التحديد والنقر (Point & Click)** يمكن هذا النوع من المحاكاة كل متعلم من النقر على نقطة تفاعلية تم تحديدها مسبقًا، يستجيب برنامج المحاكاة بعرض تغذية راجعة والانتقال إلى الخطوة التالية، وما يعيب هذا المستوى أنه لا يبدو مثل التطبيق الفعلي، ويستخدم هذا المستوى لتدريب المتعلمين الذين لا يحتاجون إلى الفهم العميق للبرنامج.

٣- **إدخال البيانات (Data Input)** يدعم مستوى إدخال البيانات تطبيقات عالية الأداء بطابع تفاعلي؛ وهذا المستوى له نفس قدرات تطبيقات إدخال البيانات الفعلية؛ إلا أنها لا تحاكي كل سلوكيات التطبيق، وتكمن صعوبة هذا النوع من المحاكاة بضرورة قيام المتدربين بإدخال النص مطابقًا لما تم تحديده مسبقًا.

٤- **مسارات الإدخال المتعددة (Multiple Input Paths)** تعرض محاكاة مسارات الإدخال المتعددة عدة خيارات لإكمال المهمة التعليمية؛ حيث يقوم البرنامج بالتأكد من صحة البيانات التي أدخلها المتعلم، ومن ثم يعرض تغذية راجعة قبل الانتقال إلى الخطوة التالية للدرس.

**٥- المحاكاة الكاملة Full Simulation**)) تشمل المحاكاة الكاملة جميع نقاط التفاعل في برنامج التدريب، يتم توظيف جميع خيارات التدريب لتتيح للمتعلم التدريب المحاكي للواقع.

**معايير تصميم وإنتاج برامج المحاكاة التعليمية:**

بعد الرجوع إلى دراسة زيتون (٢٠٠٥) الشمراني (٢٠٢٠)، وعبد المعبود (٢٠١٠)، وعزمي (٢٠١٩، ب)، توصلت الدراسة إلى أن نجاح برنامج المحاكاة وفاعليته يتوقف على كونه نموذجًا دقيقًا للعملية أو الموقف الواقعي الذي يحاكيه، أي أن دقة النماذج ومطابقتها للواقع من أهم المعايير التي تتوقف عليها فاعلية البرنامج، كما يجب أن تكون درجة التعقيد في برامج المحاكاة غير مبالغ فيها، بالإضافة لمراعاة مستويات التفاصيل المختلفة حتى لا يخوض المتعلم في تفاصيل غير مرغوب فيها، ونستطيع تحديد معايير المحاكاة التربوية من خلال ثلاثة محاور، وقد أوردتها العديد من الدراسات وذكرها عزمي (٢٠١٩ب) بالرجوع إلى دراسة قامت بها الباحثة نهى جابر سعودي عام ٢٠٠٩، والباحثة تؤيد هذا التحديد، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

١- **التصميم**؛ وفيها أن تكون المحاكاة مشابهة للواقع، وتعمل على توفير المساعدة من خلال توفير بيئة المحاكاة، وتشابه التأثير الناتج عن نفس الظروف في بيئة المحاكاة، كذلك خلو بيئة المحاكاة من التفاصيل خارج موضوع الدراسة.

٢- **الاستخدام**؛ وفيها قدرة المتعلم على التحكم في بيئة المستخدم، بالإضافة إلى مرونة الاستخدام والتنقل داخل بيئة المحاكاة، والتطبيق في البيئة الحقيقية بعد التعلم من خلال بيئة المحاكاة.

٣- **الأسس التربوية**؛ أن تناسب بيئة المحاكاة جميع مستويات المتعلمين، وأن تركز بيئة المحاكاة على التعليم في موضوع الدراسة، وأن تساهم في إثارة وتحفيز المتعلم أثناء العملية التعليمية.

وتصمم هذه البرامج على أساس القيام بعرض أحداث أو مواقف أو ظواهر افتراضية تحاكي الواقع

الفعلي، ومِن ثَم يطلب من المتعلم بأن يقوم بأنشطة محاكية، وتختص هذه البرامج بالتدريب على المهارات وتنميتها كمهارة التخيل العلمي ومهارة اتخاذ القرار ومهارة التفكير الابتكاري ومهارة الاكتشاف والاستقصاء، ويرى معظم المهتمين أن برامج المحاكاة الكمبيوترية التي تعتمد على النمذجة والواقع الافتراضي تُمَكّن المتعلمين من دراسة المشكلات البيئية والعمل على حلها، وتزداد فاعلية هذه الطريقة عندما يتم التعامل مع تلك البرامج من خلال أدوات التحكم من بُعد.

## المشروعات والبرمجيات التعليمية المصممة ببرامج المحاكاة:

هناك الكثير من المشروعات والبرمجيات التعليمية المصمّمة ببرامج المحاكاة التعليمية التي أوردتها دراسة كل من الشمراني (٢٠٢٠)، وعبد المعبود (٢٠١٠)، وعزمي (٢٠١٩ب)، والعبيد والشايع (٢٠٢٠)، والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، والمطيري (٢٠١٧)، منها:

- **محاكاة معامل العلوم**؛ هي برمجيات خاصة تمكن المتعلم من إجراء تجربة في جو شبيه تمامًا بالمعمل، ويمكن أن يدرس من خلالها المفاهيم الكيميائية؛ حيث تم تصميمه لتدريب المتعلمين على تنفيذ التجارب الكيميائية قبل تنفيذها يدويًّا؛ إذ يختار المتعلم أوزان المواد الكيميائية التي يريدها، ويقوم بتسخينها أو تبريدها أو يخلطها بالضغط على مفاتيح معينة، فيظهر أمامه باللون والحركة والصورة والصوت نتيجة ما فعل، والكمبيوتر في هذه الحالة يوفر الكثير من الأجهزة المعملية والمواد الكيميائية، كما يستخدم المتعلم أدوات البرنامج مرات عديدة لتنفيذ التجربة بطريقة صحيحة، كما يمكن للمتعلم التفاعل مع أسئلة ومعلومات البرنامج، ومن هنا يصبح على استعداد تام لتنفيذ التجربة، وعلى درجة مرتفعة من الفهم العلمي لمضمونها، وبالتالي يصبح معمل الكيمياء بالمدرسة مكانًا آمنًا لتنفيذ التجربة دون تبذير للمواد الكيميائية المرتفعة الثمن، وبسرعة ودقة عالية.

- **المحاكاة الهندسية؛** وهي برمجية خاصة تساعد المتعلم في أن يرى عالمًا واسعًا من ردود أفعاله، بالتمثيل الواقعي والحقيقي ليتعلم ويشاهد حالات حل المثلث، وأنواع الزوايا، وحالات التشابه والتكافؤ والتطابق، وتحصيل التطبيقات، والعلاقات مع مؤثرات صوتية معبرة.

- **مشروع تدريس المفاهيم الرياضية للأطفال؛** من خلال برنامج المحاكاة (Sim Calc) للحركة كمفهوم في العالم الفيزيائي الحقيقي، وتم عرض عدة أمثلة ببرنامج المحاكاة، وقد تناول المشروع تدريس مفاهيم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ومن بينها برنامج محاكاة لتدريس مهارات الهندسة الفراغية للطلاب وإكسابهم المفاهيم قبل التحاقهم ببرنامج دراسة الجبر.

- **محاكاة قيادة السيارات؛** هي برمجية خاصة لتدريب السائق الجديد على قيادة السيارات، فيرى أمامه شوارع المدينة بما فيها من مُشاة ومبانٍ وإشارات مرور، وعليه أن يستخدم عجلة القيادة والفرامل للتحكم في السيارة، ويعرف مقاس البنزين تمامًا كما يفعل السائق المتدرب في السيارة العادية مع ضمان السلامة والأمان، وبالطبع يقوم البرنامج بحساب كل الأخطاء التي ارتكبها السائق المتدرب وعرضها عليه حتى يراجع القواعد الخاصة بها لإتقانها.

## المبحث الثالث: الواقع الافتراضي

أتت فكرة الواقع الافتراضي (Virtual Reality) من إمكانية أن يذهب إلى عالم آخر دون أن يتحرك من مكانه، فيذهب بالروح والعقل في عالم افتراضي تم إنشاؤه للتجول داخله؛ حيث يجد الإنسان نفسه يتجول داخل الجهاز التنفسي أو غيره باستخدام جهاز الكمبيوتر.

وتوفر تكنولوجيا الواقع الافتراضي عروضًا بانورامية (Panoramic) ترتبط بثلاثة مكونات هي السمع

والبصر واللمس؛ حيث تقوم بإتاحة إنشاء البيئات الافتراضية التي ترتكز على مبدأ المحاكاة، وتعطيها التفاعلية وإمكانية التجول فيها للتعرف على محتوياتها.

## مفهوم الواقع الافتراضي:

لقد تعددت تعريفات الواقع الافتراضي ومنها تعريف خميس (٢٠٠٣) بحيث دلَّتْ على أنه "محاكات لبيئات حقيقية أو تخيلية يكون فيها المتعلم متفاعلاً مع هذه البيئات ومعايشًا لها بكل حواسه وليس مجرد مستخدم للأجهزة والآلات (ص ٣٢٧).

كما تعرفه أحمد (٢٠١٧) على أنه: "محاكاة للواقع الحقيقي إلكترونيًّا، مما يمكن تفاعل المتعلم وانغماسه وتحكمه وإبحاره داخل هذه البيئة الإلكترونية، مستخدمًا الحواس باستخدام الأدوات والأجهزة الخاصة بذلك، ووفقًا لخطوات محددة"(ص ٦٩).

ويعرّف بأنه: "بيئات ثلاثية الأبعاد مولدة كمبيوتريًّا تحاكي واقعًا ماديًّا، كما تقدم للمتعلم خبرة حقيقية يكون المستخدم فيها متفاعلاً إلى درجة ممكنة باستخدام مجموعة من الأدوات والتقنيات الخاصة" (نوفل، ٢٠٠٧، ص ١٢١).

ويمكن تعريف الواقع الافتراضي إجرائيًّا بيئة تفاعلية تحاكي واقعًا ماديًّا أو تخيليًّا بدرجات مختلفة، بحيث تتيح للمتعلم حرية التجول داخل هذه البيئة، وإكسابه خبرات التعلم المرغوب فيها، وفيه يتم تجاوز الواقع الحقيقي، والدخول إلى الخيال (عالم خيالي كأنه واقع) كعالم تم إنشاؤه كبديل للواقع لصعوبة الوصول إليه أو لخطورته، مثل حضور انفجار بركان، إجراء تجارب خطيرة.

## تصنيفات الواقع الافتراضي:

هناك عديد من الدراسات مثل الحازمي (١٤٣١)، والدليمي (٢٠١٨)، وعزمي (٢٠١٩أ)، التي تناولت تصنيف أنواع الواقع الافتراضي، ومن هذه التصنيفات التي وضحت أنواعها فيما يلي:

- **بيئات الواقع الافتراضي غير الانغماسية (Non-Immersive VR)**، وهي تعتمد على أجهزة الكمبيوتر العادية، لكن ينبغي أن تزود بكارت شاشة عالي الجودة، وتستخدم معها بعض الأدوات للحصول على التجسيد للأشياء، ويوجد منها نوع آخر هو الواقع الافتراضي البانورامي؛ حيث يتيح إمكانية الرؤية للبيئة الافتراضية بزاوية ٣٦٠ درجة.
- **بيئات الواقع الافتراضي شبه الانغماسية (Semi-Immersive VR)**، وهي تتيح درجة عالية من الحضور والوجود للمتعلمين أكثر من النوع السابق، ويمكن من خلالها التجول في البيئة باستخدام بعض الأدوات، مثل: الفأرة ثلاثية الأبعاد، وعصا التحكم، والقفازات.
- **بيئات الواقع الافتراضي تامة الانغماسية (Fully-Immersive VR)** وتستخدم في هذه البيئة بعض الأدوات الخاصة بالتعقب، مثل: خوذة الرأس، والقفازات، كما تتيح هذه البيئة الرؤية المجسمة للأشكال، وزيادة الانغماس في البيئة.

## خصائص بيئات الواقع الافتراضي:

بعد الاطلاع على دراسة الدليمي (٢٠١٨)، والسيد (٢٠١١) وعزمي (٢٠١٩أ)، والمطيري (٢٠١٧)، استخلصت مجموعة من الخصائص التي تتميز بها بيئات الواقع الافتراضي عن غيرها من البيئات الأخرى، وهي كما يلي:

- **التفاعلية (Interactivity)** أهم ما يميز بيئات الواقع الافتراضي التعليمية عن غيرها من أدوات التعليم هي التفاعلية، ويمكن استخدام التفاعل المباشر وجهًا لوجه مع الآخرين كنموذج للاتصال التفاعلي في بيئات الواقع الافتراضي، وتتوقف درجة التفاعلية بين المتعلم وبيئات الواقع الافتراضي على مجموعة عوامل، منها آلية وأدوات التحكم المستخدمة، ونوع وسرعة المعالجة التي تتم بواسطة هذه الأدوات، ويذكر أن التفاعلية التي تكون بين المتعلم وبيئة الواقع الافتراضي تتمثل في ثلاث مراحل: مرحلة المتابعة، ومرحلة الاستكشاف، وأخيرًا مرحلة التفاعل ذاتها.

- **التشاركية (Sharing)** تعتبر التشاركية من أهم السمات المميزة لعروض الواقع الافتراضي، والتي تمكن المعلم والمتعلم من التشارك في المشروعات التعليمية، وتتيح للمتعلم استعراض بيئات أخرى دون الذهاب إليها.

- **الانغماس (Immersion)** يعرف الانغماس بأنه إحساس مستخدم بيئات الواقع الافتراضي بأنه في بيئة حقيقية وليست اصطناعية، وتتوقف درجة الانغماس على مجموعة عوامل، منها: أن تكون أجهزة العرض من النوع المجسم، مع ضمان سرعة وفورية تقديم التغذية الراجعة إلى المتعلم، كذلك وجود المشاهد المرئية في بيئات الواقع الافتراضي هو العامل الرئيسي في شعور المستخدم بالانغماس، إلا أن توافر عناصر أخرى مثل العناصر المسموعة والملموسة وغيرها تسهم أيضًا في زيادة الشعور بالانغماس.

- **الحضور والحضور من بُعد (Presence & Telepresence)** يعرف الحضور بأنه الإحساس بالوجود في مكان ما، التي يمكن أن يقوم فيها مؤثّر ما موجود في أحد الأماكن البعيدة بالتحكم، والتعامل، والتعديل في معدات موجودة في مكان آخر من العالم.

- **الإبحار (Navigation)** يسهم في تزويد المتعلم بشعور الانغماس، وهو يوجد في كل تطبيقات

الواقع الافتراضي. وتجرى الدراسات لتطوير واجهات استخدام ونماذج لتعطي إبحارًا تفاعليًّا، مثل تحديد الموضع والاتجاه الذي يقصده المتعلم وفقًا لخريطة عقلية فرضية عن مكونات البيئة الافتراضية التي يتعامل معها.

## مكونات وأدوات التعامل مع الواقع الافتراضي:

بعد الاطلاع على دراسة الدليمي (٢٠١٨)، والسيد (٢٠١١)، وعزمي (٢٠١٩أ)، والمطيري (٢٠١٧) يمكن أن تحدد أدوات التعامل مع الواقع الافتراضي.

- **العروض البصرية (Visualization)** أجهزة العرض والإسقاط (Displays & Projectors)، وتتمثل في الشاشات التي تسمح للمتعلم بالتجول؛ حيث تعرض العالم الافتراضي، وبارتداء المتعلم النظارات الخاصة تُعرَض الصور ثلاثية الأبعاد (3D)، والتي توفر الانغماس بعرضها الصورة مجسمة على الجدران، وهي وسيلة جيدة تتيح للمتعلمين دراسة المناهج التي تحتاج لزيارة دون الانتقال إليها فعليًّا، فهذا النظام يمكنه بسهولة توفير جولات افتراضية للمتعلمين للحصول على الخبرات المباشرة، مثل: استكشاف الفضاء، وزيارة الأهرام، والتجول داخل جسم الإنسان، بدون قيود للزمان أو المكان.
- **خوذة الرأس والنظارات (Head-Mounted Display & Glasses)**، وتعتمد على وضع شاشتي عرض مصغرتين أمام العين؛ حيث يتم تكوين صورة مختلفة لكل عين لنفس المشهد كي تحاكي العين البشرية، كما تتفاعل الصورة وتستجيب لحركة المتعلمين، وتوفر لهم رؤية مناسبة لما ينبغي أن يراه المتعلمون حولهم.
- **اللمس والتحكم (Touch & Control))**، وذلك بالتحكم عن طريق اللمس وتحويلها إلى

إشارات إلكترونية للتحكم في بيئة الواقع الافتراضي.

- **قفاز البيانات (Data Gloves)** هو قفاز يتم ارتداؤه باليدين؛ حيث تتم ترجمة حركات اليد إلى إشارات إلكترونية، وتُمكِّن المتعلمين من مسك الأشياء الافتراضية في بيئة الواقع الافتراضي.
- **الفأرة (Mouse)** وتعطي إمكانية الاختيار والتحرك للمتعلم، من خلال التحرك للأمام أو الخلف أو التجول داخل البيئة الافتراضية، وتوجد منها الفأرة ثلاثية الأبعاد (D Mouse 3) وهي مثل الفأرة العادية، لكنها تعطي للمتعلم إمكانية التحكم في البعد الثالث داخل البيئة الافتراضية.
- **عصا التحكم (Joystick)**، وهي إحدى أدوات الإدخال في الواقع الافتراضي، ومن خلالها يمكن التحكم بسهولة في التعامل مع الكائنات الافتراضية، ولها العديد من الأشكال.
- **التجول والاستكشاف (Navigation & Discovering)** من خصائص الواقع الافتراضي إمكانية التفاعل مع الكائنات أو العناصر، وتوفير أدوات تمكننا من الإبحار والتجول داخل التطبيقات.
- **الصوت المجسم (3D Sound)** يمثل الصوت عنصرًا مهمًّا من عناصر إضفاء الواقعية على الواقع الافتراضي؛ حيث تكون الأصوات ثلاثية الأبعاد.

## مزايا الواقع الافتراضي:

بعد الاطلاع على دراسة أحمد (٢٠١٧)، والدليمي (٢٠١٨)، وسالم (٢٠٠٤)، وعزمي (٢٠١٩أ)، والمطيري (٢٠١٧)، و(Gungor et al,2022)، (Makransky et al,2019) تستخلص مزايا الواقع الافتراضي، منها:

- **توفير الأمان:** بحيث يستطيع دراسة الأشياء الخطيرة أو التي يصعب الحصول عليها.
- **الإتاحة:** يحقق الخيال التعليمي، فكل ما يحلم بتحقيقه يتحقق؛ حيث يرى المعلومات تتحرك أمامه ويعيش بداخلها، ويجعل المعلومات أكثر حقيقية.
- **التحكم في البيئة:** فهي بيئة قابلة للسيطرة عليها وتحديد مكوناتها، بما تتيحه من أدوات تصميم، وفن تصويري، وأدوات تقديم العروض.
- **المحاكاة الافتراضية** بحيث تبدو الأشياء حقيقية، وتحقق التعلم والتدريب بطريقة تفاعلية مرنة.
- **التحرك داخل الزمن** يمكنها عرض مواقف من الزمن الماضي أو المستقبل.
- **التقديم بصورة جذابة** تحتوي على المتعة والتسلية ومعايشة المعلومات.

## سلبيات الواقع الافتراضي:

بعد الرجوع إلى دراسة الدليمي (٢٠١٨)، وعامر (٢٠١٤) تذكر بعض من السلبيات التي تطرق إليها:

- محدودية استخدام الواقع الافتراضي؛ نظرًا للتكاليف المادية الباهظة عند شراء الأجهزة المطلوبة وارتفاع تكاليف تصميمها.
- محدودية تأثير الحواس الخمس في نظام الواقع الافتراضي؛ حيث لا يتعدى السمع والبصر واللمس.
- التأثير الصحي السلبي الذي ينتج عن الاستخدام المفرط لبرامج الواقع الافتراضي.
- إرهاق الجهاز العصبي حين تستخدم نوعيات خاصة من نظم الحاسب الآلي التي تتضمن تواتر إطارات الصور المتحركة.

- التأثير الاجتماعي والتربوي الناتج عن انفتاح المستخدم على جميع المذاهب والأفكار مما يقلص ممارسات الوصاية.

## المبحث الرابع: المعامل الافتراضية

تعد مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطًا بالتقنية الحديثة، لذا عملية دمج التقنية بالمواد الدراسية تستلزم إحداث تحولات جوهرية في أساليب التعليم والتعلم ليتحول النموذج التربوي من بيئات تعلم مغلقة متمثلة في طرق التدريس التقليدية، والتي يكون فيها المصدر الوحيد للمعلومات وموجهة مِن قِبَل المتعلم، إلى بيئات تعلم مفتوحة متعددة المصادر (المطيري، ٢٠١٧).

ولقد ظهرت وسائل وطرق حديثة تماشيًا مع التقدم التقني لتوظيف تكنولوجيا التعليم لما تتمتع به من خصائص ومميزات تؤهلها لذلك، وكحلول للمعوقات التي تواجه المعمل التقليدي، التي منها:

بعد الرجوع لدراسة الحازمي (٢٠١٠)، والكعيمي (٢٠١٧)، ومختار (٢٠١٦)، والمطيري (٢٠١٧)، تم تقسيم المعوقات حسب:

- الجانب المادي؛ فنظرًا للتكلفة المالية العالية التي يحتاج إليها تأسيس المعمل التقليدي وإثراؤه بالمعدات والأجهزة التعليمية المختلفة واحتياطات السلامة، يؤدي إلى:

- عدم وجود قاعة مخصصة للعمل المخبري، فيما يدفع المعلم إلى عدم توظيف الجانب العملي في المنهج أو استخدام الغرفة الصفية غير المجهزة بالخدمات الأساسية ومتطلبات السلامة العامة للعمل المخبري، مما يعرض الطلبة إلى مخاطر عديدة، أو ضيق المساحة المخصصة للعمل مما يعيق العمل المخبري، ويسبب الإرباك، ويجعل العمل داخل المختبر يشكل خطرًا على الطلبة.

- عدم توفر الخدمات الأساسية في المختبر من ماء وكهرباء وغاز وصرف صحي.
- عدم وجود أثاث مخبري مناسب من طاولات للعمل المخبري وخزائن حفظ التجهيزات المخبرية، كذلك عدم توفر التجهيزات المخبرية التي تتناسب ومستوى الطلبة والمناهج الدراسية.
- عدم توفر التجهيزات المخبرية والمواد الكيميائية أو عدم صلاحيتها مما يعيق إجراء التجارب أو يعطي نتائج عكسية تفقد الطلبة الثقة بالعمل المخبري.
- عدم توفر متطلبات السلامة العامة من طفاية حريق وخزانة إسعافات أولية، وكذلك عدم توفير التهوية والإضاءة الطبيعية؛ مما يعيق العمل المخبري ويؤدي إلى عواقب وخيمة جراء استخدام المعمل.
- الجانب التطبيقي نظرًا لضعف إلمام بعض المعلمين ومحضري المختبرات بمهارات إجراء التجارب وانشغالهم بالأعمال الإدارية، فينتج عنه:
- طريقة عرض الدرس نظريًّا، ثم إجراء التجارب العملية المتعلقة به بعد مرور وقت على شرح الحصة، مما يعرض المعلومات التي تعلمها المتعلم إلى النسيان.
- عجز المعلم عن إعطاء التوجيهات اللازمة لمن يطلبها من المتعلمين أو ازدحام المختبر بالمتعلمين مما يعيق العمل ويسبب مخاطر كثيرة، وعدم المحافظة على النظام والنظافة داخل المختبر أثناء العمل المخبري.
- قصر الوقت المخصص للحصة العملية مما يؤدي إلى عدم إنهاء العمل المخبري وعدم الحصول على نتائج.
- إن المختبر التوضيحي يحرم المتعلمين من الاكتشاف، وقد يخفّف من حماسهم واندفاعهم للتعلم.

- وجود أجهزة متخصصة في المختبر قليلة الاستخدام خصوصًا لعدم توفر المشرف والفني المختص والمؤهل لاستخدام هذه الأجهزة وتدريب المتعلمين.

ومن الطرق الحديثة التي ظهرت كنتيجة للتطور المذهل في تطبيقات الحاسب الآلي: التعليم الافتراضي (Virtual Learning)، الواقع الافتـــراضي (Virtual Reality)، الفصـول الإلكترونية (Electronic Classes)، الفصول الافتراضية (Virtual Classes)، المحاكـاة الحاسـوبية (Computer Simulation)، المعامل الافتراضية (Virtual Labs)، المعامل الحاسوبية (Microcomputer Based Laboratory)، (الكعيمي وآخرون، ٢٠١٧).

حيث بإمكان التعلم باستخدام هذه التقنية دون أن يمر المتعلم بخبرات لا يمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع، أما بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب المباشرة، أو لعدم توافر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب، كما أنها توفر الوقت والجهد عند إجراء التجارب وتقلل التكلفة المادية اللازمة لشراء المواد والأدوات المعملية، وتمكنه من تحديد الأخطاء التي يقع فيها وقت تنفيذ التجربة، أيضًا تساعد في إعادة التجربة عدة مرات وفي أي وقت يناسب المتعلم. (مختار، ٢٠١٦).

وانطلاقًا من الأهداف الاستراتيجية لوزارة التعليم السعودي المنبثقة من التوجهات الوطنية المواكبة لعصر التقنية، وما أوصت به المؤتمرات الدولية من ضرورة استخدام التقنية الحديثة في التدريس بصفة عامة وتدريس العلوم بصفة خاصة، ولعل من أبرزها مؤتمر التعليم الرقمي في الوطن العربي (٢٠١٨)، ومؤتمر تقنيات التعليم والتعلم الإلكتروني (٢٠١٩)، ومؤتمر التميز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات (٢٠١٩) (موسى، ٢٠٢١).

وعلى المستوى المحلي فقد تبنت وزارة التعليم السعودي مشروع المعامل الافتراضية للعلوم في التعليم العام،

والمنطلق من برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠، ورؤية المملكة ٢٠٣٠ الهادفة إلى تحسين نوعية المخرجات التعليمية وبناء أجيال قادرة على تلبية متطلبات القرن الحادي والعشرين. (موسى، ٢٠٢١).

وتقوم المعامل الافتراضية في التعلم الإلكتروني على عدد من نظريات التعلم تتمثل في النظرية البنائية (Constructivism)، النظرية السلوكية لثورندايك (Behaviorism)، ونظرية التعلم بالاكتشاف لبرونر (Discovery Learning)، بالإضافة إلى نظرية تريز لحل المشكلات ((TRIZ واستخدام عدد من طرق الدعم التعليمي من أهمها التغذية الراجعة (Feedback) والإرشاد (Scaffolding) والتوجيه (Guidance) والنمذجة (Modality)، كما أن استخدام المعامل الافتراضية لإجراء التجارب العملية يعتبر هو الآخر حلاً بديلاً لغياب المعامل الحقيقية. (الغامدي، ٢٠٢١).

وقد أجريت العديد من الدراسات التي نتج عنها أن للمعامل الافتراضية دورًا فعالاً في تنمية الفهم العميق لدى المتعلمين كدراسة الزهراني (٢٠٢٠)، والعبدلي (٢٠١٦) والتي تمثلت نتائجها في زيادة التحصيل الدراسي لصالح المجموعة تجريبية التي درست باستخدام المعامل الافتراضية.

## مفهوم المعامل الافتراضية:

كانت أكثر الدراسات السابقة منها بجيلي (٢٠١٩)، والشمراني (٢٠٢٠) ذكرت مفهوم وود فيلد للمعامل الافتراضية بأنه "بيئة منفتحة فيها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي للقيام بربط العملي بالنظري وتدريس مهارات التفكير ومطلق الحرية للطلبة باتخاذ القرارات دون آثار سلبية" (بجيلي، ٢٠١٩، ١٢٤).

ومفهوم خميس (٢٠٠٣) للمعامل الافتراضية:

المعامل الاعتبارية هو برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائل، يوفر بيئة تعلم اعتبارية مصطنعة بالكمبيوتر، تحاكي معامل حقيقية، وتمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك

بالحواس المجردة كالذرة وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة آمنة على الخط المباشر بالويب. (ص ٣٣٨).

ومفهوم اندريوتيس كما ورد في موسى (٢٠٢١) "برامج محاكاة حاسوبية ذات شاشة تفاعلية يستخدمها الطلاب لاختيار المعرفة وملاحظة النتائج من خلال إجراء سلسلة من التجارب العلمية"(ص ١٥٩).

وتعرفها الباحثة إجرائيًّا بأنها "برمجية لبيئة محاكاة افتراضية تفاعلية لإجراء تجارب معملية بكفاءة ومرونة عالية وتكلفة منخفضة".

**مميزات استخدام المعامل الافتراضية:**

المعامل الافتراضية هي تعليم من خلال منظومة متكاملة قائمة على إنشـــاء عالم تعليـمي مصغر (Micro Educate World) يماثل الواقع الحقيقي، تُمكّن المتعلمين من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة، والحصول على نتائج دقيقة في بيئة آمنة، وتساهم في درجة كبيرة في تعميق فهم الأفكار الصعبة.

بالرجوع إلى دراسة أبو حاصل (٢٠١٦)، وبجيلي (٢٠١٦)، وسبحي (٢٠١٩)، والشمراني (٢٠٢٠)، والشهري (٢٠١٦)، والطويرقي (٢٠١٥)، ومختار (٢٠١٦)، المطيري (٢٠١٧)، وموسى (٢٠٢١) وكذلك دراسة كل من (Sypass &Kalls,2018)، و(Tatli et (al,2010)، و(Nais et al,2019)، و(Hamed & Aljanazrah,2020)، و(Kolil et al,2020)

**استخلصت مميزات المعامل الافتراضية:**

- تعتبر امتدادًا لمميزات التعلم الإلكتروني (المرونة، الفردية، الكونية، التفاعلية، التكاملية، الجماهيرية)،

وهي تقنية حديثة تعتبر حجر الأساس للتعلم التعاوني عبر الإنترنت في مجالات الحياة المختلفة، وتوفر بيئة تعليمية افتراضية تساعد المعلمين على التعاون والمشاركة على جهاز الكمبيوتر عبر الإنترنت في نفس الوقت واللحظة، تتيح للطالب أن يقوم بإجراء تجارب تفاعلية لا يقل مستواها عن تلك الموجودة في المعامل الحقيقية، وإمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيًّا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين، وتمثل وسيلة فعالة للتقييم الشامل لأداء المتعلم إلكترونيًّا.

- تعتبر حلاً لمعوقات المعمل التقليدي؛ حيث تساعد على سد العجز في الأجهزة العلمية ونقص المواد المستهلكة، بنفس كفاءة المعامل التقليدية أو تزيد، وتعمل على تنمية مهارتهم العقلية والأدائية والوجدانية، مما يزيد من التحصيل الدراسي لديهم، مع إمكانية إجراء تجارب لا تتوفر إمكانية إنجازها في المدرسة إما لخطورتها أو صعوبة ذلك والسماح للمتعلم بتأدية تجارب متكررة مما يساعد في مراعاة الفروق الفردية والحصول على نتائج دقيقة في بيئة آمنة وإمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب علمية تفاعلية، وهذا يصعب تحقيقها من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت.

- مميزات خاصة بالمعامل الافتراضية من خلال تقديم المعلومة بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية والإثارة والبساطة بواسطة واجهة تفاعل (NUI)، ويحقق الرغبة في التعلم وتنمية الدافعية ومعايشة الواقع والخيال العلمي من خلال تقنية المحاكاة (Simulation) والتحكم ببيئة التجربة بشكل كبير مع الدقة العالية في تنفيذ التجربة، وتقديم تغذية راجعة فورية، وتشجيع على الخبرة الاستكشافية.

- دعم المعمل التقليدي؛ حيث تعملان معًا على رفع مستوى التحصيل العلمي، وتبسيط الهرم المعرفي إلى ترجمته إلى واقع مدرك وتنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب وإثراء بيئة التعلم التقليدية بموارد

تعليمية مفتوحة ومتجددة ومحفزة للتعلم، ويعتبر الاستخدام الأكثر فاعلية كأداة تكميلية للمعمل التقليدي مما يؤدي إلى تحسين النتائج المعرفية والقائمة على المهارات، وزيادة الكفاءة في عمليتي التعليم والتعلم والفهم العميق للمعرفة العلمية المعقدة وتثبيتها، وتنمية المهارات وأنماط التفكير والتعلم، وتقليل العبء المعرفي على المتعلم، وتنمية الجوانب الوجدانية والدافعية، ورفع كفاءة المعلم المهنية وإثراء عملية إيصال المحتوى التعليمي، ويساعد انتشار المعامل الافتراضية وعولمتها على ظهور معايير التجريب العلمي.

**متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في التدريس:**

إن أكثر الدراسات مثل دراسة آل ربعة (٢٠٢١)، والشمراني (٢٠٢٠)، والطويرقي (٢٠١٥)، والمطيري (٢٠١٧)، و(Tatli et al, 2010) قد صنفت متطلبات استخدام المعامل الافتراضية إلى ما يلي:

**المرتبطة بالمعلم**: أن يجيد تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معه، ويدرك ماهية المعمل الافتراضي، ويدمج الأساليب الحديثة لتعليم العلوم بتقنيات الواقع الافتراضي، ويجيد استخدام المعامل الافتراضية وبرامجها القائمة على المحاكاة، ويتيح لطلابه إجراء التجارب بأنفسهم من خلال المعامل الافتراضية، ويكون ذا اتجاهات إيجابية لاستثمار هذه التقنية.

**المرتبطة بالمتعلم**: يجيدون تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معه، يتوفر لهم التحفيز اللازم لإثارة دافعيتهم، يجيدون استخدام المعامل الافتراضية من خلال درس خاص لشرح البرنامج.

**المرتبط بالمقررات**: أن يكون محتوى المقررات ونشاطها تساعد على تطبيق التعليم الإلكتروني، ويوفر روابط المواقع للتجارب الافتراضية من خلال شبكات الإنترنت.

**المرتبط ببيئة التعلم:** أن تتوفر الأدوات اللازمة لتشغيله؛ من أجهزة حاسب، وأجهزة عرض، والإنترنت وبرامج للمحاكاة، والوسائط المتعددة من مقاطع الفيديو، والصور الثابتة والمتحركة، والأشكال ثلاثية الأبعاد والمؤثرات الصوتية، والبرامج التفاعلية؛ الأمر الذي يسهم في تسهيل توصل المتعلم إلى الاستنتاجات والمعلومات.

## أنواع المعامل الافتراضية:

بعد الرجوع لدراسة الحازمي (٢٠١٠)، والدليمي (٢٠١٨)، وسبحي (٢٠١٦)، والشمراني (٢٠٢٠)، وعزمي (٢٠١٩أ)، والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، والمطيري (٢٠١٧)، وموسى (٢٠٢١)، وجدت تصنيف المعامل بأكثر من طريقة إما على حسب قاعدة البيانات أو التكنولوجيا المستخدمة أو حسب استخدام نظريات التعلم، ولكن التصنيف الأكثر عمومية، هو كما يلي:

- **تقسم المعامل التقليدية إلى أنواع بحسب الهدف منها:**

- المعمل التوضيحي (التعليمي): يهدف إلى توضيح الحقائق والقوانين والمفاهيم، يقوم المعلم بتنفيذ التجربة أمام المتعلمين، أو يطلب منهم تنفيذها وفق مجموعة من الخطوات المتسلسلة المتتابعة، كما قام العالم أو الباحث بتنفيذها بشكل فردي أو مجموعات خليط من مستويات متباينة في التحصيل والذكاء والمهارات المتنوعة تحت إشراف المعلم.
- المعمل الاستقصائي (البحثي): يهدف إلى أن يتوصل المتعلم بنفسه إلى المعلومة، وذلك من خلال قيامه بمجموعة من العمليات الاستقصائية الموجهة التي تشتمل على تحديد المشكلة والملاحظة المنظمة وصياغة الفرضيات وجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها واستخدام العلاقات ذات العلاقة بالموضوع للوصول في النهاية إلى الفرضية الصحيحة، ومن ثم اختبارها للتأكد من المعلومة الصحيحة.

- **بالنسبة لأنواع أماكن تنفيذها والحاجة إليها تنقسم إلى:**

  - المعمل التقليدي (Traditional Laboratories).

مكان محدود لتوفير مستلزمات أساسية لإجراء التجارب التعليمية في وقت محدد مسبقًا وفق جدول زمني يتحدد من خلال استيعاب المختبر وأنواع التجارب، يحتاج تجهيز المعامل إلى أسس علمية صحيحة وتوفر طيف واسع من التجارب مع وجود المنهاج الصحيح والإشراف اللازم تكسب المتعلم المهارة العلمية والخبرة الأساسية والمهمة لعمله المستقبلي.

  - المعمل الافتراضي (Virtual Laboratories)

هي برمجيات خاصة تُمكّن المتعلم من إجراء تجربة في جو شبيه تمامًا بالمعمل؛ إذ يختار المتعلم أوزان المواد الكيميائية التي يريدها، ويقوم بتسخينها أو تبريدها أو يخلطها بالضغط على مفاتيح معينة، فيظهر أمامه باللون والحركة والصورة والصوت نتيجة ما فعل، والكمبيوتر في هذه الحالة يوفر الكثير من الأجهزة المعملية والمواد الكيميائية، كما أنه لا يُعرّض المتعلم لأخطار الانفجارات أو الغازات الخانقة التي تصيبه بأضرار بالغة.

  - المعامل الهجين (Laboratories Hybrid)

الدمج بين المعمل التقليدي والمعمل الافتراضي للحصول على أفضل ما في الاثنين؛ فهو يقوم بسد الفجوة القائمة بين المعمل التقليدي والافتراضي والحصول على تعليم عملي مميز؛ لأنها طريقة تجمع مميزات كلا النوعين للمتعلم من ناحية المرونة الكبيرة في إجراء التجارب وفهمها بدون التقيد بالزمان والمكان؛ حيث تقوم بالمساهمة في توضيح وتسهيل وفهم الأسس النظرية وخاصة المعقدة منها للتجربة المختبرية، إضافة إلى إتقان كيفية الاستخدام الأمثل للأجهزة والمعدات، وكيفية ضبط ومعايرة وإجراء التجربة والتدريب عليها للقيام لاحقًا

بإجراء التجربة الفعلية في المعمل التقليدي بالصورة الصحيحة، وهذا ما ترى الباحثة أهمية الوصول إليه في العملية التعليمية.

- المعامل المتنقلة

وهو عبارة عن شاحنة كبيرة متوفر فيها مختبر كامل التجهيزات مثل المكتبة المتنقلة، وتساهم هذه الفكرة في محو الأمية الحاسوبية، وتوفير في التكلفة المادية، وتوفير الكادر البشري المدرب، وإتاحة الفرصة للاستغلال الحاسوب في أي وقت، ونقله إلى أي مكان لا يتوفر فيها التيار الكهربائي، وأيضًا نقل خبرات تربوية من المدارس إلى المدارس النائية الفقيرة ثقافيًا، ويمكن اعتبار أن المعامل الافتراضية هي عبارة عن معامل متنقلة.

## مكونات المعامل الافتراضية:

تتكون المعامل الافتراضية من خلال دراسة بجيلي (٢٠١٩)، والعزب (٢٠١٦)، والكعيمي وآخرين (٢٠١٧)، من:

- أجهزة الحاسب الآلي: وتتمثل في أجهزة حاسوب شخصية ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية.
- البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي: وتتمثل في برامج المحاكاة والمصممة من قبل متخصصين في هذا المجال، ويجب أن تكون هذه البرامج مشوقة وجذابة.
- برامج المشاركة والإدارة: وهي تتعلق بكيفية أداء التجارب مع المتعلمين والباحثين؛ حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل المتعلمين في البرنامج المعملي، وتحديد الشروط الواجبة لكل مستخدم للعمل في التجارب المختلفة، وتسجيل الوقت المستغرق لأداء تجربة ما، ويمكن لقسم من البرامج متابعة نتائج

التجربة التي قام بها المتعلم ومقارنتها مع نتائج تجربة معيارية سابقة.

- الأجهزة الملحقة: وهي أجهزة علمية ومعملية متصلة بالشبكة الحاسوبية مثل أجهزة التصوير والرنين المغناطيسي، ووسائل جمع البيانات من الأقمار الاصطناعية أو أجهزة يلبسها المتعلم لينغمس بالبيئة الافتراضية كالقفاز والنظارة وقبعة الرأس وغيرها.

## خصائص المعامل الافتراضية التعليمية:

بالرجوع إلى دراسة بجيلي (٢٠١٩)، والشمراني (٢٠٢٠)، وطيب والأشعري (٢٠١٣)، والغامدي (٢٠٢١)، والكعيمي وآخرين (٢٠١٧)، وكذلك دراسة كل من (Liu et al, 2015)، (Nais et al, 2019)، (Coleman & Smith, 2019)، (Alqadri, 2018)، (Chan et al, 2021)، اتضح للباحثة أن من خواص المعامل الافتراضية ما يلي:

- **المحاكاة (Simulation)** تعد برامج المحاكاة من أفضل البرامج الحاسوبية المستخدمة في تعليم العلوم والأكثر استخدامًا، تقوم على فلسفة النظرية البنائية التي تجعل المتعلم يتعلم من خلال التجربة العلمية، فمن خلال قيامه بأداء التجربة أكثر من مرة وتصحيح الأخطاء التي يقع فيها فسوف يحصل على المفهوم العلمي الذي صممت التجربة لتعلمه. وتعد بديلاً ممتازًا للتعليم والتدريب؛ حيث تعطي فرصة للطالب بتكرار التعلم بالمحاولة والخطأ، والمحافظة على التكلفة المادية، وتتم عن برامج تختص بتنفيذ ظروف معينة يصعب ويستحيل مشاهدتها في الواقع، ويراد معايشتها لدراستها والتعلم منها، وهي تغني عن التجارب التي يصعب إجراؤها في معمل المدرسة لخطورتها أو لارتفاع تكاليفها أو لصعوبتها أو لعدم توفر العمل المناسب، كما أن برامج المحاكاة تسمح للمتعلم أن يحاكي الظواهر الطبيعية التي يتعذر مراقبتها مباشرة في الطبيعة؛ نظرًا لسرعتها الفائقة أو لبطئها الفائق ويرصد بياناتها ونتائجها بأقل

وقت وجهد وأقل تكاليف، فهي محاكاة لبيئة واقعية أو خيالية يتم تصورها وبناؤها من خلال الإمكانات التي توفرها التكنولوجيا الحديثة باستخدام الصوت والصورة ثلاثية الأبعاد والرسومات والقدرة على وضوح تغير الألوان وغيرها، التي تجعل المتعلم يرى بنية الجزيئات بشكل ثلاثي الأبعاد ومسار التفاعلات الكيميائية. وتستطيع محاكاة الظواهر الطبيعية والتجارب الخطرة والتي تحتاج إلى أجهزة معقدة، فهي مجهزة بالمعدات والأجهزة الزجاجية والمواد الكيميائية، فالمحاكاة فيها تكاد تكون حقيقية؛ مما يزيد من مهارات المتعلم الذهنية كالملاحظة والقياس والتنبؤ والاستنتاج وحرية اتخاذ القرار بنفسه، عند إجراء التجارب الافتراضية دون أي آثار سلبية عليه.

- **الانغماس أو الاستغراق (Immersion)** يعني الإحساس بالوجود داخل بيئة ما، وتقوم المعامل الافتراضية على بيئة افتراضية تماثل البيئة الواقعية (Virtual Reality)، ويكون الانغماس إما ذهنيًّا (Mental Immersion)، ويتحقق عن طريق المشاركة المتعمقة مع مكونات البيئة أو الإحساس بالاحتواء والتضامن مع البيئة، أو أن يكون الانغماس ماديًّا (Physical Immersion)، وهو دخول الفراغ ماديًّا عن طريق وسائط تتفاعل مع حواس الإنسان باستخدام التقنية، وهذا لا يعني التفاعل مع جميع حواس الإنسان بل مع بعضها، ويعتبر إعطاء المستخدم إحساس الانغماس هو أحد الأهداف الرئيسية لمصممي معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد.

- **التفاعلية** وتبدأ التفاعلية في معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد باستعمال أدوات تفاعلية ترسل وتستلم المعلومات، ويتم التعامل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة، مثل: قفازات البيانات (Data gloves)، وعصا التحكم (Wands)، والنظارات الخاصة (Glasses)، والأقنعة (Masks) ، بل ورداء كامل يغطي كافة الجسم وأجهزة عديدة مماثلة تتيح البناء والتشغيل والتحكم

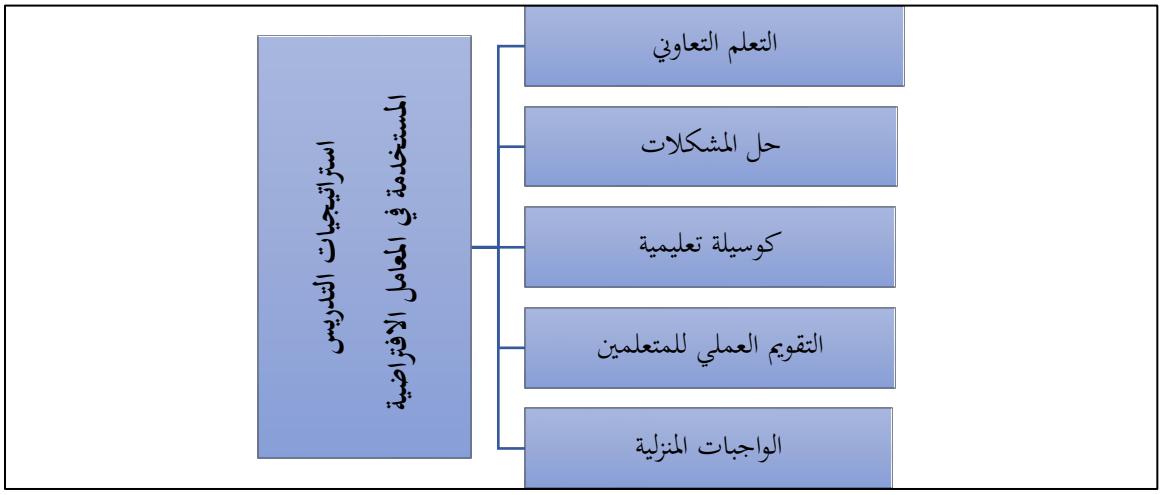
في هذا العالم الافتراضي المصنوع، والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيات أخرى، وهو قدرة المستخدم على التأثير في هذا العالم المصنوع الذي يراه أمامه والتعامل معها بنفس المنطق الذي يستطيع التعامل به مع الحياة العادية، وتهيئة المتعلم للتفاعل مع التجربة افتراضيًّا، والمشاركة الإيجابية فيها وفق النتائج التي يحصل عليها.

- **الاصطناعية** مما يجعل المتعلم يميزه عن الواقع، وتعد الاصطناعية التي تميز معمل العلوم الافتراضي ثلاثية الأبعاد هي سبيله للتميز وإمكانية تلافي الأخطاء المتوقعة في العالم الحقيقي مثل دراسة المفاعل النووي أو قيادة الطائرة وغيرها، وإمكانية توليد معايشة أي بيئة مهما كانت واقعية أو تخيلية.
- **الفردية** يتم من خلال برمجيات مراعاة قدرات المتعلمين المختلفة التعليم والتعلم، ومراعاة الفروق الفردية بينهم، وهذا ما تؤكد عليه نظريات علم النفس والتعليم والتعلم، ويتم ذلك من خلال تكرار العرض أكثر من مرة، واستخدام وسائط متعددة توضح موضوعات التعلم منها السمعية ومنها البصرية، ومنها ما هو خليط من الاثنين.
- **الابتكارية** تشجيع الإبداع والابتكار عند الطلاب في البرامج التي تعتمد على الإنشاء والتصنيع.
- **الاقتصادية** حيث أقيمت جامعات وفصول ومبان افتراضية لو أقيمت على أرض الواقع لكلفت الكثير جدًّا، وإمكانية التجديد والتحديث خصوصًا أن الواقع الافتراضي يعتمد على تقنية متجددة بشكل متسارع.

## استراتيجيات التدريس المستخدمة في المعامل الافتراضية:

يبين الشكل التوضيحي (٢-١) بالرجوع إلى دراسة سبحي (٢٠١٦)، والشمراني (٢٠٢٠)، والمطيري

(٢٠١٧)، استراتيجيات التدريس المستخدمة في المعامل الافتراضية.




**شكل (٢-١) استراتيجيات التدريس المستخدمة في المعامل الافتراضية (من إعداد الباحثة).**

## المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية:

عند الرجوع لدراسة بجيلي (٢٠١٩)، ولرفيعي (٢٠٢٠)، وزيتون (٢٠٠٥) وسبحي (٢٠١٦)، والشمراني (٢٠٢٠)، والشهري (٢٠١٦)، والعزب (٢٠١٦)، والغامدي والشهري (٢٠٢١)، والكعيمي وآخرون (٢٠١٧)، والمطيري (٢٠١٧)، وموسى (٢٠٢١)، و(Tatli et al,2010) وجدت عدة معوقات عند استخدام المعامل الافتراضية وتم تصنيفها حسب الترتيب التالي:

- **المعوقات المتعلقة بمقررات العلوم، ومنها:**

لا يحتوي كتاب الكيمياء المدرسي على (QR Code) لتحميل برمجيات المعامل الافتراضية ومقررات الكيمياء لا تحتوي على روابط مباشرة تنقل المتعلم للمعمل الافتراضي على شبكة الإنترنت.

- **المعوقات المتعلقة بالمعلم، ومنها:**

- عدم كفاية برامج إعداد معلمي العلوم للتدريس في بيئة افتراضية.

- قلة برامج تدريب معلمي العلوم على استخدام المعامل الافتراضية.
- زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعمال الإدارية.
- عزوف المعلمات عن إعطاء التجارب المعملية والاكتفاء بالجانب النظري.
- عدم تمكنهم من المهارات الحاسوبية اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية.
- عدم اقتناع المعلمة بأهمية استخدام المعامل الافتراضية عن بُعد لتفعيل الجانب العلمي لمقرر الكيمياء.
- ضعف كفايات استخدام المعلمات لبرمجيات المعامل الافتراضية.

- **المعوقات المتعلقة بتقنية الحاسب والبرمجيات، ومنها:**

- يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة الدراسية وعلماء النفس.
- ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية.
- القصور في تأمين التجهيزات المعملية للمعامل الافتراضية.
- قلة البرمجيات المتاحة والمرتبطة ببعض التخصصات في العلوم كالأحياء وعلوم الأرض.
- مشاكل البرمجيات المعقدة والمتكررة التي تحتاج لمتخصص.
- صعوبة التعامل مع برمجيات المعامل الافتراضية في التعامل عن بُعد.
- ضعف شبكة الإنترنت وانقطاعها مما يعيق تنفيذ تجارب المعامل الافتراضية.
- تصميم برمجيات المعامل الافتراضية لا تدعم عملية تقويم أداء المتعلم عن بُعد.

- **المعوقات المتعلقة بالبيئة الصفية والإدارة المدرسية، ومنها:**

- التغيرات التقنية المتسارعة مما يعني التحديث المستمر للبرامج التدريبية وإعادة التدريب.
- مقاومة المعلمين والطلاب للتغيرات التربوية التي تستلزم جهدًا لمواكبتها.
- تتطلب أجهزة حاسب معدات ذات مواصفات خاصة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء، مثل مهارات الاتصال، والعمل الجماعي من خلال هذه المعامل لن ينافس المهارات الاجتماعية المكتسبة من التجربة الحقيقية.
- الواقع الموهوم المبهر الذي يقدمه الحاسوب في كثير من الأحيان قد يَحُول بين المتعلم وبين الاقتراب من طبيعة الحياة الواقعية، وهو ما يتجسد في حالة من الإحباط في التعامل مع الواقع الحقيقي والخروج منه إلى عالم الحاسوب المبهر.
- تأثر التعلم الإلكتروني عمومًا بتوفر خدمات الإنترنت أو جودة شبكة الإنترنت.

**بناء وتصميم المعامل الافتراضية:**

بالرجوع إلى دراسة أحمد (٢٠١٧)، وسبحي (٢٠١٦)، والسيد (٢٠١١)، وعزمي (٢٠١٩أ)، والغامدي (٢٠٢٠)، والكعيمي وآخرين (٢٠١٧)، (Checa & Bustillo, 2020)، (Nais et al, 2019)، (Coleman & Smith,2019)، (Chan et al, 2021)، (Sypass & Kalls, 2018)، (Checa & Bustillo, 2020)، و(Verstege et al,2021)، يستنتج أن عملية بناء وتصميم المعامل الافتراضية:

١- تعتمد على فلسفة تطوير المناهج للعلوم والرياضيات التي تتوافق مع الفلسفة الحديثة للتعليم وهي أن

يكون التعليم متمركزًا حول المتعلم، والإثارة المعتمدة على الوسائط المتعددة، تنمية مهارات التفكير، والتعلم المبني على الاستكشاف والاستقصاء وتنمية مهارات صناعة القرارات وتنمية قدرات المتعلم على تقديم المبادرات المخططة، وربط المتعلم بسياقات حياتية حقيقية.

٢- يجب أن يكون التصميم لأي برمجية تعليمية وفق نظريات التعلم أن يتضمن التصميم عملية تحديد شروط التعلم تحديد المواصفات خطوات التصميم التعليمي، وكذلك يجب أن يتضمن التصميم توظيف مبادئ الانتباه والإدراك والتذكر، وأن يحدث التصميم تبعًا لنوع الوسيلة ومهمة التعليم التخطيط والبناء والبرمجة والتجربة، وهذه المراحل تختلف عن مراحل تطوير البرامج التعليمية؛ إلا أنها تحتاج إلى جهد أكبر وتعمق أكثر سواء على مستوى إعداد المادة العلمية وعلى مستوى البناء والبرمجة.

٣- مراعاة المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية

**أ- المعايير البنائية لجودة البرمجيات:**

بالإمكان الاطلاع على معايير التعلم الإلكتروني ومعايير جودة المقررات من ضمنها QM، من أهمها:

- **الوصول (Access)** حيث قدرة التكنولوجيا المستخدمة على الوصول للمتعلمين أو قدرة المتعلمين على استقبال البرنامج التعليمي عبر التكنولوجيا المستخدمة.
- **التكلفة (Costs)** حيث التكلفة النسبية للتكنولوجيا المستخدمة مقارنة بالعائد من استخدامها والعوامل التي تؤثر في خفض أو رفع هذه التكلفة وتكلفة الوحدة التعليمية لكل متعلم.
- **التعليم والتعلم (Teaching & Learning)** حيث قدرة التكنولوجيا المستخدمة على تحقيق أهداف البرنامج التعليمي ونقل المحتوى العلمي بوضوح، وتوفير مواد ومصادر التعليم والتعلم، وتوظيف

أساليب التعلم المناسبة.

- **التفاعل وسهولة الاستخدام (Interactivity & User-Friendliness)** حيث قابلية المتعلم للتكنولوجيا من خلال جودة التعلم التفاعلي المتوفر في تكنولوجيا.
- **الأمور التنظيمية (Organization Issues)** كيفية استخدام وإدارة البرنامج التعليمي عبر التكنولوجيا المستخدمة، والعوامل التي يمكن أن تؤثر على نجاح أو فشل البرنامج التعليمي.
- **الابتكارية (Novelty)** عوامل التميز في التكنولوجيا المستخدمة، وقدرتها على توفير حلول غير تقليدية لمشكلات المتعلمين.
- **السرعة (Speed)** قدرة التكنولوجيا على المساعدة في تصميم وتطوير ونقل المواد التعليمية وتيسير التفاعل بين المتعلمين والمعلم بسرعة.

**ب– معايير بيئة الواقع الافتراضي الجيدة التي تُبْنَى على أساسها المعامل الافتراضية.**

- **الصدق (Verity)** يجب أن تمثل بيئة الواقع الافتراضي الواقع الحقيقي تمثيلاً صادقًا.
- **الانغماس والتكامل التفاعلي (Interactive Immersion & Integration)**؛ فالمتعلم لا يتفاعل مع الواقع الافتراضي من الخارج، ولكنه ينغمس فيه ويصبح جزءًا مندمجًا ومتكاملاً منه.
- **التجسيد الشخصي (A Viator) وهي** دمية متحركة مولدة بالكمبيوتر تمثل المستخدم داخل بيئة الواقع الافتراضي، وتجسد الفكرة في شخص المستخدم.
- **اختفاء واجهة التفاعل داخل البيئة (NUI)**؛ فالمستخدم لا يتفاعل مع البيئة من الخارج، بل هو جزء مندمج فيها باستخدام اللمس أو الإيماءات أو الصوت؛ ولذلك فليس هناك حاجة إلى واجهة

تفاعل خارجية ظاهرة.

## أنواع البرامج المستخدمة للمعامل الافتراضية:

بعد الاطلاع على دراسة أحمد (٢٠١٧)، والسيد (٢٠١١)، وعزمي (٢٠١٩أ)، والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، وجدت أن البرامج تصنف إلى:

- مكتبة البرامج (Software developer's toolkits)

هي مكتبات كبيرة تحتوي على كثير من البرامج الوظيفية، والتي يمكن الرجوع إليها عند الحاجة، وتحتوي أيضًا على بيانات إنشاء هذه البرامج، وطرق استخدامها، ولكنها تتطلب فيمن يتعامل معها أن يكون لديه خلفية عن لغة البرمجة.

- البرامج الجاهزة (Authoring Software Systems)

وهذا النوع من البرامج يمكن استخدامه فور إدخالها إلى الحاسب، وهي برامج كاملة محتوية على الصور والأشكال التخطيطية اللازمة لخلق البيئة الافتراضية دون الحاجة إلى تخزين مفردات برنامج وتفاصيلها مسبقا على الحاسب.

## نماذج وتجارب عالمية للمعامل الافتراضية:

ذكرت العديد من التجارب للمعامل الافتراضية في دراسة أبو حاصل (٢٠١٦)، والشمراني (٢٠٢٠)، والشهري (٢٠١٦)، والطويرقي (٢٠١٩)، وطيب والأشعري (٢٠١٣)، والكعيمي وآخرون (٢٠١٧)، سنذكر منها:

**المعامل الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بتسبيرج في الولايات المتحدة الأمريكية:**

الغرض من هذا المشروع هو تحسين التعليم في الدورات التمهيدية للكيمياء؛ من خلال إكمال التعليم التقليدي بمعالجة تسمح للطلاب بإجراء التجارب بشكل مماثل لما يحققه الطلاب الممارسون التجارب العملية بشكل حقيقي، ويستطيع برنامج تصميم أو تنفيذ التجارب خاصة بهم بسرعة ويرون أمثلة لتجارب الكيمياء التي كانوا يرونها في المعمل حقيقي، ويستطيع الطلاب التواصل مع هذا المعمل من خلال شبكة الإنترنت من خلال الموقع.

**مختبر الكيمياء الافتراضي في جامعة تشارلز سيتورات بأستراليا:**

وفي هذا المختبر يتم تدريس مادة الكيمياء ضمن مواد التعليم عن بُعد، ويمكن للمتعلمين الدراسة عن بُعد أو الدراسة العادية؛ حيث يقوم الطلاب بإجراء التجارب من خلال المعمل الافتراضي، ولقد لاحظ الباحثون المسؤولون عن تدريس المادة فوائد عديدة منها توفير الوقت، واستخدام الأدوات والمواد بالطريقة الصحيحة، وزيادة المعارف المتعلقة بخطوات العمل في المعمل والذي يحسن من شروط السلامة من خلال المعمل افتراضي يزداد تركيز الطلاب على فهم المبادئ النظرية، ويتميز هذا المعمل بأنه يوضح شكل المعمل بالأبعاد الثلاثية والمواقع الفعلية لجميع الأجهزة والأدوات المستخدمة.

**المعمل الافتراضي المنتج من قبل شركة كروكودايل كليبيز البريطانية:**

لقد قامت هذه الشركة بإنتاج معامل افتراضية للكيمياء والفيزياء والرياضيات والتكنولوجيا وهي برامج كمبيوتر قوية وفي نفس الوقت تتميز بالمرونة وسهولة في الاستخدام، وتستخدم لتنفيذ التجارب العلمية لمواد العلوم والرياضيات والتكنولوجيا المراحل الدراسية المختلفة (ابتدائية ومتوسطة وثانوية وما بعدها)، وتوفر الشركة

من خلال موقعها على شبكة الإنترنت إمكانية سحب نسخة تجريبية من البرنامج يتم إجراء تجربة من خلالها لمدة شهر.

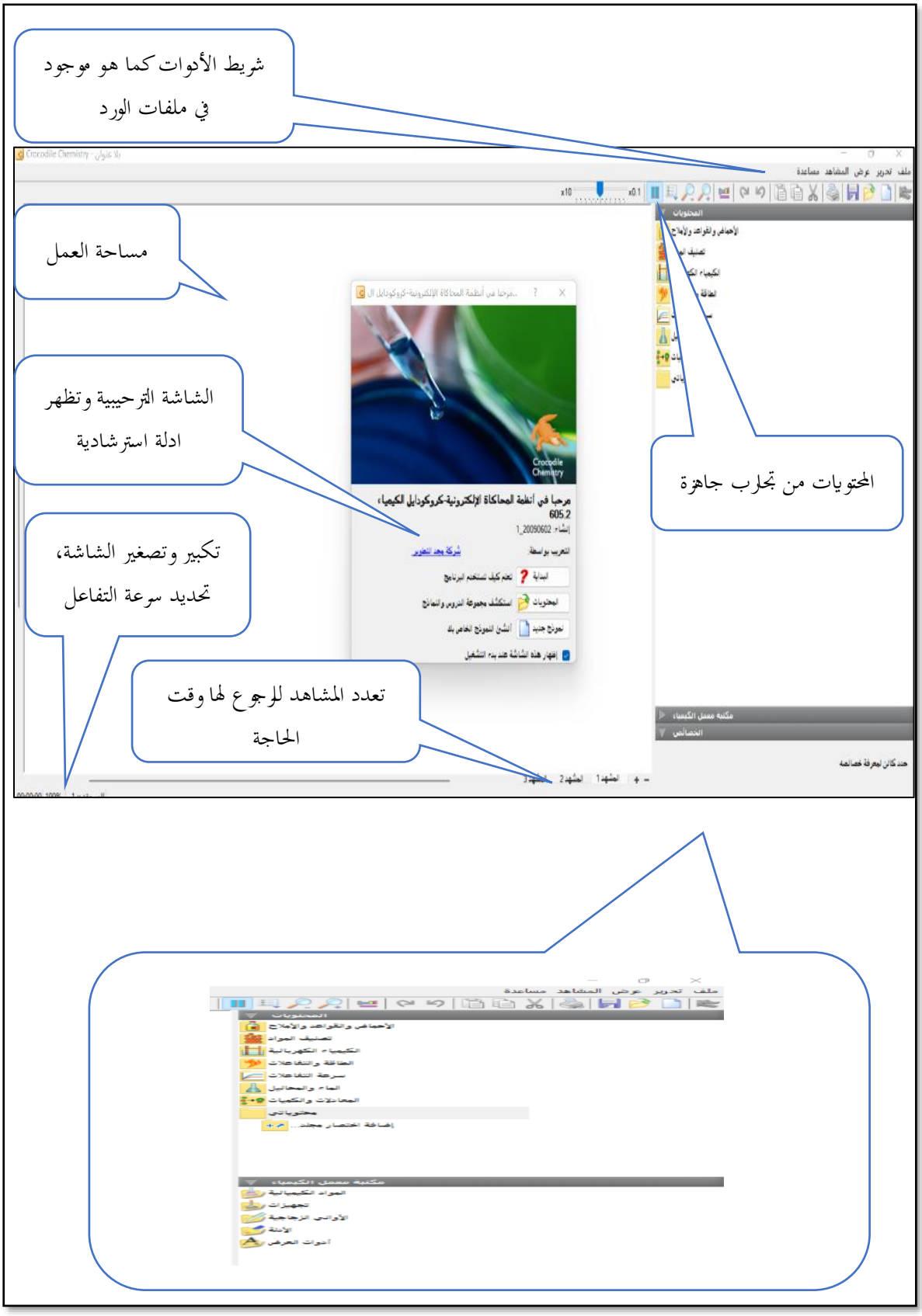
يعتبر من البرامج الافتراضية الجاهزة المتنقلة، وقد تم تعريبه وتطويره لتلائم بيئة التعليم في المجتمع العربي، وإضافته لمنصة مدرستي لسهولة الوصول إليه مِن قِبَل المتعلم سهل الاستخدام مطور للتعليم والعمل باستقلالية كاملة للمتعلم وتوجيه من المعلم، يصبح المتعلم أكثر نشاطًا، ويكون له الدور الأساسي في التعلم، ومن مميزاته أنه يتيح إجراء التجارب والتفاعلات الكيميائية بسهولة وأمان، وإضافة المواد الكيميائية للأدوات الزجاجية والمعدنية، وتحديد الكمية المطلوبة والتركيز، وإضافة الرسوم البيانية ثلاثية الأبعاد لتحليل النتائج واستخدام الأدوات لتكوين تجربة من تلقاء أنفسهم أو تعديل التجارب القائمة أو التحكم في ظروف وبعض عوامل التجربة من خلال تغيير معايير مختلفة مثل درجة الحرارة والكتلة والتركيز، يوجد كمية وفيرة من المعدات والمواد الكيميائية مع إمكانيات استخدام خصائص نظام تشغيل الحاسوب للتحكم بسهولة في مكونات التجربة، أيضًا إمكانية حفظ التجارب في مجلدات وتصنيفها حسب الموضوعات، والتوقيف المؤقت للتجربة، أيضًا رؤية شكل وحجم محتويات وعاء التفاعل.

ومن الطرق المقترحة لاستخدام معامل مختبر الكيمياء الافتراضي داخل البيئة التعليمية تستخدم لتنفيذ طريقة (التعلم التعاوني، طريقة حل المشكلات، طريقة التقويم العملي للطلاب، لتنفيذ الواجبات المنزلية، كوسيلة تعليمية).

وتزود المعلم بمعلومات سهلة وسريعة عن المواد والأجهزة، وتعتبر مرجعًا للمعلم لوجود الدليل الإرشادي الموزع مِن قِبَل إدارة التعليم، وترفع من إمكانية المعلم في التعامل مع الحاسوب وتكسبه مهارات البحث العلمي، كذلك تمكنه من التحقق من نتائج التجارب بسهولة وسرعة، وتساعده على إيصال المفاهيم والمعلومات

بسهولة ويسر عن طريق توظيف خصائص المعمل، وتزوّد المعلم بمعلومات تفصيلية؛ حيث يعد مرجعًا تثقيفيًّا مهمًّا، وكذلك عمل أسئلة تقويمية متميزة.

**مكتبة معمل الكيمياء** وتحتوي على ٥ مجلدات رئيسية، هي: (المواد الكيميائية، التجهيزات، الأواني الزجاجية، الأدلة، أدوات العرض)، بالنقر على أي مجلد تظهر المجلدات الفرعية له، وتسمى المساحة البيضاء الفارغة (مساحة العمل)، وهو المكان الذي يتم فيه سحب المكونات إليه لإنشاء محاكاة لتجارب الكيمياء المطلوبة، بإمكان المستخدم العمل على التجارب المصممة مسبقًا أو تصميم تجربة وفق احتياجاته. ويظهر الشكل التالي شرحًا مبسطًا للبرنامج (الرشيد، ٢٠٢٢).




**شكل (٢-٢) وصف مبسط لبرنامج "كروكودايل" (من إعداد الباحثة).**

# المحور الثاني: الدراسات السابقة

## تمهيد:

يتضمن هذا الفصل عرضًا تحليليًّا لأهم البحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية ومتغيراتها، والتي ساعدت في استنباط فروض الدراسة الحالية، كما أنه من خلال استعراض البحوث والدراسات السابقة أمكن التعرف على أهم اتجاهات هذه الدراسات؛ سعيًا إلى الإفادة بالنسبة للدراسة الحالية من حيث المنهج المستخدم والأدوات والتقنيات المختلفة مع عرض الدراسات السابقة من الأقدم إلى الأحدث؛ من خلال تناولها الجوانب التالية:

## الدراسات العربية:

**١-** دراسة السيد (٢٠١١) بعنوان: **المستويات المعيارية لبنى المعامل الفرضية التعليمية عبر الإنترنت.**

وهدفت الدراسة إلى التعرف على معايير تصميم وبناء المعامل الافتراضية عبر الإنترنت، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبيان كأداة للدراسة، وبالاطلاع على العديد من الدراسات والأدبيات تبيّن أنّه لا توجد معايير محددة لتصميم وبناء هذه المعامل عبر الإنترنت، ومن هنا فإن هذه الدراسة تحاول الوصول "لقائمة معايير تصميم وبناء المعامل الافتراضية عبر الإنترنت". وقد تمّ التوصل فعلاً إلى إمداد المهتمين بقائمة معايير جودة وتصميم وإنتاج المعامل الافتراضية، كما أسهمت هذه الدراسة في زيادة فاعلية العملية التعليمية، وإعطاء المتعلم نوعًا من الثقة بمنحهم الحرية في إجراء التجارب المعملية في بيئة افتراضية وآمنة. وقد ساعدت هذه الدراسة في الكشف عن فاعلية بيئات التعلم المفرد الإلكترونية التي توظف فيها تكنولوجيا الواقع الافتراضي لتحقيق الأهداف التعليمية.

**٢-** دراسة طيب والأشعري (٢٠١٣) بعنوان: **أثر استخدام المعامل الافتراضي على جودة التعليم المواد التجريبية.**

وهدفت الدراسة إلى التعرّف على أثر استخدام المعمل الافتراضي على تنمية التحصيل الدراسي في تفاعلات التعادل والإحلال، في مقرر الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة جدة. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي واختيرت عينة عشوائية منه تكونت من ٢٥ طالبة كمجموعة تجريبية درست الأنشطة والتجارب المعملية بنمط المعمل الافتراضي، و٢٥ طالبة أخرى كمجموعة ضابطة درست الأنشطة والتجارب المعملية بنمط المعمل التقليدي. وكانت أداة البحث الاختبار التحصيلي للمجموعتين. أظهرت نتائج الاختبار الذي طبّق بعد الانتهاء من التجربة تفوّق المجموعة التجريبية مقارنة بنتائج المجموعة الضابطة مما يدل على دور المعامل الافتراضية الإيجابي في رفع مستوى التحصيل الدراسي وزيادة جودة التعليم.

**٣-** دراسة أحمد (٢٠١٧) بعنوان: **التصميم الرقمي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني.**

هدفت الدراسة إلى التعرف على معايير جودة التعلم الإلكتروني عند تصميم الواقع الافتراضي رقميًّا من أجل مواكبة متطلبات عصر الرقمنة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم المنهج الوصفي التحليلي. توصلت الدراسة إلى قائمة تتضمن ٨ معايير و٥٤ مؤشرًا، وهذه المعايير هي الأهداف التعليمية المتضمنة في الواقع الافتراضي، والمحتوى التعليمي في الواقع الافتراضي، وتصميم واجهات التفاعل وعناصر الوسائط المتعددة وتفاعل المتعلم مع الواقع افتراضي، والإبحار والانغماس في بيئة الواقع الافتراضي والأنشطة المساعدة وتوجيه استخدام المتعلم والتقويم المستخدم في الواقع الافتراضي.

**٤-** دراسة العزب (٢٠١٦) بعنوان: **معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم نحوها بمدارس المرحلة الثانوية في محافظة بيشة.**

وهدفت الدراسة إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة بيشة، كما هدفت الدراسة إلى التعرف على اتجاهات المعلمين العلوم (الكيمياء -الفيزياء-الأحياء- علم الأرض) نحو استخدام المعامل الافتراضية ومعوقات استخدامها، واستخدمت أداتين هما الاستبانة للكشف عن معوقات استخدام المعامل الافتراضية، ومقياس اتجاه للكشف عن اتجاه المعلمين العلوم في المرحلة الثانوية نحوها، وقد تكونت عينة الدراسة من ١٢٠ معلمًا ومعلمة من منطقة بيشة. وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: فيما يخص معوقات استخدام المعامل الافتراضية رتبت على محاور أعلاها كان محور المتعلم، ثم البرمجيات فالمقررات ثم المعلم، وفي المرتبة الأخيرة محور البيئة الصفية، ومن هذه المعوقات: قلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية وارتفاع عدد الطلاب في الفصول الدراسية. وربما قد يكون لدى البعض منهم وجود اتجاهات سلبية نحو استخدام المعامل الافتراضية.

**٥-** دراسة الشهري (٢٠١٦) بعنوان: **أثر استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل" في تنمية مهارات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض.**

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل " في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وكانت عينة الدراسة اختيرت بالطريقة العشوائية؛ حيث بلغ إجمالي العينة (٤٢) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي موزعة بالتساوي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وتكونت الأدوات من اختبار مهارات عمليات العلم التكاملية. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة

إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمعمل الافتراضي) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بطريقة المعمل العادي) للاختبار البعدي في تنمية مهارة (التعريف الإجرائي، فرض الفروض، تفسير البيانات) لصالح المجموعة التجريبية. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمعمل الافتراضي) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بطريقة المعمل العادي) للاختبار البعدي في تنمية (مهارة ضبط المتغيرات، التجريب). توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمعمل الافتراضي) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (الذين درسوا بطريقة المعمل العادي) للاختبار البعدي في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية ككل لصالح المجموعة التجريبية.

**٦-** دراسة السيد (٢٠١٦) بعنوان: **معايير تطوير بيئات الواقع الافتراضي في ضوء جودة برامج التعليم الإلكتروني.**

وهدفت الدراسة إلى تحديد المعايير التربوية والنفسية والفنية والتكنولوجية لتطوير بيئات الواقع الافتراضي، وإعداد قائمة بمعايير تطوير بيئات الواقع الافتراضي، وإعداد قائمة بمعايير تطوير بيئات الواقع الافتراضي في جودة برامج التعليم الإلكتروني، واستخدمت البحث المنهج الوصفي؛ حيث استخدم في إعداد الإطار النظري والبحث ومسح الدراسات والبحوث السابقة التي تتعلق بمعايير تطوير بيئات الواقع الافتراضي وفقًا لجودة برامج التعليم الإلكتروني، توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج؛ من أهمها: تحديد المعايير التربوية والنفسية والفنية والتكنولوجية ومؤشراتها التي ينبغي الالتزام بها عند تطوير بيئات الواقع الافتراضي وفقًا لجودة برامج التعليم الإلكتروني.

**٧-** دراسة سبحي (٢٠١٦) بعنوان: **واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها.**

وهدفت الدراسة للتعرف على واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها، وقد تم تطبيق المنهج الوصفي المسحي، وكانت عينة الدراسة ١٦ معلمة من معلمات محافظة أبها، وكانت أداة الدراسة الاستبيان، وكانت نتائج الدراسة توفر المعامل الافتراضية بدرجة متوسطة، وأن استخدامها يتم بدرجة متوسطة، وتوجد معوقات منخفضة من وجهة نظر المعلمات لاستخدام المعامل الافتراضية.

**٨-** دراسة المطيري (٢٠١٧) بعنوان: **مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام.**

وهدفت الدراسة إلى التعرف على مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام بمنطقة القصيم، وكذلك التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية مِن قِبَل المعلمين. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من كامل مجتمع البحث، وهو جميع معلمي ومحضري المختبر بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٦/١٤٣٧هـ والبالغ عددهم (٢٤٠ معلمًا /١٢٠ محضر مختبر)، وكانت أداة الدراسة الاستفتاء. وتمثلت أهم نتائج البحث في أن مستوى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى توفر عالٍ، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى فاعلية عالية.

**٩-** دراسة الطويرقي (٢٠١٩) بعنوان: **معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية.**

وهدفت الدراسة إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية المتعلقة بالمعلم والمتعلم، والإدارة المدرسية وبمقررات العلوم، وبتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية، من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة الطائف، والكشف عن دلالة الفروق الإحصائية في درجات تقدير معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة الطائف التي تعزى إلى التخصص، سنوات الخبرة بالتدريس، الدورات التدريبية بمجال المختبرات الافتراضية، وجود غرفة مصادر مستقلة بالمدرسة. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، تكون مجتمع الدراسة من ٣١٣ معلمًا لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية تم اختيارهم بأسلوب الحصر الشامل، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة، تتلخص أهم نتائج الدراسة فيما يلي: إن المتوسط الكلي لدرجة وجود المعوقات في استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بلغ (٣,٤٩) بدرجة كبيرة. وجاءت المعوقات المتعلقة بتقنية الحاسب والتجهيزات بالرتبة الأولى ثم المعوقات المتعلقة بمقررات العلوم ثم بالإدارة المدرسية، ثم بالمتعلم، ثم بالمعلم، وكانت تعزى إلى التخصص لصالح معلمي الكيمياء، وللسنوات الخبرة في التدريس لصالح الأقل خبرة، وفي الدورات التدريبية لصالح غير حاصلين على دورات تدريبية بمجال المختبرات الافتراضية، وكذلك تبين وجود فروق لصالح المعلمين بالمدارس الثانوية التي لا يتوافر فيها غرفة مصادر مستقلة بالمدرسة.

**١٠-** دراسة بجيلي (٢٠١٩) بعنوان: **واقع الاستفادة من المعامل افتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة.**

وهدفت الدراسة إلى التعرف على متطلبات ومعوقات استخدامها، وسبل تطويرها، واستخدمت الدراسة

المنهج الوصف التحليلي، وكانت عينة الدراسة مكونة من ٢٧٥ معلمة من معلمات العلوم في المرحلة الثانوية ومعلمات الفيزياء والكيمياء ومحضرات المختبر كما استخدمت الاستبانة كأداة للدراسة وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: أن المعامل الافتراضية تخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية، وبكل يسر وسهولة. وأن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديلاً جيدًا في حال عدم توفر المواد الكيميائية والأجهزة والمستلزمات التعليمية.

**١١-** دراسة الغامدي (٢٠٢١) بعنوان: **واقع استخدام المعامل الافتراضية في التعليم عن بُعد لتدريس مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية خلال جائحة كورونا.**

وهدفت الدراسة إلى الوقوف على واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية، والكشف عن معوقات استخدامها في التعليم عن بُعد خلال جائحة كورونا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وكانت العينة عشوائية بسيطة، والتي يبلغ حجمها ١٣٠ معلمة أي ما نسبته ٣٢,٤٢% من مجتمع الدراسة (جميع معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدارس التعليم العام بمدينة الرياض للفصل الدراسي الأول ١٤٤٢هـ والبالغ عددهن ٤٠١ معلمة)، وكانت أداة الدراسة الاستبيان، وأظهرت النتائج وجود قصور في تفعيل المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الكيمياء في التعليم عن بُعد؛ إذ سجل هذا المحور متوسطًا حسابيًّا (٢,٤٣من ٤,٠)، وهو متوسط يقع في الفئة الثالثة (غير موافق )، كما أظهرت النتائج أن معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الكيمياء في التعليم العام عن بُعد جاءت بمستوى مرتفع؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (٣,٧ من ٤,٠) وهو متوسط يقع في الفئة الثانية من فئات المقياس الرباعي (موافق).

**١٢-** دراسة الرفيعي (٢٠٢١) بعنوان: **فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة.**

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء

المعملي في وحدة من مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في الصف الأول الثانوي. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي في الثانوية الثانية عشرة في المدينة المنورة، والبالغ عددهن (٦٠) طالبة، ووزعت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى تكونت من (٣٠) طالبة درسن بواسطة التعليم عن بُعد بتقنية المختبر الافتراضي، والمجموعة الثانية تكونت من (٣٠) طالبة درسن بواسطة التعليم عن بُعد بدون استخدام تقنية المختبر الافتراضي، وكانت أدوات الدراسة من اختبار المهارات المعملية ومقياس الأداء المهاري في المختبر الافتراضي من إعداد الباحثة، وتم تطبيق الاختبار القبلي والبعدي على المجموعتين، وطُبق مقياس الأداء المهاري للمجموعة التجريبية، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام تقنية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لصالح المجموعة التجريبية.

**١٣-** دراسة موسى (٢٠٢١) بعنوان: **قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية.**

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية، ولتحقيق الهدف استخدم المنهج الوصفي، وطبق على عينة عشوائية تكونت من ٥٥ معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بمدينة أبها، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م، وكانت أداة الدراسة مقياس قبول تضمن ٣ أجزاء. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن درجة قبول أفراد العينة عالية؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي العام للمقياس (٢,٣٨)، كما توصلت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية طردية إحصائيًّا بين متغيرات النظرية والنية في الاستخدام؛ حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بيرسون للمتغيرات ككل (٠,٧٠٥) بالإضافة إلى وجود فروق

ذات دلالة إحصائية في نية أفراد العينة تعزى لمتغيري التخصص (لصالح تخصص الكيمياء) والعمر (لصالح الفئة العمرية الأصغر)؛ حيث بلغت قيمة الدلالة على التوالي (٠,٠٢٣) و(٠,٠٠٥) وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نية أفراد العينة تعزى لمتغير سنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة الدلالة (٠,١٧٨).

**١٤-** دراسة آل ربعة (٢٠٢١) بعنوان: **واقع استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء لطالبات المرحلة الثانوية خلال جائحة فيروس كورونا المستجد (كوفيد-١٩) في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها.**

هدفت الدراسة إلى الكشف عن الفروق في وجهات نظر المعلمات بشأن استخدام التعليم الإلكتروني بالمرحلة الثانوية والتي قد تُعزَى لمتغير المؤهل العلمي، وعدد سنوات الخبرة، وتحديد المعوقات التي واجهت استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية توصل إلى أهم المقترحات لتحقيق المزيد من التفعيل لاستخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة البحث من ١١٢ معلمة، وكانت أداة الدراسة استبانة تكونت من ٤٩ فقرة موزعة على ثلاثة محاور. وأظهرت النتائج وجود درجة موافقة مرتفعة من جانب أفراد عينة البحث من المعلمات على واقع استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانية خلال جائحة فيروس كورونا المستجد كوفيد-١٩، وكانت أهم ملامح هذا التوظيف تحقيق التباعد الاجتماعي. وتيسير إدارة وممارسة العملية التعليمية وتوفير مصادر تعلم متنوعة ولم تظهر فروق دالة إحصائية في وجهات نظر المعلمات بشأن استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية تعزى للمؤهل العلمي أو عدد سنوات الخبرة. كما كانت درجة موافقة المعلمات على المعوقات التي واجهت استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية متوسطة، وكانت أهم هذه المعوقات قلق المتعلم من إجراء الاختبارات بشكل إلكتروني وعدم توفر

خدمات الإنترنت في بعض المناطق، وتأثر التعليم الإلكتروني سلبيًّا ببطء شبكة الإنترنت في بعض الأماكن، وبالنسبة لدرجة موافقة المعلمات على مقترحات تحقيق المزيد من التفعيل لاستخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية فكانت مرتفعة، وجاء في مقدمتها الاهتمام بتطوير المعامل الافتراضية التي يمكن استخدامها في إجراء التجارب العلمية وتحديث محتوى المناهج الدراسية لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية بحيث تتناسب مع استخدام التعليم الإلكتروني.

## الدراسات الأجنبية:

**١-** دراسة زينب تاتلي وعلي باشا آياس (Tatli et al,2010)، بعنوان: **تطبيقات المختبرات الافتراضية في تعليم الكيمياء.**

وتهدف الدراسة إلى استعراض أهداف استخدام المعامل الافتراضية ومزاياها وعيوبها، كما تم تقديم بعض الدراسات المعملية الافتراضية في مجال الكيمياء، وكان المنهج الوصفي التحليلي لمراجعة الأدبيات أن التطبيقات الإنجليزية المبنية على نهج التعلم البنائي تتخصص في المرحلة الثانوية والجامعة، وكانت نتائج الدراسات على النحو التالي: لوحظ أن تأثيرات تطبيقات المعامل الافتراضية VL)) على الطلاب ليست واحدة. وأيضًا أن المعامل الفيزيائية أفضل من غيرها؛ لأنه لا تحتاج إلى أحاسيس مثل اللمس أو الشم، والطلاب الذين شاركوا في تطبيقات (VL) أفضل في العملية التجريبية ونتائج التجربة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة الذين يشاركون في تطبيقات المعمل المادي، وكانت المعامل الافتراضية حلاً لمشكلات مثل المعدات والأدوات التجريبية غير الكافية، ووقت الدرس المحدود، ومشاكل السلامة أثناء إجراء التجارب التي تمنع الطلاب من النشاط.

وأشارت النتائج إلى أن البرامج سهلة الاستخدام والقدرة والأداء المناسبين للكمبيوتر يؤديان إلى المشاركة النشطة للطلاب في تطبيقات المعامل الافتراضية، وكذلك بعض الميزات الأخرى للبرامج التي تكون أكثر

جاذبية من الناحية المرئية، مما يسمح للطلاب بتكرار العروض التوضيحية التي لا يفهمونها أو كمراجعة للامتحانات، وتكون فعالة من حيث التكلفة، ولا تهدر أي مواد، وتكون آمنة في العملية من الأدوات وكونها أكثر تقنية.

**٢-** دراسة دونج فينق ليو، بريسليا فلاديفيزو دياز، جيودو ريفيرو، يامينق سن، رودريجو باربا (Liu et al,2015) بعنوان: **دمج المختبرات الافتراضية في العلوم الإلكترونية – تعليم**.

وهدفت الدراسة إلى دمج المختبرات الافتراضية في العلوم الإلكترونية؛ بحيث تساعد الطلاب في الحصول على معلومات محتوى المعمل بشكل متساوٍ من نوعين من المعامل: المختبر الافتراضي والمختبر المادي، وتصميم وتنفيذ معامل افتراضية ثلاثية الأبعاد، والتي تعتبر بديلاً منخفض التكلفة للمعلمين والطلاب، في مجال التعلم الإلكتروني للعلوم. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي وهو التصميم، وتركز هذه الدراسة على التجميع الافتراضي للأدوات، وإدراك المقاييس الديناميكية ثلاثية الأبعاد، وإعداد الأنظمة القائمة على المحاكاة، والتي تعد من العوامل الرئيسية لتزويد الطلاب بمختبر افتراضي ثلاثي الأبعاد عالي الانغماس. كما يصف أيضًا إعداد بيئة الشبكة لهذا المعمل الافتراضي في هذه الشبكة، يتحكم الخادم في الخيارات وعمليات المستخدم وعمليات التجارب. يتضمن هذا البحث تصميم ونشر تطبيق معقّد يجمع بين التصور المتقدم والإدارة التفاعلية من خلال الأجهزة الافتراضية المعقدة والمكونات الذكية. وأظهرت نتائج الدراسة ضعف جاذبية بيئة التعلم المعتمد على (2D) للطلاب الصغار، بينما تقنية (3 D) تظهر جودة في الرسومات وواقعية على مستوى عالٍ من التفاعل. مما يزيد من جاذبية التجارب المعملية وفهم أفضل للعمليات والقواعد المعملية وتعليمهم كيفية تطبيق المعرفة المكتسبة إلى ممارسة.

**٣-** دراسة أم كي نيس، كي اتش سوقيارتو، جي اكهسان (Nais et al,2019) بعنوان: **مختبر الكيمياء الافتراضي (مختبر كيميائي افتراضي): وسائط تجريبية محتملة في التعلم الهجين.**

وهدفت الدراسة إلى الكشف عن جودة مختبر الكيمياء الافتراضي (مختبر الكيمياء الافتراضي) المدمج في التعلم الهجين على الترابط الكيميائي. كان هذا البحث دراسة بحثية وتطويرية اعتمدت على التصميم التعليمي. واستخدمت المنهج التحليلي الوصفي الكمي، وكانت عينة الدراسة ٢٨ مدرس كيمياء، واستخدمت كأداة دراسة تقييم المنتج بما في ذلك المحتوى وجودة التعلم وجوانب الجودة التقنية، وأظهرت نتائج الدراسة أن جودة التعلم الهجين المتكامل في مختبر الكيمياء الافتراضي في فئة جيدة، ومن المحتمل أن يتم استخدام مختبر الكيمياء الافتراضي لمزيد من التعلم والتعليم، وبالتالي، فإن المختبر الكيميائي الافتراضي هو احتمال لمزيد من الاستخدام.

**٤-** دراسة سارا ك. كولمان د وكارولين إل سميثد (Coleman & Smith,2019) بعنوان: **تقييم فوائد التدريب الافتراضي لطلاب العلوم الحيوية.**

وهدفت الدراسة إلى توفر وفوائدها عمليات المحاكاة المخبرية الافتراضية تجاريًّا لتدريب الطلاب؛ واستخدمت الدراسة المنهج المختلط، تتكون العينة من طلاب العلوم الحيوية في السنة الأولى والثانية في سنوات الالتحاق بجامعة المملكة المتحدة ٢٠١٦-٢٠١٧م (٣٤٧ طالبًا) و٢٠١٧-١٨ (٣٨٤ طالبًا)، وكانت أداة الدراسة الاستبيان على الطلاب باستخدام مجموعة من الاستجابات من نوع ليكرت وأسئلة متعددة الإجابات وإجابات نصية مجانية، وكانت نتائج الدراسة أن التدريب الافتراضي زاد من الفهم والمعرفة، وأن محاكاة المختبر كانت محفزة وزادت الثقة في الفصول العملية الفعلية. ثم تم مسح الطلاب بعد عام واحد من إكمال المحاكاة وكانت المحاكاة مفيدة؛ حيث زادت الثقة والمعرفة حول الصحة والسلامة، وحسنت فهم الطلاب ولا يزال

يُعتقد أنها كانت مفيدة بعد عام واحد من الانتهاء.

**٥-** دراسة غدير حمد (Hamed & Aljanazarah,2020) بعنوان: **فاعلية استخدام التجارب الافتراضية على تعلم الطلاب في معمل الفيزياء العامة.**

وهدفت الدراسة إلى استكشاف فعالية استخدام التجارب الافتراضية على مستوى تحصيل الطلاب ومهاراتهم العملية، وكذلك وجهات نظرهم حول تطبيق التجارب الافتراضية في معمل الهدف / الغرض للفيزياء العامة. استخدمت الدراسة منهجية بحثية مختلطة بما في ذلك التصميم شبه التجريبي، وكانت عينة الدراسة عبارة عن: مجموعة تجريبية (٤٥ طالبًا) ومجموعة ضابطة (٤٥ طالبًا). وكانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار الإنجاز والملاحظة التشاركية والمقابلات شبه المنظمة، وكانت نتائج الدراسة تبين دور المختبر الافتراضي في تعلم وتعليم معمل الفيزياء العامة وتقديم نموذج للجمع بين المختبر الافتراضي والواقعي بالإضافة إلى حل بديل في زمن COVID.

**٦-** دراسة فيليب تشان وآخرين (Chan et al,2021) بعنوان: **المختبرات الكيميائية الافتراضية: مراجعة منهجية للأدبيات البحثية والتقنيات والتصميم التعليمي.**

وهدفت الدراسة إلى مراجعة عدد من الدراسات بطريقة ممنهجة للبحوث والتقنيات والتصاميم التعليمية واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي. وكانت عينة الدراسة تستخدم معظم الدراسات المضمنة تقنية سطح المكتب ثلاثي الأبعاد، بينما تتخذ تكنولوجيا الواقع الافتراضي الانغماسية في دراسات قليلة حديثة. حددت هذه المراجعة عناصر التصميم التعليمي المستخدمة في سياق المعامل الكيميائية الافتراضية، على سبيل المثال، التعلم القائم على الاستفسار، والنمذجة، والإرشاد. وكانت أداة الدراسة تحليل بيانات وترميز ٦٧ مطبوعة، تظهر نتائج هذه الدراسة أن المعامل الافتراضية يمكن أن تكون أكثر فاعلية من طرق التدريس السلبية (على

سبيل المثال: المحاضرة والنصوص والفيديو)، ولكنها تظهر فعالية مساوية أو أكبر مقارنة بالمختبر العملي. تظهر نتائج أفضل عندما يتم الجمع بين المعامل الافتراضية والأساليب التقليدية، ويمكن استخدام المختبرات الافتراضية كأداة تكميلية فعالة أو بديل للمختبر العملي الحقيقي.

## تعقيب عام على الدراسات السابقة:

يشمل التعقيب أوجه التشابه والاختلاف كما يلي:

### أ- من حيث الأهداف:

لقد تشابهت الدراسة الحالية من خلال الهدف الأول "التعرف على واقع استخدام المعمل الافتراضي في التدريس مع دراسة كلّ من أبو حاصل (٢٠١٦)، وبجيلي (٢٠١٩)، وآل ربعة (٢٠٢١)، وسبحي (٢٠١٦)، والشمراني (٢٠٢٠)، والغامدي (٢٠٢١)، والمطيري (٢٠١٧).

ومن خلال الهدف الثاني والثالث مع دراسة كل من (الطويرقي، ٢٠١٩)، (العزب، ٢٠١٦).

ومن خلال الهدف الرابع مع دراسة كل من أحمد (٢٠١٧)، والسيد (٢٠١١)، (Liu et al , 2015)، (Nais et Al ,2019)، (Chan et Al,2021)، (Makransky et al, 2019).

- بينما اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة كلّ من الرفيعي (٢٠٢١)، والزهراني (٢٠٢٠)، والشهري (٢٠١٦)، وطيب والأشعري (٢٠١٣) والعبدلي (٢٠١٦)، والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، ومختار (٢٠١٦) التي تهدف إلى دراسة أثر وفعالية المعامل الافتراضية التي استندت الدراسة عليها في تقرير أهمية استخدام المعامل الافتراضية وتحسينها وتطبيقها في العملية التعليمية.

**ب– من حيث المنهج المستخدم:**

- لقد اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي مثل بجيلي (٢٠١٩)، وسبحي (٢٠١٦)، وآل ربعة (٢٠٢١)، والشمراني (٢٠٢٠)، والطويرقي (٢٠١٩)، والعزب (٢٠١٦) والغامدي (٢٠٢١)، والمطيري (٢٠١٧)، وموسى (٢٠٢١).
- بينما اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة كل من الرفيعي (٢٠٢١)، والزهراني (٢٠٢٠)، الشهري (٢٠١٦)، وطيب والأشعري (٢٠١٣)، والعبدلي (٢٠١٦)، والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، ومختار (٢٠١٦) في استخدامها للمنهج شبه التجريبي.

**ج– من حيث العينة:**

تشابهت الدراسة الحالية مع دراسة كل من بجيلي (٢٠١٩)، وآل ربعة (٢٠٢١)، وسبحي (٢٠١٦)، والشمراني (٢٠٢٠)، والطويرقي (٢٠١٩)، والعزب (٢٠١٦)، والغامدي (٢٠٢١)، والمطيري (٢٠١٧)، وموسى (٢٠٢١)؛ حيث كانت على المعلمين أو المعلمات.

- بينما اختلفت الدراسة الحالية مع كل من حجازي (٢٠١١)، والرفيعي (٢٠٢١)، الزهراني (٢٠٢٠)، والشهري (٢٠١٦)، طيب والأشعري (٢٠١٣)، والعبدلي (٢٠١٦)، والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، ومختار (٢٠١٦)؛ حيث طُبقت على المتعلمين.

**د– من حيث أهم النتائج:**

- قد تتشابه الدراسة الحالية من حيث واقع الاستخدام مع دراسة كلّ بجيلي (٢٠١٩)، والشمراني (٢٠٢٠) ومعوقات الاستخدام للمعامل الافتراضية مع دراسة الطويرقي (٢٠١٩) والعزب (٢٠١٦)،

وتتوافق المعايير مع دراسة السيد (٢٠١١)، و(Chan et al,2021)، (Tatli et al,2010)، و(Liu et al,2015)، و(Nais et al,2019)

- ولا يوجد أي اختلاف في نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي استعرضتها في هذه الدراسة، ما عدا دراسة (Makransky et al,2019) التي تبين أن للمعامل الافتراضية حضور أعلى وتعلم أقل، وهذا ما يخالف استجابات أفراد الدراسة على البعد الأول وهو الجوانب التي تساعد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء حيث كان المتوسط الحسابي بمقدار (٤,٢٥ من ٥,٠٠) عند عبارة رفع مستوى التحصيل العلمي، وما يميز هذه الدراسة عن غيرها هو مدى المعرفة لدى المعلم التي تؤهله لاستخدام المعمل الافتراضي في التدريس بفاعلية أعلى.

وقد تم إضافة ملحق (أ) لترتيب ومقارنة الدراسات السابقة في صورة مبسطة.

# الفصل الثالث

## منهج الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

مجتمع الدراسة

عينة الدارسة

أدوات الدراسة

أساليب تحليل البيانات

# الفصل الثالث

# منهج الدراسة وإجراءاتها

## تمهيد:

يتناول هذا الفصل مجموعة من الأبعاد المتعلقة بالإطار المنهجي للدراسة، والتي تتضمن المنهجية التي تم استخدامها في هذا الدراسة، وتم من خلالها إنجاز الجانب التطبيقي من الدراسة، وعن طريقها تم الحصول على البيانات المطلوبة لإجراء التحليل الإحصائي للتوصل إلى نتائج تم تفسيرها في ضوء عدد من الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، وبالتالي تحقيق الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها.

ويتم توضيح منهج الدراسة المستخدم، ومجتمع الدراسة، والأداة التي تم استخدامها لجمع بيانات الدراسة، وتوضيح الإجراءات التي تم من خلالها تطبيق الجانب الميداني، بالإضافة إلى أساليب المعالجة الإحصائية التي تم استخدمها في تحليل بيانات الدراسة لمعالجتها من الناحية الإحصائية.

## منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الذي لا يقتصر على وصف الظاهرة وجمع المعلومات والبيانات، وإنما يتعدى ذلك إلى تصنيف المعلومات وتنظيمها وتفسيرها والتعبير عنها كميًّا وكيفيًّا، ولقد عرفه العساف (١٤٣٣) بأنه: "ذلك النوع من البحوث الذي يتم بواسطة استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عينة كبيرة منهم؛ وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها فقط، دون أن يتجاوز ذلك إلى دراسة العلاقة أو استنتاج الأسباب مثلاً" (ص١١).

كذلك تم تعريفه بأنه "هو المنهج الذي يقوم على وصف خصائص ظاهرة أو مشكلة وجمع معلومات

عنها دون تحيز، وكذلك دراسة الحالة والمسح الشامل لكل ما يتعلق بهذه الظاهرة أو المشكلة وكذلك معرفة درجة ارتباطها مع الظواهر الأخرى" (عبد القادر، ٢٠٠٧، ٥٨).

## مجتمع الدراسة:

يشير العساف (١٤٣٣) إلى أن مجتمع الدراسة هو "كل من يمكن أن تعمّم عليه نتائج البحث" (ص ٩٣)، وعرفه ملحم (٢٠٠٢م) بأنه "جميع مفردات الظاهرة التي يقوم بدراستها الباحثة" (ص٢٤٧).

ويتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية في مدارس شمال مدينة الرياض والبالغ عددهن (١٣١) معلمة حسب إفادة قسم المعلومات الإحصائية بوزارة التعليم بإحصائية مرفقة ملحق (ب) الذي تبين عدد المعلمات ذات التخصص كيمياء، وبعد حذف ممن لم يدرسن الكيمياء يتضح لنا أن عددهن ١١٥ معلمة.

## عينة الدراسة:

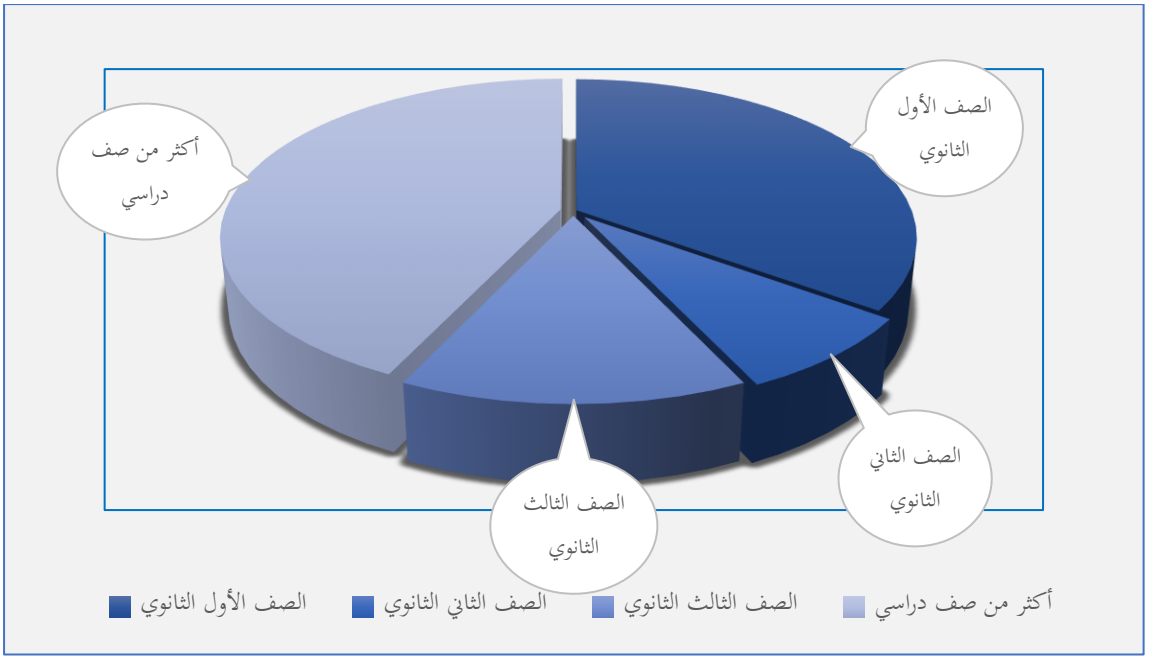
عينة الدراسة هي مجتمع الدراسة بالكامل وعددهم ١١٥ معلمة كيمياء، وتم حسابها حسب معادلة كريجسي ومورجان (Krejcie & Morgan) لتحديد حجم العينة فأصبح حجم العينة ٨٩ معلمة عند نسبة ثقة ٩٥٪ ونسبة خطأ ٥٪، حيث تم بإرسال الاستبانة الإلكترونية إلى جميع معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية، وحصلت على (١٠٠) من الردود الإلكترونية، ثم تم استبعاد غير المطابقة للمواصفات، وفيما يلي خصائص عينة الدراسة وفقًا لمتغيراتهم الشخصية والوظيفية.

- **الصف الدراسي:**

**جدول (٣-١) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الصف الدراسي**

| الصف الدراسي | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| الصف الأول الثانوي | ٣٥ | ٣٥,٠ |
| الصف الثاني الثانوي | ٨ | ٨,٠ |
| الصف الثالث الثانوي | ١٤ | ١٤,٠ |
| أكثر من صف دراسي | ٤٣ | ٤٣,٠ |
| **المجموع** | **١٠٠** | **١٠٠٪** |

يتضح من الجدول (٣-١) أن (٤٣٪) من عينة الدراسة يدرسن أكثر من صف دراسي، وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة، في حين أن (٨٪) من عينة الدراسة من معلمات الصف الثاني الثانوي، وهن الفئة الأقل في عينة الدراسة، والشكل البياني (٣-١)، يوضح ذلك:



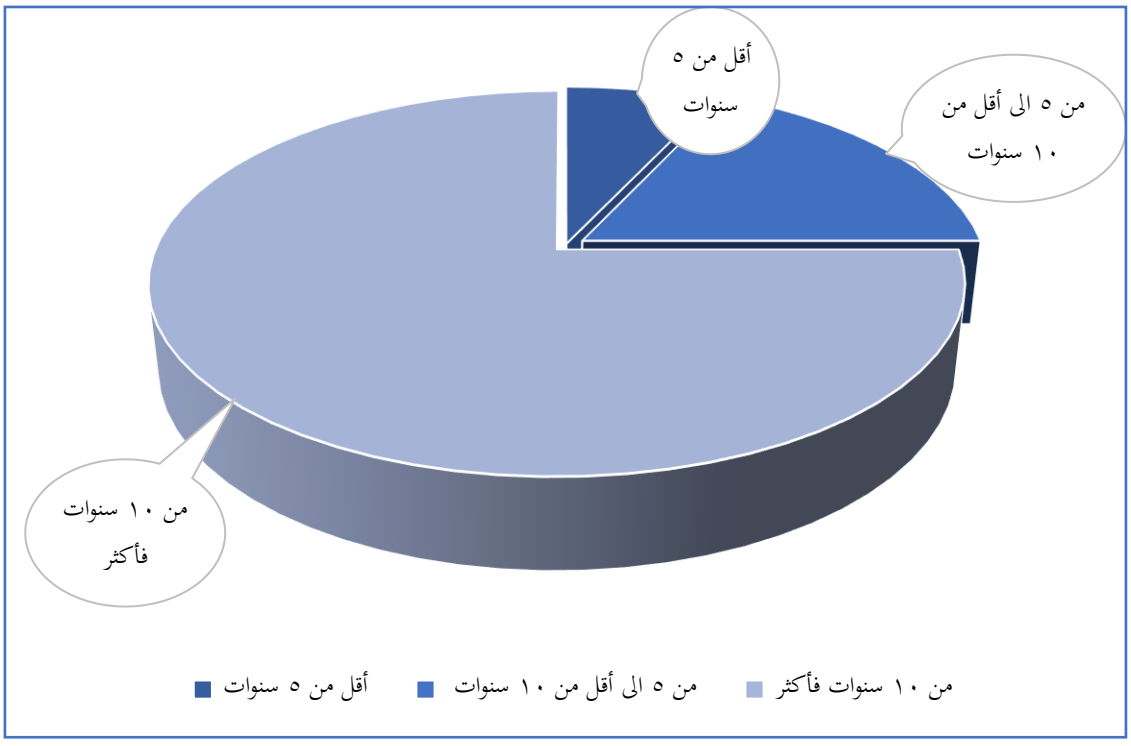

**شكل (٣-١) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الصف الدراسي**

- **سنوات الخبرة:**

**جدول (٣-٢) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة**

| سنوات الخبرة | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| أقل من ٥ سنوات | ٧ | ٧,٠ |
| من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات | ١٨ | ١٨,٠ |
| من ١٠ سنوات فأكثر | ٧٥ | ٧٥,٠ |
| **المجموع** | **١٠٠** | **٪١٠٠** |

يتضح من الجدول (٣-٢) أن (٧٥٪) من عينة الدراسة سنوات خبرتهن من ١٠ سنوات فأكثر، وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة، في حين أن (٧٪) من عينة الدراسة من ذوات الخبرة أقل من ٥ سنوات، وهن الفئة الأقل في عينة الدراسة، والشكل البياني (٣-٢)، يوضح ذلك:



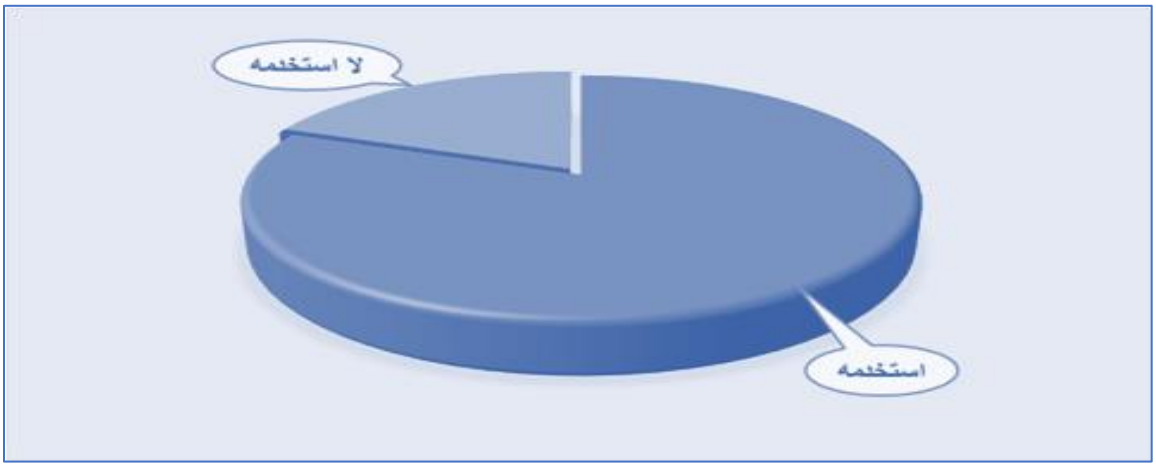

**شكل (٣-٢) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير سنوات الخبرة**

- **استخدام المعمل الافتراضي:**

**جدول (٣-٣) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير استخدام المعمل الافتراضي**

| استخدام المعمل الافتراضي | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| أستخدمه | ٨١ | ٨١,٠ |
| لا أستخدمه | ١٩ | ١٩,٠ |
| **المجموع** | **١٠٠** | **٪١٠٠** |

يتضح من الجدول (٣-٣) أن (٨١٪) من عينة الدراسة يستخدمن المعمل الافتراضي وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة، في حين أن (١٩٪) من عينة الدراسة لا يستخدمن المعمل الافتراضي، وهن الفئة الأقل في عينة الدراسة، والشكل البياني (٣-٣) يوضح ذلك:



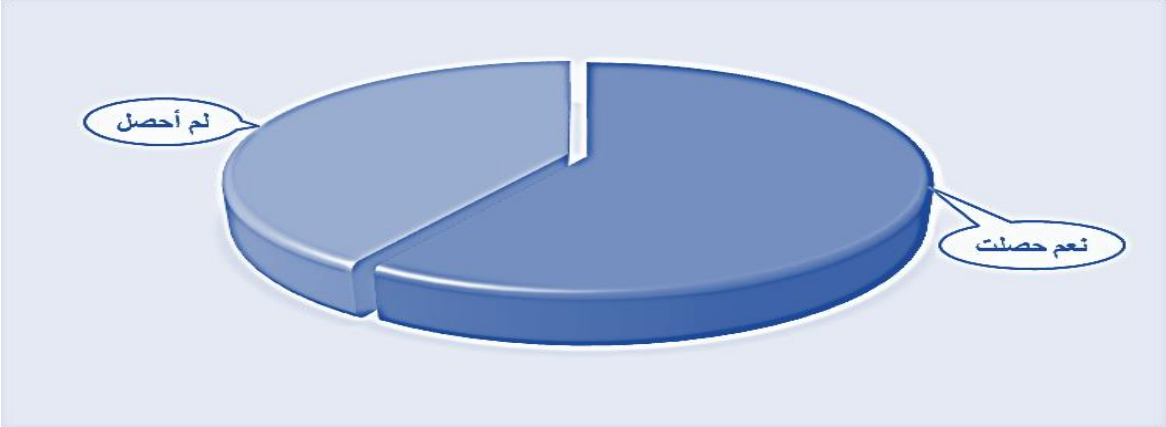

**شكل (٣-٣) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير استخدام المعمل الافتراضي**

- **الحصول على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية:**

**جدول (٣-٤) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الحصول على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية**

| الحصول على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية | التكرار | النسبة |
|---|---|---|
| نعم حصلت | ٥٩ | ٥٩,١ |
| لم أحصل | ٤١ | ٤١,٠ |
| **المجموع** | **١٠٠** | **٪١٠٠** |

يتضح من الجدول (٣-٤) أن (٥٩٪) من عينة الدراسة حصلن على تدريب في استخدام المعمل الافتراضي، وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة، في حين أن (٤١٪) من عينة الدراسة لم يحصلن على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية، وهن الفئة الأقل في عينة الدراسة، والشكل البياني (٣-٤)، يوضح ذلك:



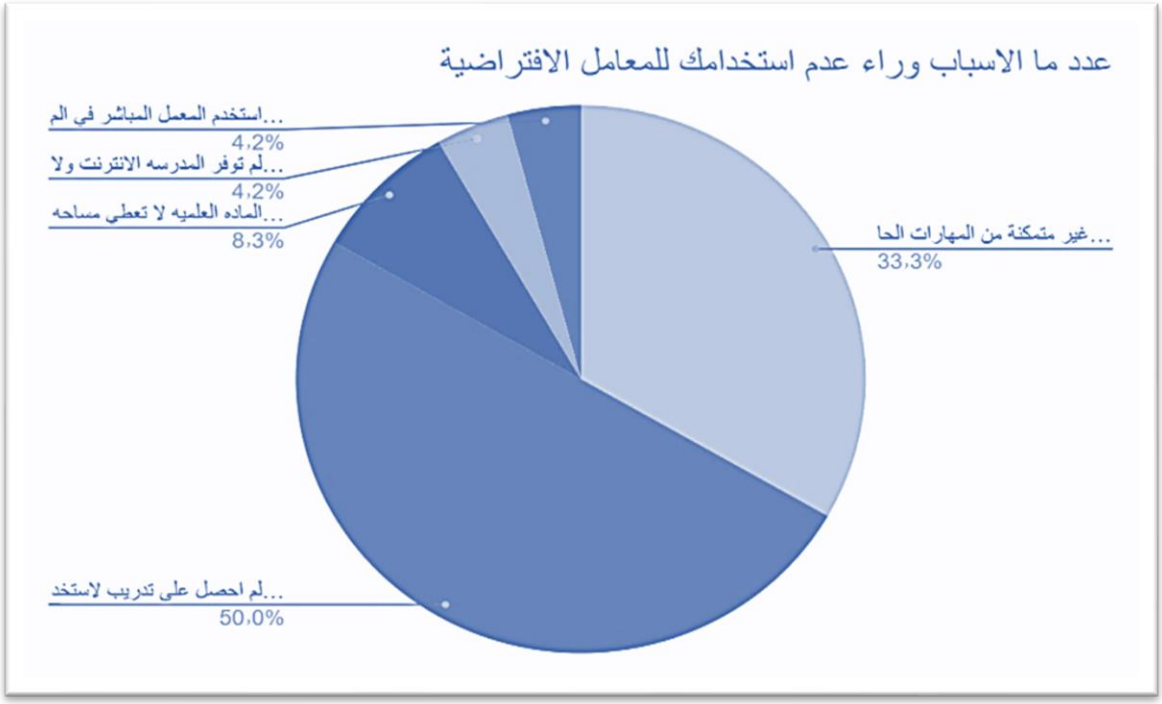

**شكل (٣-٤) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الحصول على تدريب في استخدام المعامل الافتراضية**

- **الأسباب وراء عدم استخدامك للمعامل الافتراضية:**

تبين أن ٥٠٪ من عينة الدراسة كان سبب عدم استخدامهن للمعامل الافتراضية هو عدم الحصول على التدريب، و(٣٣,٣٪) كان السبب هو ضعف تمكنهن من المهارات التقنية اللازمة لاستخدامه، وغيرها من الأسباب الأخرى، والجدول (٣-٥) يوضح ذلك:

**جدول (٣-٥) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الأسباب وراء عدم استخدام المعامل الافتراضية**

| الأسباب وراء عدم استخدامك للمعامل الافتراضية | النسبة |
|---|---|
| لم أحصل على تدريب لاستخدام المعامل الافتراضية | ٥٠٪ |
| غير متمكنة من المهارات الحاسوبية | ٣٣,٣٪ |
| المادة العلمية لا تعطي مساحة | ٨,٣٪ |
| لم توفر المدرسة الإنترنت | ٤,٢٪ |
| أستخدم المعمل المباشر التقليدي | ٤,٢٪ |
| **المجموع** | **١٠٠٪** |



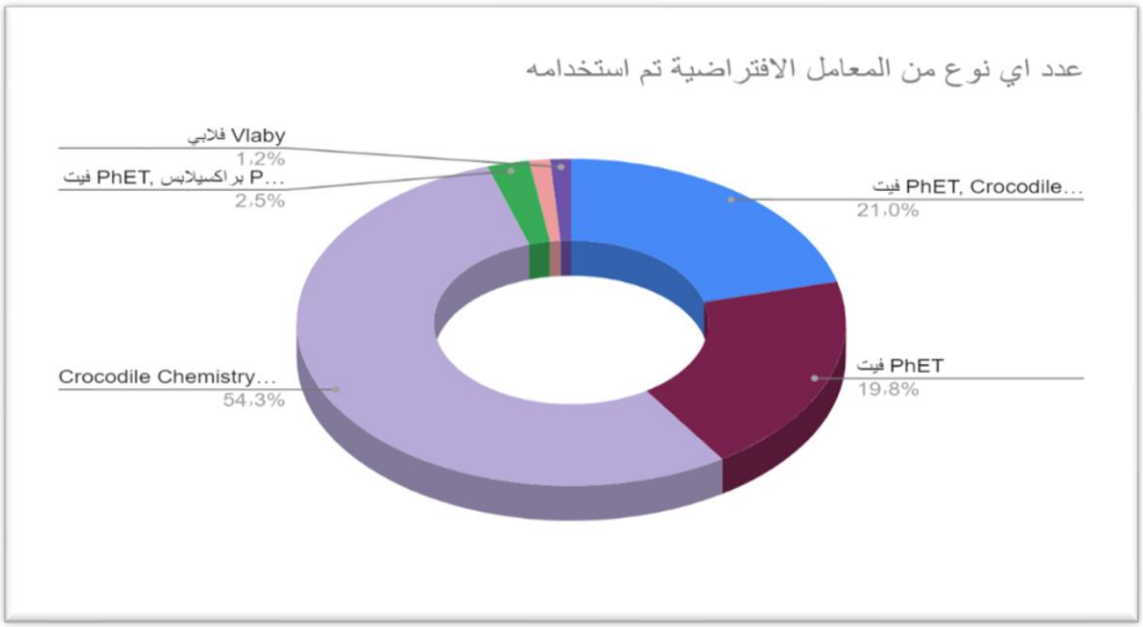

**شكل (٣–٥) توزيع أفراد الدراسة وفق متغير الأسباب وراء عدم استخدام المعامل الافتراضية**

- **أي نوع من المعامل الافتراضية تم استخدامه:**

يشير الجدول (٣–٦) أن (٥٤,٣٪) يستخدمن معمل كروكودايل؛ وذلك لتوفره في منصة مدرستي.

**جدول (٣–٦) توزيع أفراد الدراسة وفق أي نوع من المعامل الافتراضية تم استخدامه**

| أي نوع من المعامل الافتراضية تم استخدامه | النسبة |
|---|---|
| Crocodile Chemistry | ٥٤,٣٪ |
| PhET, Crocodile | ٢١٪ |
| PhET | ١٩,٨٪ |
| PhET, Praxilabs | ٢,٥٪ |
| Vlaby | ١,٢٪ |
| **المجموع** | **١٠٠٪** |




**شكل (٣-٦) توزيع أفراد الدراسة وفق أي نوع من المعامل الافتراضية تم استخدامه**

## أدوات الدراسة:

يقصد بأداة الدِّراسة أو أداة جمع البيانات "الوسيلة التي تتمُّ بواسطتها عملية جمع البيانات بهدف اختبار فرضيَّات الدِّراسة، أو الإجابة عن تساؤلاتها"(القحطاني وآخرون، ٢٠٢٠، ص ٢٨٧).

وقد استخدمت الدراسة أداتين لجمع البيانات المتعلقة بالدراسة، وهي:

**أولاً: المقابلة،** للمقابلة أهمية كبيرة كأداة جمع البيانات والحصول على معلومات التي تريدها، خاصةً أن لدى الأفراد ميلاً فطريًّا للحديث أكثر من ميلهم للكتابة. ولكنها تحتاج إلى ثقة المبحوثين بالباحث، وقد عرفها العنيزي كما ورد في النوح (٢٠١٥) بأنها "محادثة بين شخصين يبدأها الشخص الذي يجري المقابلة -الباحث لأهداف معينة- وتهدف إلى الحصول على معلومات وثيقة الصلة بالبحث" (ص ١٠٤).

وقد اعتمدت الدراسة في إجراء المقابلات المقابلة شبه المنظمة، وهي ذات أسئلة محددة من الباحث وإجابات مفتوحة من المبحوث يستطيع الباحث الاستفادة من الإجابات بإضافة أسئلة فرعية لمصلحة

الدراسة. أجرت المقابلة من خلال طرح الأسئلة على معلمات يتمتعن بخبرة ومعرفة في استخدام المعامل الافتراضية، تم ترشيحهن مِن قِبَل إدارة توجيه شمال، وتمت المقابلة عن طريق تطبيق (ZOOM) كعينة استطلاعية لاستكشاف الواقع الفعلي لاستخدام المعامل الافتراضية ولبناء استبانة جيدة فيما بعد.

وتم تصميم استمارة المقابلة بعد الاطلاع على الدراسات السابقة واعتماد نموذج مقترح لاستمارة مقابلة علمية من إعداد أ.د. محسن المحسن (أستاذ أصول التربية/ جامعة القصيم) لتناسبها مع احتياجات الدراسة، كما في الملحق (ت).

**التخطيط للمقابلة:**

- تم التواصل مع مشرفة الكيمياء بعد استيفاء الشروط المطلوبة للتخطيط لاختيار المعلمات ممن لهن خبرة في استخدام المعامل الافتراضية وطرق التواصل معهن.

- التواصل مع المعلمات عن طريق تطبيق الواتس اب، وتم تحديد يوم ووقت المقابلة، وطريقة المقابلة وقد فضَّل جميعهن المقابلة عن طريق تطبيق (ZOOM).

- تمت المقابلات وتم تفريغها في الاستمارات، وتم إطلاعهن بعد المقابلة على ما تم رصده، وتم الحصول على موافقتهن عليه.

- تمت كتابة نتائج جمع المعلومات من المقابلات والاستناد إليها في عمل الاستبانة.

**ثانيًا: الاستبانة:**

وقد استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات اللازمة للدراسة، والتي تعرف بأنَّها "وسيلة لجمع البيانات من مجموعة من الأفراد عن طريق إجابتهم عن مجموعة من الأسئلة المكتوبة حول موضوع معين دون مساعدة

الباحث لهم أو حضوره أثناء إجابتهم عنها" (القحطاني وآخرون، ٢٠٢٠، ص٢٨٨).

**خطوات بناء أداة الدراسة:**

بناءً على طبيعة البيانات التي يراد جمعها، وعلى المنهج المتبع في الدراسة استخدمت "الاستبانة" التي تم تصميمها بناءً على الدراسات السابقة في هذا المجال كدراسة السيد (٢٠١١)، ودراسة أحمد (٢٠١٦) وكذلك بعد الاطـلاع على معايير كواليتي ماترز للتعليم العام QM)) ملحق (ث) والإطار النظري لهذا البحث والأدبيات المتعلقة بالموضوع والمقابلات التي تمت مع المعلمات (من خلال الدراسة الاستطلاعية)، والاطـلاع على نمـوذج (TAPCK) ملحق (ج)، وقد اعتمـدت في إعْدادها الشـكل المغـلق (Closed Questionnaire) الذي يحدد الاستجابات المحتملة لكل عبارة، وعند صياغة عبارات الاستبانة تم مراعاة الآتي:

- ✓ وضوح العبارة وانتمائها للمحور.
- ✓ ألا تحتمل العبارة أكثر من فكرة أو معنى.
- ✓ الابتعاد عن الكلمات التي تحتمل أكثر من معنى.
- ✓ وضوح ألفاظ العبارات وابتعادها عن الغموض.

وقد تكونت الاستبانة من جزأين على النَّحو التَّالي:

**الجزء الأوَّل**: ويشمل المتغيِّرات الوظيفيَّة لأفراد عينة الدراسة.

**الجزء الثَّاني**: يتكون من (١٣٧) عبارة من العبارات التي تقيس متغيرات الدراسة، ومقسمة إلى ثلاثة محاور على النحو التالي:

**المحور الأول**: ويقيس (واقع استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية)، ويشتمل على (٢٣) عبارة، بأبعاده الفرعية، جوانب مساعدة استخدامه في تدريس الكيمياء، وسهولة التعامل معه، واستراتيجيات وطرق التدريس في المعمل الافتراضي.

**المحور الثاني**: ويقيس (معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية)، ويشتمل على (١٤) عبارة.

**المحور الثالث**: ويقيس مدى معرفة معلمات الكيمياء لـ (المعايير الواجب توافرها في المعمل الافتراضي المستخدمة في عملية التدريس في المجال التربوي والتقني وإدارة المحتوى)، ويشتمل على (١٠٠) عبارة، بأبعاده المختلفة.

وصيغت العبارات وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي على النحو التالي: (موافق بشدة/ موافق/ محايد/ غير موافق/ غير موافق بشدة).

## صدق الأداة:

التأكد من صدق أداة الدِّراسة بطريقتين:

### أوَّلاً: صدق المحكمين:

بعد إعْداد الاستبانة بصورتها الأوَّلية تم عرضها على نخبة من المحكمين داخل جامعات المملكة العربية السعودية، لإبداء آرائهم حول مدى وضوح العبارات، وانتمائها للمحور، وصحة صياغتها، وقد بلغ عدد المحكمين (٤) من أساتذة الجامعات السعودية؛ كما هو موضح في الملحق (ح).

وقد تم تعديل الاستبانة بناءً على ملاحظاتهم، وبعد مراجعة سعادة المشرف وُضعت الاستبانة في صورتها

النهائية كما في الملحق (خ)، وأصبحت صالحة لقياس ما وُضِعَت من أجله.

## ثانيًا: الاتساق الداخلي:

طبقت الاستبانة على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث مكونة من ٣٠ معلمة لحساب الاتساق الداخلي لفقرات أداة الدِّراسة، وذلك بحساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة بالمحور الذي تنتمي إليه الفقرة، وهو ما يوضحه الجداول (٣-٧)، (٣-٨)، (٣-٩).

**جدول (٣-٧) معاملات ارتباط بنود المحور الأول بالمحور ككل**

| فقرات المحور الأوَّل | | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|---|
| ١) تطبيق المعرفة العلمية. | البعد الأول | ٠,٧٥٣** |
| ٢) تنمية المهارات المعملية (المهارة المكتسبة باستخدام الأدوات والمواد والأجهزة). | | ٠,٨٦٣** |
| ٣) تنمية المهارات العقلية. | | ٠,٧٠١** |
| ٤) تنمية المهارات الاجتماعية. | | ٠,٦٩٧** |
| ٥) تنمية الاتجاهات العلمية. | | ٠,٨٦٤** |
| ٦) تبسيط الموضوعات المعقدة (التدرج في عرض المعلومة). | | ٠,٥٩٨** |
| ٧) رفع مستوى التحصيل العلمي. | | ٠,٨٦٢** |
| ٨) تقديم نتائج دقيقة للتجارب العلمية. | | ٠,٤٢٢** |
| ٩) التدريب على استخدام المعمل في تدريس الكيمياء. | | ٠,٧٢٢** |
| ١) معالجة مشكلات استخدام المعمل في تدريس الكيمياء لدى المتعلمين. | البعد الثاني | ٠,٥٩٨** |
| ٢) العمل على برمجيات المعمل في تدريس الكيمياء. | | ٠,٨٣٥** |
| ٣) استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة. | | ٠,٨١٨** |
| ٤) استخدام مصادر تعلم متعددة. | | ٠,٨١٤** |
| ٥) إجراء الأنشطة العلمية. | | ٠,٦٥٩** |
| ٦) إدارة المتعلمين أثناء إجراء التجارب. | | ٠,٨١١** |
| ٧) القدرة على تقويم أداء التجارب للمتعلمين. | | ٠,٧٢٢** |
| ٨) وجود التغذية الراجعة الفورية. | | ٠,٧٤٢** |

| فقرات المحور الأوَّل | | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|---|
| ١) استراتيجية التعلم التعاوني. | البعد الثالث | ٠,٧٦٠** |
| ٢) استراتيجية حل المشكلات. | | ٠,٧٥٤** |
| ٣) طريقة التقويم العلمي للمتعلمين. | | ٠,٨٢٩** |
| ٤) الواجبات المنزلية. | | ٠,٤٠١** |
| ٥) كوسيلة تعليمية (عروض). | | ٠,٥٦١** |
| ٦) استراتيجية المحاكاة (التدريب العملي). | | ٠,٧٣٢** |

من الجدول (٣-٧) يتَّضح أن جميع العبارات دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهو ما يوضح أن جميع الفقرات المكوِّنة للمحور الأول تتمتع بدرجة صدق عالية، تجعلها صالحة للتطبيق الميداني.

**جدول (٣-٨) معاملات ارتباط بنود المحور الثاني بالمحور ككل**

| فقرات المحور الثاني | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|
| ١) عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية. | ٠,٦٦٥** |
| ٢) عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمتعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية. | ٠,٩٢١** |
| ٣) زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعمال الإدارية. | ٠,٤٧٣** |
| ٤) قلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية. | ٠,٤٧٣** |
| ٥) كثرة التجارب في مقرر الكيمياء. | ٠,٨٩٢** |
| ٦) قلة الوقت المخصص. | ٠,٧٥٦** |
| ٧) عدم وجود أجهزة حاسوب كافية. | ٠,٧٤١** |
| ٨) عدم توفر خدمات الإنترنت. | ٠,٧٤١** |
| ٩) نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد. | ٠,٧٤١** |
| ١٠) عدم وجود روابط مباشرة مع مقرر الكيمياء. | ٠,٨٣٩** |
| ١١) نقص في المحتوى من أجهزة أو أدوات أو مواد برمجية. | ٠,٧٥٦** |
| ١٢) تتطلب أجهزة حاسوب ومعدات ذات مواصفات خاصة، وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل أوضح. | ٠,٨١٨** |
| ١٣) مشاكل في البرمجية ولذا تحتاج لمتخصص. | ٠,٨٣٣** |
| ١٤) مقاومة للمتغيرات التربوية التي تستلزم جهدا لمواكبتها. | ٠,٦٣٠** |

** **عبارات دالة عند مستوى ٠,٠١ فأقل.**

من الجدول (٣-٨) يتَّضح أن جميع العبارات دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهو ما يوضح أن جميع الفقرات المكوِّنة للمحور الثاني تتمتع بدرجة صدق عالية، تجعلها صالحة للتطبيق الميداني.

**جدول (٣-٩) معاملات ارتباط بنود المحور الثالث بالمحور ككل**

| فقرات المحور الثالث | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|
| ١) تعرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلمين تحقيقها. | ٠,٥٤١** |
| ٢) تعرض الهدف العام منه في الصفحة الرئيسية له. | ٠,٤١٨** |
| ٣) تصاغ الأهداف بطريقة إجرائية واضحة يحدد ما يتطلب أن يفعله والنتيجة المرجوة من هذا التعلم. | ٠,٤٣٩** |
| ٤) يغطي محتوى المعمل كافة الأهداف التعليمية المقررة. | ٠,٣٨٢** |
| ٥) يوضح العنوان الرئيسي للمحتوى التعليمي الهدف المراد تحقيقه. | ٠,٤٧٢** |
| ٦) يعرض محتوى المعمل طريقة متناسبة وفعالة. | ٠,٦٤٠** |
| ٧) تتسم معلومات محتوى المعمل بالحداثة. | ٠,٥٠٣** |
| ٨) يتسم محتوى المعمل بالتدرج في عرض المعلومة. | ٠,٧٠٧** |
| ٩) يراعي محتوى المعمل التوازن بين مجالات المعرفية والنفس حركية والوجدانية. | ٠,٧٢٥** |
| ١٠) يراعي محتوى المعمل الخبرات السابقة للمتعلمين. | ٠,٧٠٤** |
| ١١) يعرض المعلومات بأسلوب شائق يحقق الأهداف المرجوة منه. | ٠,٤٣٧** |
| ١٢) يخلو محتوى المعمل من الأخطاء اللغوية والإملائية. | ٠,٤٧٢** |
| ١٣) يصاغ محتوى المعمل باللغة التي تناسب مع الفئة المستهدفة. | ٠,٦١٣** |
| ١٤) يراعي محتوى المعمل الفروق الفردية بين المتعلمين. | ٠,٧٥٦** |
| ١٥) ينظم محتوى المعمل بطريقة تسهل تعلمه. | ٠,٥٧٦** |
| ١٦) يتصف محتوى المعمل بالكفاءة. | ٠,٦٢٤** |
| ١٧) يتصف محتوى المعمل بارتباطه بالأهداف. | ٠,٦٥٦** |
| ١٨) يبدأ المعمل بعبارات ودية ترحب بالمتعلمين. | ٠,٦٣٢** |
| ١٩) يراعي المعمل التنظيم المنطقي للمعلومات على الشاشة. | ٠,٥٥٠** |
| ٢٠) يراعي المعمل التنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل. | ٠,٦٦٣** |
| ٢١) تحتوي جميع صفحات المعمل على ارتباط تشعبي للصفحة الرئيسية. | ٠,٥٨٤** |
| ٢٢) تتميز الصفحة الرئيسية للمعمل عن باقي صفحات المعمل. | ٠,٦١٠** |
| ٢٣) تتسم شاشات المعمل بالبساطة والوضوح. | ٠,٧٣٨** |

| فقرات المحور الثالث | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|
| ٢٤) يمكن المعمل المتعلم من تحديد الروابط بسهولة. | ٠,٦٣٩** |
| ٢٥) يستخدم المعمل المعلومات الأساسية والأكثر أهمية وسط الصفحة. | ٠,٨٣٣** |
| ٢٦) تحتوي واجهة التفاعل المعمل أدوات مناسبة لتقديم المحتوى وتحقيق التفاعل. | ٠,٦٣٠** |
| ٢٧) براعي المعمل تقسيم الصفحات إلى مناطق وظيفية. | ٠,٦٩٠** |
| ٢٨) تصمم أدوات الإبحار داخل المعمل بعناية على صفحات النت لتوجيه المستخدم. | ٠,٨٣٤** |
| ٢٩) يستخدم المعمل رسومات ذات أهداف تعليمية واضحة. | ٠,٧٥٣** |
| ٣٠) تصاغ النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم. | ٠,٦٥٦** |
| ٣١) يستخدم المعمل التمييز بالألوان للعناوين الرئيسية. | ٠,٨٠٦** |
| ٣٢) يميز المعمل بين خط العناوين الرئيسية والفرعية. | ٠,٧٢٩** |
| ٣٣) يستخدم المعمل عناوين وفقرات قصيرة مفهومة ومعبرة. | ٠,٦٦٩** |
| ٣٤) يستخدم المعمل خطًا مألوفًا موحدًا لجميع النصوص. | ٠,٤٥٣** |
| ٣٥) يستخدم المعمل صورًا تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه. | ٠,٥٤٩** |
| ٣٦) يعرض المعمل الصور بأبعاد تتناسب مع أبعادها الحقيقية. | ٠,٧٠٤** |
| ٣٧) يوفر المعمل صور طبيعية تحقق الواقعية والإثارة. | ٠,٥٢٠** |
| ٣٨) يراعي المعمل التناسق بين الصور والنصوص والعناصر الأخرى. | ٠,٥٨٥** |
| ٣٩) يوفر المعمل صورًا بعدد مناسب. | ٠,٥٧٠** |
| ٤٠) يستخدم المعمل الصوت الذي يحقق الأهداف المرجوة منه. | ٠,٨٢٧** |
| ٤١) يراعي تزامن تقديم التعليق الصوتي مع ما يراه من نصوص مكتوبة. | ٠,٦٥٥** |
| ٤٢) يراعي المعمل تكامل التعليق الصوتي مع ما يراه المتعلم من تجارب وأنشطة داخل المعمل. | ٠,٦٧١** |
| ٤٣) يوفر المعمل إمكانية التحكم في مستوى الصوت وإعادة تشغيله وإيقافه عند الحاجة إليه. | ٠,٦٩١** |
| ٤٤) يراعي المعمل خلو الصوت المستخدم من مشاكل فنية (صدى، تشويش...). | ٠,٧١٣** |
| ٤٥) يستخدم المعمل أصواتًا صحيحة الإلقاء وخالية من عيوب النطق. | ٠,٦٦٣** |
| ٤٦) يتجنب المعمل المبالغة في استخدام الأصوات. | ٠,٦٦٥** |
| ٤٧) يستخدم المعمل رسوم متحركة تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه. | ٠,٠١٦** |
| ٤٨) يعرض المعمل رسومًا متحركة بالسرعة الطبيعية المناسبة لها. | ٠,١٥٥** |
| ٤٩) يتجنب الجمع بين الرسوم المتحركة والنصوص المكتوبة لعدم تشتيت المتعلم. | ٠,٧٩٥** |
| ٥٠) يتجنب المعمل استخدام رسوم متحركة تبطئ من تحميل المحتوى. | ٠,٦٨٤** |
| ٥١) يمكن المعمل المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة " عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة. | ٠,٧٣٣** |
| ٥٢) يستخدم المعمل الرسوم المتحركة في التغذية الراجعة. | ٠,٧٨٤** |

| فقرات المحور الثالث | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|
| ٥٣) يستخدم المعمل رسومًا متحركة تساعد على جذب وانتباه المتعلمين. | ٠,٧٦٨** |
| ٥٤) يستخدم المعمل رسومًا متحركة واضحة تساعد على تعزيز المحتوى. | ٠,٧٦٨** |
| ٥٥) يستخدم المعمل مقاطع فيديو وثيقة الصلة بالمحتوى. | ٠,٦٩٠** |
| ٥٦) يراعي المعمل الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة. | ٠,٦٩٠** |
| ٥٧) يعرض المعمل مقاطع الفيديو بسرعة مناسبة لعرض الأحداث. | ٠,٧٠٦** |
| ٥٨) يراعي المعمل تناسب أوزان مقاطع الفيديو مع سرعة الإنترنت المستخدمة مِن قِبَل المتعلمين. | ٠,٧٥٤** |
| ٥٩) تمكين المتعلم من إعادة عرض مقاطع الفيديو أكثر من مرة. | ٠,٧٠٧** |
| ٦٠) يتيح المعمل للمتعلمين المشاركة الفعالة في عملية التعلم من خلال أداء التجارب المعملية بأنفسهم وبطريقة تفاعلية انغماسية. | ٠,٦٣٥** |
| ٦١) يتفاعل المتعلم داخل المعمل مع المحتوى من خلال أدوات المعمل المتاحة لذلك. | ٠,٨٢٠** |
| ٦٢) يتيح المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يعرض عليهم من معلومات وتجارب. | ٠,٨٢٠** |
| ٦٣) يبين المعمل التفاصيل الخاصة بكل تجربة؛ حتى لا يقع المتعلمين في الأخطاء أثناء إجرائهم للتجارب. | ٠,٨٢٠** |
| ٦٤) يحتوي المعمل على محرك بحث داخلي عن محتويات المعمل من "نصوص، صور، رسوم متحركة ...." | ٠,٨٧٠** |
| ٦٥) يستخدم المعمل أداة للمعلومات الإثرائية. | ٠,٨٦٩** |
| ٦٦) يوفر المعلم للمتعلمين التفاعل المباشر مع المحتوى. | ٠,٧٣٣** |
| ٦٧) يعطي المعمل وقتًا وفرصة للمتعلمين لممارسة وإتقان التجارب المعملية. | ٠,٨٢٤** |
| ٦٨) يتيح المعلم المتعلمين أدوات لتوجيه الأسئلة وإرسال المهام إليهم إلكترونيًا. | ٠,٨٠٤** |
| ٦٩) يتيح المعمل للمتعلمين التجول داخل المحتوى بحرية تامة. | ٠,٨٣٢** |
| ٧٠) يتسم الإبحار داخل المعمل بالمرونة والدقة. | ٠,٨٢٨** |
| ٧١) ينظم المعمل المعلومات بطريقة يسهل الوصول إليها. | ٠,٨٥٣** |
| ٧٢) يوفر المعمل خريطة للمتعلم يستطيع من خلالها تحديد موقعه داخل المعمل بدقة | ٠,٨٥٥** |
| ٧٣) يتسم المعمل بأدوات إبحار واضحة وسهلة الاستخدام. | ٠,٨٧٩** |
| ٧٤) يراعي المعمل ثبات أماكن أدوات الإبحار في كل صفحة من صفحاته حتى لا يتشتت انتباه المتعلمين. | ٠,٨١٩** |
| ٧٥) يوفر المعمل أساليب الإبحار المختلفة، وذلك بالاستفادة الكاملة للمتعلمين من بيئة المعمل الافتراضي. | ٠,٨٤٦** |
| ٧٦) يستخدم المعمل أسلوبًا بسيطًا وسهلاً للتنقل بين أدواته بحيث تتلاءم أدوات الإبحار مع خصائص المتعلمين. | ٠,٨٦١** |
| ٧٧) يمكن المعمل المتعلم من تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها. | ٠,٨٦٩** |
| ٧٨) يوفر المعمل للمتعلم التفاعل مع التجارب المعملية. | ٠,٦٩٦** |

| فقرات المحور الثالث | معامل الارتباط بالمحور |
|---|---|
| ٧٩) يوفر المعمل تركيز كل سؤال على فكرة واحدة فقط. | ٠,٨٨٢** |
| ٨٠) يوفر المعمل الأسئلة والتدريبات تُصاغ بطريقة واضحة. | ٠,٨٨٥** |
| ٨١) يعرض المعمل نتيجة المتعلم مع إمكانية طباعتها. | ٠,٧٦٥** |
| ٨٢) يوفر المعمل إمكانية المتعلم بتقرير عن أدائه بعد دخوله كل مرحلة من مراحل المحتوى المعملي. | ٠,٨١٢** |
| ٨٣) يستخدم المعمل التقويم التشخيصي والتكويني والختامي. | ٠,٨٧٢** |
| ٨٤) يوفر المعمل أنشطة متواصلة تعمل على تحقيق مبدأ إيجابية المتعلم وتفاعله مع محتواه. | ٠,٨٧٠** |
| ٨٥) يتمكن المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي. | ٠,٩٣٩** |
| ٨٦) يستخدم المعمل الأنشطة التعليمية لتزويد المتعلمين بالمعلومات الإضافية حول التجارب المعملية وزيادة فاعلية المتعلمين مع المحتوى المقدم لهم. | ٠,٧٤٩** |
| ٨٧) يوفر المعمل الأنشطة التي يمارسها المتعلم. | ٠,٧٤٩** |
| ٨٨) يوجد دليل استخدام يرشد ويوجه المتعلم. | ٠,٧٣٧** |
| ٨٩) يوفر المعمل المساعدة والتوجيه بشكل مكتوب قصير ومختصر. | ٠,٨٥٥** |
| ٩٠) يوفر المعمل المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة. | ٠,٧٩٠** |
| ٩١) يتسم المعمل بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين. | ٠,٧٩٧** |
| ٩٢) يستخدم المعمل تعزيزًا واضحًا مألوفًا ومفهومًا. | ٠,٨٧٨** |
| ٩٣) يستخدم المعمل تعزيزًا قصيرًا وسريعًا. | ٠,٨٨٨** |
| ٩٤) يستخدم المعمل مؤثرات صوتية مختلفة حسب نوع التعزيز (إيجابي، سلبي). | ٠,٧٦٤** |
| ٩٥) يوفر المعمل تغذية راجعة فورية متنوعة. | ٠,٧٩٧** |
| ٩٦) يعرض المعمل حاليًا على شبكة الإنترنت. | ٠,٩١٧** |
| ٩٧) يمكن المعمل الدخول إليه بالسرعة المناسبة. | ٠,٩٣٣** |
| ٩٨) يتسم المعمل بسهولة تصفح المتعلمين. | ٠,٨٨٩** |
| ٩٩) يمكن المعمل المتعلمين من طباعة صفحاته بسهولة. | ٠,٨٧٦** |
| ١٠٠) يتيح الموقع المعمل الافتراضي روابط تعليمية بمصادر تعلم أخرى. | ٠,٨٥٦** |

** **عبارات دالة عند مستوى ٠,٠١ فأقل.**

من الجدول السَّابق يتَّضح أن جميع العبارات دالة عند مستوى (٠,٠١)، وهو ما يوضح أن جميع الفقرات المكوِّنة للمحور الثالث تتمتع بدرجة صدق عالية، تجعلها صالحة للتطبيق الميداني.

## ثبات الأداة:

للتحقق من الثَّبات لمفردات محاور الدِّراسة وتم استخدام معامل ألفا كرونباخ، وجاءت النَّتائج كما يوضحها الجدول (٣-١٠):

**جدول (٣-١٠) معاملات ثبات ألفا كرونباخ**

| محاور الدِّراسة | عدد البنود | معامل الثبات ألفا كرونباخ |
|---|---|---|
| المحور الأول | ٢٣ | ٠,٩٣٠ |
| المحور الثاني | ١٤ | ٠,٩٠٣ |
| المحور الثالث | ١٠٠ | ٠,٩٩٠ |
| **معامل الثبات الكلي** | **١٣٧** | **٠,٩٧٢** |

من خلال النَّتائج الموضحة أعلاه يتَّضح أن ثبات محور الدِّراسة مرتفع؛ حيث تراوحت قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ لجميع محاور الدراسة ما بين (٠,٩٠٣ إلى ٠,٩٩٠)، كما بلغت قيمة معامل الثبات الكلي (٠,٩٧٢)، وهي قيمة ثبات مرتفعة توضح صلاحية أداة الدِّراسة للتطبيق الميداني.

## تصحيح أداة الدِّراسة:

لتسهيل تفسير النَّتائج استخدمت الدراسة الأُسلوب التَّالي لتحديد مستوى الإجابة على بنود الأداة، حيث تم إعطاء وزن للبدائل الموضحة في الجدول التَّالي ليتم معالجتها إحصائيًّا على النَّحو التَّالي:

**جدول (٣-١١) تصحيح أداة الدراسة**

| درجة الموافقة | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة |
|---|---|---|---|---|---|
| **الدرجة** | **٥** | **٤** | **٣** | **٢** | **١** |

ثم تم تصنيف تلك الإجابات إلى خمسة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التَّالية:

**طول الفئة = (أكبر قيمة– أقل قيمة) ÷ عدد بدائل الأداة = (٥ – ١) ÷ ٥= ٠,٨٠**

لنحصل على التصنيف جدول (٣-١٢):

**جدول (٣-١٢) توزيع للفئات وفق التدرج المستخدم في أداة الدِّراسة**

| الدرجة | الحكم |
|---|---|
| من ١,٠٠ – ١,٨٠ | غير موافق بشدة |
| أكبر من ١,٨٠ – ٢,٦٠ | غير موافق |
| أكبر من ٢,٦٠ – ٣,٤٠ | محايد |
| أكبر من ٣,٤٠ – ٤,٢٠ | موافق |
| أكبر من ٤,٢٠ – ٥,٠٠ | موافق بشدة |

## إجراءات تطبيق الأداة:

بعد بناء أداة الدراسة وتطبيقها على عينة استطلاعية (٣٠ معلمة) خارج حدود العينة، تم الحصول على خطاب تسهيل مهمة من وزارة التعليم ملحق (د) يفيد بارتباطها بالدراسات العليا وتم إطلاع إدارة التخطيط والتطوير على الأداة ومصادقتها والموافقة على تطبيقها، وتم الاستعانة بمشرفات مادة الكيمياء للتواصل مع المعلمات لتوزيع الاستبانات على معلمات المدارس، واختيار ٥ معلمات ذات خبرة ودراية في البرنامج واستخدامه لعمل مقابلات استكشافية عن استخدام المعامل الافتراضية في التدريس وتمت المقابلات وجمع المعلومات.

ثم تابعت عملية توزيع الاستبانات (بعد إعدادها وتحكيمها) من خلال رابط إلكتروني لجميع معلمات الكيمياء، وذلك عن طريق مشرفات مادة الكيمياء، وتم جمع الاستبانات من خلال نماذج جوجل، وتم متابعة واستكمال تعبئتها متابعة مستمرة؛ وذلك للحصول على أكبر عدد من الاستجابات، وقد تم جمع الاستبانات

بعد تعبئتها ثم حصرها؛ حيث بلغ عددها (١٠٠) استبانة صالحة للتحليل واستغرق توزيع الاستبانات وجمعها قرابة (١٠) أيام.

وبعد ذلك تم إدخال البيانات، ومعالجتها إحصائيًّا بالحاسب الآلي عن طريق برنامج الحزم الإحصائية في مجال العلوم الإنسانية (SPSS)، ومن ثم تحليل البيانات واستخراج النتائج.

## أساليب المعالجة الإحصائية:

استخدمت الأساليب الإحصائية للتعرف على خصائص أفراد الدراسة وحساب صدق وثبات الأدوات والإجابة عن تساؤلات الدراسة.

**هذا وقد تم تطبيق الأساليب الإحصائية على عينة الدراسة:**

- التكرارات والنسبة المئوية، للتعرف على خصائص عينّة البحث.
- المتوسط الحسابي (Mean) لمعرفة مدرى ارتفاع أو انخفاض آراء أفراد الدراسة عن كل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة إلى جانب المحاور الرئيسية، وكذلك لترتيب العبارات من حيث درجة الاستجابة حسب أعلى متوسط حسابي.
- الانحراف المعياري (Standard Deviation) وذلك للتعرف على مدى انحراف آراء أفراد الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة ولكل محور من المحاور الرئيسية عن متوسطها الحسابي؛ حيث يوضح الانحراف المعياري التشتت في آراء أفراد الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة إلى جانب المحاور الرئيسية، فكلما اقتربت قيمته من الصفر كلما تركزت الآراء وانخفض تشتتها بين

المقياس، وكذلك لترتيب العبارات حسب المتوسط الحسابي لصالح أقل تشتت عند تساوي المتوسط الحسابي.

**أما العينة الاستطلاعية فقد تم تطبيق الأساليب الإحصائية:**

- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لاستخراج ثبات أدوات البحث.
- حساب قيم معامل الارتباط بيرسون (Pearson) لحساب صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

# الفصل الرابع

## نتائج الدراسة ومناقشتها

# الفصل الرابع

# عرض وتحليل نتائج الدراسة

## تمهيد:

في هذا الفصل تعرض نتائج تحليل بيانات الدراسة التي توصلت إليها بتطبيق أداة الدراسة، ومِن ثَم تحليل نتائج الدراسة وتفسيرها في ضوء الدراسات السابقة التي وردت ضمن البحث على النحو التالي:

## أولاً: عرض نتائج الدراسة:

### ١- المقابلة:

**الهدف من المقابلة:** مقابلة فردية منظمة تهدف إلى استكشاف واقع استخدام المعامل الافتراضية المضافة إلى منصة مدرستي والمعوقات التي تقابلها وسبل التغلب عليها كدراسة استطلاعية لتكوّن فكرة واقعية تدعم الدراسات السابقة أو تنفيها، وقد تم **تحديد الاستفسارات:**

- التعرف الشخصي على المبحوثين.
- ما هي استراتيجيات التدريس المتبعة في استخدام المعامل الافتراضية؟
- ما أفضل التجارب تطبيقًا في المعامل الافتراضية؟ ولماذا؟
- ما مبررات استخدام المعامل الافتراضية؟
- ما هي معوقات استخدام المعامل الافتراضية؟
- كيف يتم التغلب على هذه المعوقات؟

يتم تفريغها استمارة المقابلة ملحق (ت) ومصادقتها من قبل المبحوثة.

**معلمة (١)**

- عرض كوسيلة تعليمية، أو في التقويم (كتابة تقرير).
- كيمياء ٣ / سرعة التفاعل / التوازن.
- إمكانية عرض أكثر من تجربة خلال الحصة، وهذا لا يتوفر أثناء المعمل التقليدي، ممتع، يوفر الوقت والجهد، إعادة التجربة، التجربة مرتبة ومتسلسلة (تثير الدافعية)، إمكانية إجراء التجربة في أي وقت أو مكان، توفير كتابة التقرير عن التجربة من المنزل.
- صعب التحميل، لا يتحمل ببعض الأجهزة اللوحية.
- إما أن يكون on line أو يتحمل على جميع الأجهزة بسهولة.

**معلمة (٢)**

- كتدريب للعملي ويفضل استخدامه مكمل للمعمل التقليدي.
- تجارب كيمياء ٢ (توصيل التيار، روابط التساهمية للسكر، توصيل الفلزات).
- مريح تستطيع العمل عليه بسهولة لإجراء التجارب الموجودة أو تصميم تجربة، التركيز على الخطوات وليس المعدات، التركيز على الصيغة الكيميائية لضهورها أمام المتعلم كذلك معادلة التفاعل، تكون نواتج التجربة واضحة.

- صعوبة استخدام الرسم البياني لعدم حصولها على تدريب مسبق، ممل لأنه لا يدعم 3D، وليس هناك رسوم متحركة مما يبعث على الملل.
- إضافة الدعم أثناء إجراء التجارب.

**معلمة (٣)**

- يتم تجهيز التجربة غير المصممة مسبقًا، أو عرض التجربة المصممة، تستطيع حفظها على فلاش وعرضها في الفصل أثناء الحصة.
- تستطيع إجراء جميع التجارب.
- وجود نسخة معربة، تدعم خاصية الرسم البياني، توضح علاقة العوامل وتغيرها، تدعم المعمل التقليدي، تستطيع مشاهدة التجارب أو إجرائها، تستطيع إجراء التجارب الخطرة، إجراء التجارب ذات الأجهزة المعقدة، ممتع أكثر من مشاهدة فيديو.
- لا يتوفر صوت، لا يستطيع المتعلم اكتساب مهارات قراءة ميزان أو أي مهارة يدوية كالقياس، لتصميم تجربة لا يوجد دليل لتنفيذ التجربة.
- تطوير النسخة بحيث تدعم جميع الأجهزة، يرفق معه دليل الاستخدام للتجارب الجاهزة.

**معلمة (٤)**

- يستخدم للتدريب للدرس العملي، أو إعطاء رابط للنسخة للتطبيق، ممكن تشرح عليه أو كتكاليف منزلية (إعداد تقرير) أو تسجيل الشاشة ثم إرسالها، من أفضل الطرق كتابة تقرير التجربة من خلال استخدام المعامل الافتراضية.

- من أفضل التجارب استخدامًا فيها (تفاعل الإحلال، حركة الجزيئات).
- مفيد، يختصر الوقت، قد يعد مدربًا ذاتيًّا، يربط العملي بالنظري في نفس الوقت.
- عمليات القياس والضبط تحتاج تطبيق يدوي.
- توفير البرنامج on line أو كتطبيق للأجهزة الذكية.

**معلمة (٥)**

- تستخدم بأكثر من طريقة أثناء التدريس.
- جميع التجارب ولكن هناك نقص ببعض المواد الكيميائية.
- يستطيع المستخدم كتابة الأهداف في مساحة العمل أو أي نص، مراعاة الفروق الفردية، تحتوي المعمل على ارتباط تشعبي للصفحة الرئيسية، كل مشهد مستقل بذاته، يمكن فتح أكثر من مشهد والعودة لها من خلال الضغط على الأيقونة الخاصة بها أسفل مساحة العمل.
- الرسوم المتحركة هي رسم واحد يُستخدم حسب احتياج التجربة، لا يحتوي محرك بحث خاص به، التغذية الراجعة والمؤثرات المحفزة لا يوجد، هي تجربة يمكن حفظها بصيغة معينة، لا يستطيع المستخدم فتحها إلا بواسطة البرنامج نفسه، نقص ببعض المواد الكيميائية وبعض التجارب لم تضف.
- يفضل استخدام صيغة للبرنامج يسهل تحميلها على جميع الأجهزة.

**٢- الاستبانة:**

**الإجابة عن تساؤلات الدراسة:**

**إجابة السؤال الأول: ما واقع استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر**

**معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟**

للتعرف على واقع استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، بعد توزيع الاستبانات تم جمع ردود الاستبانات وتفريغ البيانات وتحليلها إحصائيًّا، وجاءت النتائج كما يوضحه الجداول (٤-١)، (٤-٢)، (٤-٣):

## البعد الأول: الجوانب التي يساعد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء:

**جدول (٤-١): استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الجوانب التي يساعد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | تنمية المهارات العقلية | ٤,٤٦ | ٠,٥٤٩ | موافق بشدة | ١ |
| ١ | تطبيق المعرفة العلمية | ٤,٣٨ | ٠,٦٩٩ | موافق بشدة | ٢ |
| ٦ | تبسيط الموضوعات المعقدة (التدرج في عرض المعلومة) | ٤,٣٦ | ٠,٦٧٧ | موافق بشدة | ٣ |
| ٧ | رفع مستوى التحصيل العلمي | ٤,٢٥ | ٠,٦٩٩ | موافق بشدة | ٤ |
| ٥ | تنمية الاتجاهات العلمية | ٤,٢٢ | ٠,٦٨٩ | موافق بشدة | ٥ |
| ٨ | تقديم نتائج دقيقة للتجارب العلمية | ٤,١٩ | ٠,٧٤٣ | موافق | ٦ |
| ٩ | التدريب على استخدام المعمل في تدريس الكيمياء | ٤,١٥ | ١,٠٦٢ | موافق | ٧ |
| ٢ | تنمية المهارات المعملية (المهارة المكتسبة باستخدام الأدوات والمواد والأجهزة) | ٣,٩٠ | ١,١٢٥ | موافق | ٨ |
| ٤ | تنمية المهارات الاجتماعية | ٣,٥٣ | ١,٠٦٢ | موافق | ٩ |
| | **المتوسط العام** | **٤,١٦** | **٠,٦٠٦** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على أن استخدام المعمل الافتراضي في الكثير من الجوانب فيما يتعلق بتدريس مادة الكيمياء، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٦ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى

٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء ما بين (٣,٥٣ إلى ٤,٤٦)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-١) أن أكثر الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء يتمثل في العبارة (٣) وهي (تنمية المهارات العقلية) حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٤٦ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء يتمثل في العبارة (٤) وهي (تنمية المهارات الاجتماعية) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٥٣ من ٥,٠٠).

## البعد الثاني: سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي:

**جدول (٤-٢): استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | معالجة مشكلات استخدام المعمل في تدريس الكيمياء لدى المتعلمين | ٤,٣٨ | ٠,٦٦٣ | موافق بشدة | ١ |
| ٥ | إجراء الأنشطة العلمية | ٤,٣٨ | ٠,٥٦١ | موافق بشدة | ١م |
| ٨ | وجود التغذية الراجعة الفورية | ٤,٣٣ | ٠,٦٥٢ | موافق بشدة | ٢ |
| ٤ | استخدام مصادر تعلم متعددة | ٤,٢٨ | ٠,٤٨٠ | موافق بشدة | ٣ |

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | إدارة المتعلمين أثناء إجراء التجارب | ٤,١٧ | ٠,٧٥٥ | موافق | ٤ |
| ٣ | استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة | ٤,١٢ | ٠,٧٤٨ | موافق | ٥ |
| ٢ | العمل على برمجيات المعمل في تدريس الكيمياء | ٤,٠٩ | ٠,٨٩٧ | موافق | ٦ |
| ٧ | القدرة على تقويم أداء التجارب للمتعلمين | ٣,٩٦ | ٠,٩٤١ | موافق | ٧ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٢٢** | **٠,٥٤٥** | **موافق بشدة** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٢) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٢ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الخامسة من فئات المقياس الخماسي من (٤,٢١ إلى ٥,٠٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي تشير إلى (موافق بشدة) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي ما بين (٣,٩٦ إلى ٤,٣٨)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٢) أن أكثر العبارات التي تقيس سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي يتمثل في العبارة (١) وهي (معالجة مشكلات استخدام المعمل في تدريس الكيمياء لدى المتعلمين)، والعبارة (٥) ونصها (إجراء الأنشطة العلمية) حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٣٨ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل العبارات التي تقيس سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي تتمثل في العبارة (٧) وهي (القدرة على تقويم أداء التجارب للمتعلمين) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٩٦ من ٥,٠٠).

**البعد الثالث: استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي:**

**جدول (٤-٣): استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | كوسيلة تعليمية (عروض) | ٤,٣٢ | ٠,٥٤٤ | موافق بشدة | ١ |
| ٦ | استراتيجية المحاكاة (التدريب العملي) | ٤,١٧ | ٠,٧٧١ | موافق | ٢ |
| ٣ | طريقة التقويم العلمي للمتعلمين | ٤,١٤ | ٠,٦٤٧ | موافق | ٣ |
| ٤ | الواجبات المنزلية | ٤,١٠ | ٠,٧٣٥ | موافق | ٤ |
| ٢ | استراتيجية حل المشكلات | ٤,٠٠ | ٠,٨٨٠ | موافق | ٥ |
| ١ | استراتيجية التعلم التعاوني | ٣,٥٩ | ١,١٦٠ | موافق | ٦ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٥** | **٠,٥٣٩** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٣) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٥ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي ما بين (٣,٥٩ إلى ٤,٣٢)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس

الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٣) أن أكثر العبارات التي تقيس استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي يتمثل في العبارة (٥) وهي (كوسيلة تعليمية (عروض)) حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٣٢ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل العبارات التي تقيس استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي يتمثل في العبارة (١) وهي (استراتيجية التعلم التعاوني) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٥٩ من ٥,٠٠).

وفيما يلي ترتيب هذه الأبعاد حسب متوسطات الموافقة عليها على النحو التالي:

**جدول (٤-٤) ترتيب جميع أبعاد واقع استخدام المعمل الافتراضي**

| البعد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء | ٤,١٦ | ٠,٦٠٦ | موافق | ٢ |
| سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي | ٤,٢٢ | ٠,٥٤٥ | موافق بشدة | ١ |
| استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي | ٤,٠٥ | ٠,٥٣٩ | موافق | ٣ |
| **المتوسط الكلي لجميع الأبعاد** | **٤,١٥** | **٠,٥٢٤** | **موافق** | |

من الجدول (٤-٤) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على واقع استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء بشكل عام، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٥ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما تبين أن سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط حسابي عام بلغ

(٤,٢٢ من ٥,٠٠)، يليها الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٦ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة والأخيرة جاءت استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٥ من ٥,٠٠).

تشير نتائج الجداول (٤-١)، (٤-٢)، (٤-٣)، (٤-٤) إلى أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية يستخدمن المعمل الافتراضي بدرجة عالية، وتعزى تلك النتيجة إلى وعي المعلمات بأهمية المعمل الافتراضي ودوره في العملية التعليمية بشكل عام، نظرًا لأنه من خلاله يمكن تعويض النقص الموجود في الإمكانيات المعملية الحقيقية، كما أنه من خلال المعمل الافتراضي يمكن لمعلمات الكيمياء إجراء التجارب المعملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها علي المتعلم، وكذلك إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية، وإمكانية تغطية كل محتويات مقرر الكيمياء بتجارب عملية تفاعلية، بالإضافة إلى إتاحة التجارب المعملية للمتعلم في كل الأوقات وإجراء التجربة لمرات متعددة طبقًا لقدرة المتعلم علي الاستيعاب، وسهولة تجريب المعاملات المتنوعة، وإمكانية توثيق نتائجها إلكترونيًا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين، كما أن المعمل الافتراضي يتميز بعدم وجود سقف وجدران للمعمل، ولكن يحوي مجموعة من الحواسب الآلية والتي تعتمد علي مجموعة من الخوارزميات، والتي تقوم على تنفيذ عدد من المعادلات بعد اختيار المستخدم للغة البرنامج التي تود مشاهدتها وتظهر المكونات الأساسية في التجربة ومجموعة المعادلات والرسومات المستخدمة لكي تتوفر لديه القدرة على استخراج الاستنتاجات المعينة، ويمكن للمستخدم تشغيل هذه البرامج مرات عديدة لكي يستفيد من التجربة بشكل كافٍ، بالإضافة إلى أهمية تلك المعامل في تنمية بعض القدرات العقلية الإبداعية مثل الطلاقة والمرونة والأصالة. كما يمكن القول: إن العملية التعليمية لم تعد تعتمد على التقنيات التي كانت موجودة سابقًا، ولكن

زادت عليها بعض الإضافات للتحسين من بيئة التعلم؛ حيث أصبح دور المعلم منظمًا وميسرًا للبيئة التعليمية ومسؤولاً عن طرح الأسئلة وتقديم العون والتوجيه والإرشادات، وأيضًا مراقبة المتعلمين لتحقيق الهدف من العملية التعليمية، فتقنيات التعليم الحديثة تعد من العوامل المهمة والأساسية لتطوير التعليم وتحقيق أهدافه وتجويد نواتج التعلم.

ويُذكر أن المعلمات غير المستخدمات للمعامل الافتراضية تم استثنائهن من الإجابة على الأبعاد الثلاثة السابقة لقياس الواقع الفعلي لاستخدام المعامل الافتراضية، وتبرز العلاقة بين نتائج البعد الأول بالبعد الثالث؛ فالمراتب الأولى بالبعد الأول كانت تنمية المهارات العقلية، وتطبيق المعرفة العلمية، وتبسيط الموضوعات المعقدة (التدرج في عرض المعلومة) الذي ترتبط ارتباطًا وثيقًا باستخدامها كوسيلة تعليمية واستراتيجيات المحاكاة (التدريب العملي)، ويتفق ذلك مع دراسة الرفيعي (٢٠٢١) والغامدي والشهري (٢٠٢٠)، والزهراني (٢٠٢٠)، في حين أن تنمية المهارات الاجتماعية جاءت في آخر القائمة، وهذا يتوافق مع وجود التعلم التعاوني في آخر قائمة البعد الثالث، مما يسلط الضوء على الاهتمام بتحسين هذه النقطة لتحقيق نظرية الاتصال من حيث زيادة التأثير والتغيير والاستجابة مما يقلل الجهد والوقت في التعليم (جودة التعليم) ودمج المتعلم؛ مما ينمي المهارات الاجتماعية من قدرة على التواصل وإدارة الحوار والمناقشة.

**إجابة السؤال الثاني: ما معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟**

للتعرف على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، بعد توزيع الاستبانات تم جمع ردود الاستبانات وتفريغ البيانات وتحليلها إحصائيًا، وجاءت النتائج كما يوضحه الجدول (٤-٥):

**جدول (٤–٥) استجابات أفراد الدراسة على عبارات محور معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | قلة الوقت المخصص | ٥,٠٠ | ٠,٠٠٠ | موافق بشدة | ١ |
| ٨ | عدم توفر خدمات الإنترنت | ٥,٠٠ | ٠,٠٠٠ | موافق بشدة | ١م |
| ٧ | عدم وجود أجهزة حاسوب كافية | ٤,٨٤ | ٠,٣٦٨ | موافق بشدة | ٢ |
| ٢ | عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمتعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية | ٤,٦٥ | ٠,٥٧٥ | موافق بشدة | ٣ |
| ٣ | زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعمال الإدارية | ٤,٥٦ | ٠,٦٢٥ | موافق بشدة | ٤ |
| ١ | عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية | ٤,١٩ | ٠,٨٧٣ | موافق | ٥ |
| ٩ | نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد | ٤,١٨ | ١,١٤٠ | موافق | ٦ |
| ١١ | نقص في المحتوى من أجهزة أو أدوات أو مواد في البرمجية | ٤,٠٥ | ١,٠٠٩ | موافق | ٧ |
| ٤ | قلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية | ٣,٩٥ | ١,٢٢٦ | موافق | ٨ |
| ١٢ | تتطلب إلى أجهزة حاسوب ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل أوضح | ٣,٨٥ | ١,١٨٤ | موافق | ٩ |
| ٥ | كثرة التجارب في مقرر الكيمياء | ٣,٨٠ | ١,١٣٧ | موافق | ١٠ |
| ١٣ | مشاكل في البرمجية التي تحتاج لمتخصص | ٣,٦٤ | ١,٢٢٧ | موافق | ١١ |
| ١٤ | مقاومة للمتغيرات التربوية التي تستلزم جهدًا لمواكبتها | ٣,٦٠ | ١,٢٤٧ | موافق | ١٢ |
| ١٠ | عدم وجود روابط مباشرة مع مقرر الكيمياء | ٣,١٨ | ١,٥٩٨ | محايد | ١٣ |
| | **المتوسط العام** | **٤,١٨** | **٠,٥٣٩** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤–٥) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٨ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي تشير إلى

(موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك تباينًا في آراء عينة الدراسة نحو معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي ما بين (٣,١٨ إلى ٥,٠٠)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الثالثة والرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (محايد/ موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٥) أن أكثر معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي يتمثل في العبارة (٦) وهي (قلة الوقت المخصص)، والعبارة (٨)، ونصها (عدم توفر خدمات الإنترنت)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٥,٠٠ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي يتمثل في العبارة (١٠)، وهي (عدم وجود روابط مباشرة مع مقرر الكيمياء) بمتوسط موافقة مقداره (٣,١٨ من ٥,٠٠).

يتبين من الجدول (٤-٥) أن هناك عددًا من المعوقات التي تؤثر سلبًا في استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وأن أكثر هذه المعوقات من وجهة نظر المعلمات يتمثل في قلة الوقت المخصص، وعدم توفر خدمات الإنترنت، وعدم وجود أجهزة حاسوب كافية، وعدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمتعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية، ويتضح من تلك النتيجة ضرورة توافر أجهزة حاسب آلي بمواصفات خاصة لكى يتم تصوير الظواهر الدقيقة بكامل التفاصيل وإنشاء معامل افتراضية تخدم العملية التعليمية، كما تحتاج المعامل الافتراضية إلى مبرمجين محترفين ولديهم المستوى اللازم من المهارات في أنواع البرمجة المختلفة كما تتطلب فريقًا من الخبراء في المادة العلمية والمعلمين، ولا شك أن استخدام المعامل

الافتراضية في العملية التعليمية بشكل عام، وفي الكيمياء بشكل خاص، يعتبر تقدمًا هائلاً في ربط التعليم بالتقنية ووسيلة عصرية تلبي احتياجات المتعلمين في هذا العصر، بالإضافة إلى أن تطبيق هذه المعامل الافتراضية بالشكل الجيد والمفيد يحتاج بالإضافة إلى المكونات المادية إلى تهيئة المتعلم، وتوفير ما يلزم من العناصر والعوامل التي تسهم في زيادة دافعية المتعلم نحو التعلم من خلال تلك المعامل وإجراء التجارب عليها والتجاوب معها والانخراط في بيئتها، وهذا ما يتفق مع دراسة موسى (٢٠٢١) في أن المتطلب الأساسي لاستخدام المعامل الافتراضية في التدريس هو وجود معلم مؤهل لديه اتجاهات إيجابية نحو استثمار هذه التقنية، وتلفت النظر الدراسة إلى أن نسبة المعلمات غير المستخدمات للمعامل الافتراضية كان السبب الأول في عدم حصولها على دورات تدريبية بنسبة ٥٠٪ وعدم تمكنها من المهارات الحاسوبية بنسبة ٣٣,٣٪. ويتفق مع دراسة الغامدي والشهري (٢٠٢٠) بأهمية وجود بيئة مادية داعمة، والشمراني (٢٠٢٠) في قلة برامج التدريب وزيادة نصاب المعلم، ودراسة الطويرقي (٢٠١٩) في احتلال تقنية الحاسب المرتبة الأولى من حيث ترتيب المعوقات، ودراسة آل ريعة (٢٠٢١) في عدم توفر خدمات الإنترنت.

**إجابة السؤال الثالث: ما سبل التغلب على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل " المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟**

تحدد أفراد الدراسة قلة الوقت المخصص أما لكثافة المحتوى كما في دراسة الطويرقي (٢٠١٩)، وكذلك المعوقات المادية من عدم توفر خدمات الإنترنت وأجهزة الحاسوب، ونلاحظ أن ٨١٪ من العينة تستخدم المعامل الافتراضية، وهذا دليل على توفره وفعاليته في الواقع، ولكن يبقى في رأس القائمة من المتطلبات لاستخدام المعامل الافتراضية، كما أكدت على ذلك بجيلي (٢٠١٩)، وكذلك المطيري (٢٠١٧)، على الرغم من أن البرنامج يتم تنزيله على أجهزة الكمبيوتر ويُستخدم دون الحاجة إلى الإنترنت، لكن لزيادة فعاليته

يستخدم الإنترنت في التواصل ونقل الملفات بين أطراف العملية التعليمية، ويتم التغلب على تلك بتوفير الأجهزة وخدمات الإنترنت لتوفير بيئة داعمة، كما أشارت لأهميتها الغامدي والشهري (٢٠٢١)، وهنا يُشار إلى أن خدمات الإنترنت ربما تنقطع لأسباب خارجة عن تحكم المعلمات، وهي وقتية وعارضة تُعيق استخدامها لخدمات الإنترنت، كذلك قلة الوقت المخصص يكون عارضًا لأسباب خارجة عن تحكم المعلمات.

ثم يأتي عدم توفر المهارات الحاسوبية للمتعلم، وهنا تبرز الحاجة إلى دورات تدريبية متخصصة، وزيادة نصاب المعلم من الأعباء الإدارية وعدم توفر المهارات الحاسوبية للمعلم مما يدعو إلى مزيد من الاهتمام بالمعلم وتطويره؛ لأن المعلم هو ركيزة العملية التعليمية.

كما اشارت سحر موسى (٢٠٢١) إلى نقص في المواد والتجارب والأجهزة ، ويتم التغلب عليها بإضافة هذه النواقص من خلال تطوير وتحسين البرنامج الذي من شأنه أن يحل جميع هذه المعوقات بحيث يكون موقعًا إلكترونيًّا سهل التعامل معه دون الحاجة إلى دورات تدريبية، وإضافة عناصر تزيد من التفاعل الحقيقي مع الأدوات والحضور كالواقع الافتراضي مما يزيد الانغماس، وتذكر الدراسة أن البرنامج يقوم على محاكاة ذات (2D) الذي يتمتع بسهولة الاستخدام والتنفيذ والتكلفة منخفضة، ولكن (3D) يعتبر على مستوى عالٍ من الواقعية والتفاعل مع جودة رسوم أعلى كما تؤكده دراسة (Liu et al,2015) الذي يفضل إضافته لمواكبة للتطور التقني ولأهميته في التركيب البنائي للمواد الكيميائية.

**إجابة السؤال الرابع: ما مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس فيما يخص (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟**

للتعرف على مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية، تم جمع ردود الاستبانات وتفريغ البيانات وتحليلها إحصائيًا، وجاءت النتائج كما يوضحه الجداول (٤-٦) ..... إلى (٤-٢٦):

## المجال الأول: المجال التربوي:

### أولاً: الأهداف:

**جدول (٤-٦) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد أهداف المجال التربوي مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | تعرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلمين تحقيقها. | ٤,٢٩ | ٠,٦٢٤ | موافق بشدة | ١ |
| ٢ | تعرض الهدف العام منه في الصفحة الرئيسية له. | ٤,١٦ | ٠,٥٢٦ | موافق | ٢ |
| ٣ | تصاغ الأهداف بطريقة إجرائية واضحة بحيث تحدد ما يتطلب أن يفعله والنتيجة المرجوة من هذا التعلم. | ٤,٠٢ | ٠,٧١٠ | موافق | ٣ |
| ٤ | يغطي محتوى المعمل كافة الأهداف التعليمية المقررة. | ٣,٥١ | ١,٠٧٨ | موافق | ٤ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٠** | **٠,٥٥٣** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٦) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأهداف كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التربوي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأهداف تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الأهداف؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الأهداف ما بين (٣,٥١ إلى ٤,٢٩)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٦) أن أكثر مؤشرات بعد الأهداف الواجب توافرها يتمثل في العبارة (١) وهي (تعرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلمين تحقيقها)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢٩ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد الأهداف الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٤) وهي (يغطي محتوى المعمل كافة الأهداف التعليمية المقررة) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٥١ من ٥,٠٠).

**ثانيًا: المحتوى:**

**جدول (٤-٧) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد محتوى المجال التربوي مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٩ | يصاغ محتوى المعمل باللغة التي تتناسب مع الفئة المستهدفة | ٤,٣١ | ٠,٥٤٥ | موافق بشدة | ١ |
| ٧ | يعرض المعلومات بأسلوب شائق يحقق الأهداف المرجوة منه | ٤,٢٢ | ٠,٥٦١ | موافق بشدة | ٢ |
| ١١ | ينظم محتوى المعمل بطريقة تسهل تعلمه | ٤,١٩ | ٠,٦٤٧ | موافق | ٣ |
| ٤ | يتسم محتوى المعمل بالتدرج في عرض المعلومة | ٤,١٨ | ٠,٦٢٦ | موافق | ٤ |
| ١٣ | يتصف محتوى المعمل بارتباطه بالأهداف | ٤,١٨ | ٠,٣٨٦ | موافق | ٤م |
| ١٢ | يتصف محتوى المعمل بالكفاءة | ٤,٠٨ | ٠,٦٧٧ | موافق | ٥ |
| ٢ | يعرض محتوى المعمل طريقة متناسبة وفعالة | ٤,٠٤ | ٠,٧٦٤ | موافق | ٦ |
| ٦ | يراعي محتوى المعمل الخبرات السابقة للمتعلمين | ٤,٠١ | ٠,٧٧٢ | موافق | ٧ |
| ١ | يوضح العنوان الرئيسي للمحتوى التعليمي الهدف المراد تحقيقه | ٣,٩٩ | ٠,٨٢٣ | موافق | ٨ |
| ٨ | يخلو محتوى المعمل من الأخطاء اللغوية والإملائية | ٣,٩٥ | ٠,٨٤٥ | موافق | ٩ |

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | تتسم معلومات محتوى المعمل بالحداثة | ٣,٩٣ | ٠,٦٨٥ | موافق | ١٠ |
| ١٠ | يراعي محتوى المعمل الفروق الفردية بين المتعلمين | ٣,٨٦ | ٠,٩٣٢ | موافق | ١١ |
| ٥ | يراعي محتوى المعمل التوازن بين مجالات المعرفية والنفس حركية والوجدانية | ٣,٨٢ | ٠,٧٩٦ | موافق | ١٢ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٦** | **٠,٤٦٢** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٧) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد المحتوى كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التربوي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد المحتوى تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد المحتوى؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد المحتوى ما بين (٣,٨٢ إلى ٤,٣١)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٧) أن أكثر مؤشرات بُعد المحتوى الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٩) وهي (يصاغ محتوى المعمل باللغة التي تناسب مع الفئة المستهدفة)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٣١ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد المحتوى الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٥) وهي

(يراعي محتوى المعمل التوازن بين مجالات المعرفية والنفس حركية والوجدانية) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٨٢ من ٥,٠٠).

وفيما يلي ترتيب جميع عناصر المجال التربوي حسب متوسطات الموافقة على ضرورة توافرها على النحو (٤-٨):

**جدول (٤-٨) ترتيب عناصر المجال التربوي**

| البعد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| البُعد الأول: الأهداف | ٤,٠٠ | ٠,٥٥٣ | موافق | ٢ |
| البُعد الثاني: المحتوى | ٤,٠٦ | ٠,٤٦٢ | موافق | ١ |
| **المتوسط الكلي لجميع الأبعاد** | **٤,٠٤** | **٠,٤٤٧** | **موافق** | |

من الجدول (٤-٨) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر عناصر المجال التربوي، والتي تتمثل في الأهداف والمحتوى بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر عناصر المجال التربوي تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما تبين أن البعد الثاني وهو المحتوى جاء في المرتبة الأولى من حيث أهمية وضرورة توافره بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثانية جاء بعد الأهداف، بمتوسط حسابي بلغ (٤,٠٠ من ٥,٠٠).

## المجال الثاني: المجال التقني:

### أولاً: واجهة التفاعل:

**جدول (٤-٩) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد واجهة التفاعل في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | يراعي المعمل التنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل | ٤,٢٦ | ٠,٥٧٩ | موافق بشدة | ١ |
| ٦ | تتسم شاشات المعمل بالبساطة والوضوح | ٤,٢٤ | ٠,٤٢٩ | موافق بشدة | ٢ |
| ٥ | تتميز الصفحة الرئيسية للمعمل عن باقي صفحات المعمل | ٤,١٨ | ٠,٦٢٦ | موافق | ٣ |
| ٩ | تحتوي واجهة التفاعل بالمعمل على أدوات مناسبة لتقديم المحتوى وتحقيق التفاعل | ٤,١٧ | ٠,٦٥٢ | موافق | ٤ |
| ١٢ | يستخدم المعمل رسومات ذات أهداف تعليمية واضحة | ٤,١٦ | ٠,٧٦٢ | موافق | ٥ |
| ١٠ | يراعى المعمل تقسيم الصفحات إلى مناطق وظيفية | ٤,١٣ | ٠,٧٠٦ | موافق | ٦ |
| ١١ | تصمم أدوات الإبحار داخل المعمل بعناية على صفحات الإنترنت لتوجيه المستخدم | ٤,٠٩ | ٠,٦٨٣ | موافق | ٧ |
| ٧ | يمكن المعمل المتعلم من تحديد الروابط بسهولة | ٤,٠٢ | ٠,٧٣٨ | موافق | ٨ |
| ٢ | يراعي المعمل التنظيم المنطقي للمعلومات على الشاشة | ٣,٩٩ | ٠,٨٢٣ | موافق | ٩ |
| ٨ | يستخدم المعمل المعلومات الأساسية والأكثر أهمية وسط الصفحة | ٣,٩٠ | ٠,٩١٦ | موافق | ١٠ |
| ٤ | تحتوي جميع صفحات المعمل على ارتباط تشعبي للصفحة الرئيسية | ٣,٨٥ | ٠,٨٥٧ | موافق | ١١ |
| ١ | يبدأ المعمل بعبارات ودية ترحب بالمتعلمين | ٣,٧٢ | ١,١٤٧ | موافق | ١٢ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٤** | **٠,٥٢١** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٩) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد واجهة التفاعل كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد واجهة التفاعل تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد واجهة التفاعل؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد واجهة التفاعل ما بين (٣,٧٢ إلى ٤,٢٦)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٩) أن أكثر مؤشرات بُعد واجهة التفاعل الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣) وهي (يراعي المعمل التنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢٦ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بعد واجهة التفاعل الواجب توافرها يتمثل في العبارة (١) وهي (يبدأ المعمل بعبارات ودية ترحب بالمتعلمين) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٧٢ من ٥,٠٠).

**ثانيًا: عناصر الوسائط المتعددة وتشتمل على الجوانب التالية:**

**– النص:**

**جدول (٤–١٠) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد النص في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | تصاغ النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم | ٤,٢٧ | ٠,٦١٧ | موافق بشدة | ١ |
| ٥ | يستخدم المعمل خطًّا مألوفًا موحدًا لجميع النصوص | ٤,٢٤ | ٠,٥٣٤ | موافق بشدة | ٢ |
| ٢ | يستخدم المعمل التمييز بالألوان للعناوين الرئيسية | ٤,٢٣ | ٠,٥٦٦ | موافق بشدة | ٣ |
| ٤ | يستخدم المعمل عناوين وفقرات قصيرة مفهومة ومعبرة | ٤,٢٢ | ٠,٥٩٦ | موافق بشدة | ٤ |
| ٣ | يميز المعمل بين خط العناوين الرئيسية والفرعية | ٤,١٩ | ٠,٥٠٦ | موافق | ٥ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٢٣** | **٠,٤٤١** | **موافق بشدة** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤–١٠) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر مؤشرات بعد النص في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الخامسة من فئات المقياس الخماسي من (٤,٢١ إلى ٥,٠٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد النص في عناصر الوسائط المتعددة تشير إلى (موافق بشدة) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد النص في عناصر الوسائط المتعددة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد النص في عناصر الوسائط المتعددة ما بين (٤,١٩ إلى ٤,٢٧)، وهي المتوسطات التي تقع

في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-١٠) أن أكثر مؤشرات بُعد النص في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (١) وهي (تصاغ النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢٧ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد النص في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣)، وهي (يميز المعمل بين خط العناوين الرئيسية والفرعية) بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٩ من ٥,٠٠).

- **الصور:**

**جدول (٤-١١) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الصور في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | يوفر المعمل صورًا بعدد مناسب | ٤,١٨ | ٠,٦٢٦ | موافق | ١ |
| ٣ | يوفر المعمل صورًا طبيعية تحقق الواقعية والإثارة | ٤,١٣ | ٠,٧٢٠ | موافق | ٢ |
| ٤ | يراعي المعمل التناسق بين الصور والنصوص والعناصر الأخرى | ٤,١٢ | ٠,٦٨٦ | موافق | ٣ |
| ١ | يستخدم المعمل صورًا تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه | ٤,٠٨ | ٠,٦٦٢ | موافق | ٤ |
| ٢ | يعرض المعمل الصور بأبعاد تتناسب مع أبعادها الحقيقية | ٣,٩٥ | ٠,٨٤٥ | موافق | ٥ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٩** | **٠,٦٢٢** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١١) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٩ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد

الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة ما بين (٣,٩٥ إلى ٤,١٨)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول (٤-١١) أن أكثر مؤشرات بُعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٥) وهي (يوفر المعمل صورًا بعدد مناسب)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٨ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢) وهي (يعرض المعمل الصور بأبعاد تتناسب مع أبعادها الحقيقية) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٩٥ من ٥,٠٠).

- **الصوت:**

**جدول (٤-١٢) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الصوت في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٤ | يوفر المعمل إمكانية التحكم في مستوى الصوت وإعادة تشغيله وإيقافه عند الحاجة إليه | ٤,١٦ | ٠,٨٧٣ | موافق | ١ |
| ٧ | يتجنب المعمل المبالغة في استخدام الأصوات | ٤,٠٤ | ٠,٧١٠ | موافق | ٢ |
| ٥ | يراعي المعمل خلو الصوت المستخدم من مشاكل فنيه (صدى، تشويش...) | ٣,٩٩ | ٠,٦٧٤ | موافق | ٣ |

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | يستخدم المعمل الصوت الذي يحقق الأهداف المرجوة منه | ٣,٩٨ | ٠,٩٩٥ | موافق | ٤ |
| ٣ | يراعي المعمل تكامل التعليق الصوتي مع ما يراه المتعلم من تجارب وأنشطة داخل المعمل | ٣,٩٨ | ٠,٩٦٤ | موافق | ٤م |
| ٢ | يراعي تزامن تقديم التعليق الصوتي مع ما يراه من نصوص مكتوبة | ٣,٩٨ | ٠,٨٦٤ | موافق | ٤م |
| ٦ | يستخدم المعمل أصواتًا صحيحة الإلقاء وخالية من عيوب النطق | ٣,٨٨ | ٠,٩٠٢ | موافق | ٥ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٠** | **٠,٧٦٦** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١٢) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة ما بين (٣,٨٨ إلى ٤,١٦)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول السابق أن أكثر مؤشرات بُعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٤) وهي (يوفر المعمل إمكانية التحكم في مستوى الصوت وإعادة تشغيله وإيقافه عند

الحاجة إليه)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٦ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٦) وهي (يستخدم المعمل أصواتًا صحيحة الإلقاء وخالية من عيوب النطق) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٨٨ من ٥,٠٠).

- **الرسوم المتحركة:**

**جدول (٤-١٣) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الرسوم المتحركة في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | يمكن المعمل المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة " عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة. | ٤,٢٠ | ٠,٤٩٢ | موافق | ١ |
| ٨ | يستخدم المعمل رسوم متحركة واضحة تساعد على تعزيز المحتوى. | ٤,١٦ | ٠,٦١٥ | موافق | ٢ |
| ٧ | يستخدم المعمل رسوم متحركة تساعد على جذب وانتباه المتعلمين. | ٤,١٢ | ٠,٥٩١ | موافق | ٣ |
| ٦ | يستخدم المعمل الرسوم المتحركة في التغذية الراجعة. | ٤,١٢ | ٠,٤٩٨ | موافق | ٤ |
| ١ | يستخدم المعمل رسوم متحركة تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه. | ٤,٠٦ | ٠,٨١٤ | موافق | ٥ |
| ٢ | يعرض المعمل رسومًا متحركة بالسرعة الطبيعية المناسبة لها. | ٤,٠٥ | ٠,٧١٦ | موافق | ٦ |
| ٤ | يتجنب المعمل استخدام رسوم متحركة تبطئ من تحميل المحتوى. | ٣,٩٦ | ٠,٦٥٠ | موافق | ٧ |
| ٣ | يتجنب الجمع بين الرسوم المتحركة والنصوص المكتوبة لعدم تشتيت المتعلم. | ٣,٨٧ | ٠,٦٣٠ | موافق | ٨ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٧** | **٠,٤١٩** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١٣) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٧ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة ما بين (٣,٨٧ إلى ٤,٢٠)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول (٤-١٣) أن أكثر مؤشرات بُعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٥) وهي (يمكن المعمل المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة" عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢٠ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣) وهي (يتجنب الجمع بين الرسوم المتحركة والنصوص المكتوبة لعدم تشتيت المتعلم) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٨٧ من ٥,٠٠).

- **مقاطع الفيديو:**

**جدول (٤-١٤) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد مقاطع الفيديو في المجال التقني مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢ | يراعي المعمل الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة | ٤,٠٠ | ٠,٧٩١ | موافق | ١ |
| ١ | يستخدم المعمل مقاطع فيديو وثيقة الصلة بالمحتوى | ٣,٩٥ | ٠,٨٣٣ | موافق | ٢ |
| ٥ | تمكين المتعلم من إعادة عرض مقاطع الفيديو أكثر من مرة | ٣,٩٥ | ٠,٩٢٥ | موافق | ٢م |
| ٣ | يعرض المعمل مقاطع الفيديو بسرعة مناسبة لعرض الأحداث | ٣,٩٠ | ٠,٨٣٥ | موافق | ٣ |
| ٤ | يراعي المعمل تناسب أوزان مقاطع الفيديو مع سرعة الإنترنت المستخدمة من قبل المتعلمين | ٣,٧٣ | ٠,٩٢٠ | موافق | ٤ |
| | **المتوسط العام** | **٣,٩١** | **٠,٨٠٨** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١٤) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٣,٩١ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة ما بين (٣,٧٣ إلى ٤,٠٠)، وهي

المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول (٤-١٤) أن أكثر مؤشرات بُعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢) وهي (يراعي المعمل الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٤) وهي (يراعي المعمل تناسب أوزان مقاطع الفيديو مع سرعة الإنترنت المستخدمة من قبل المتعلمين) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٧٣ من ٥,٠٠).

وفيما يلي ترتيب عناصر الوسائط المتعددة كأحد جوانب المجال التقني حسب متوسطات الموافقة عليها على النحو التالي:

**جدول (٤-١٥) ترتيب عناصر الوسائط المتعددة**

| عناصر الوسائط المتعددة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| النص | ٤,٢٣ | ٠,٤٤١ | موافق بشدة | ١ |
| الصور | ٤,٠٩ | ٠,٦٢٢ | موافق | ٢ |
| الرسوم المتحركة | ٤,٠٧ | ٠,٤١٩ | موافق | ٣ |
| الصوت | ٤,٠٠ | ٠,٧٦٦ | موافق | ٤ |
| مقاطع الفيديو | ٣,٩١ | ٠,٨٠٨ | موافق | ٥ |
| **عناصر الوسائط المتعددة** | **٤,٠٦** | **٠,٤٣٥** | **موافق** | |

من الجدول (٤-١٥) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر جميع عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من

المعلمات نحو ضرورة توافر جميع عناصر الوسائط المتعددة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما تبين أن مؤشرات بُعد النص في عناصر الوسائط المتعددة جاءت في المرتبة الأولى من حيث ضرورة توافرها بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثانية جاءت مؤشرات الصور بمتوسط (٤,٠٩ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة جاءت مؤشرات الرسوم المتحركة بمتوسط موافقة (٤,٠٧ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الرابعة جاءت مؤشرات الصوت بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الخامسة والأخيرة جاءت مؤشرات بُعد مقاطع الفيديو بمتوسط موافقة (٣,٩١ من ٥,٠٠).

وفيما يلي ترتيب جميع عناصر المجال التقني حسب متوسطات الموافقة على ضرورة توافرها على النحو التالي:

**جدول (٤-١٦) ترتيب عناصر المجال التقني**

| البعد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| واجهة التفاعل | ٤,٠٤ | ٠,٥٢١ | موافق | ٢ |
| عناصر الوسائط المتعددة | ٤,٠٦ | ٠,٤٣٥ | موافق | ١ |
| **المتوسط الكلي لجميع الأبعاد** | **٤,٠٤** | **٠,٤٨١** | **موافق** | |

من الجدول (٤-١٦) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر عناصر المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر عناصر المجال التقني تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما تبين أن مؤشرات عناصر الوسائط المتعددة بمتوسط (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، يليها مؤشرات واجهة التفاعل بمتوسط (٤,٠٤ من ٥,٠٠).

## المجال الثالث: مجال إدارة المحتوى:

### أولاً: التفاعل:

**جدول (٤-١٧) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد التفاعل في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | يتيح المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يعرض عليهم من معلومات وتجارب | ٤,٣٠ | ٠,٥٤١ | موافق بشدة | ١ |
| ١ | يتيح المعمل للمتعلمين المشاركة الفعالة في عملية التعلم من خلال أداء التجارب المعملية بأنفسهم وبطريقة تفاعلية انغماسية | ٤,٢٨ | ٠,٤٥١ | موافق بشدة | ٢ |
| ٤ | يبين المعمل التفاصيل الخاصة بكل تجربة، حتى لا يقع المتعلمين في الأخطاء أثناء إجرائهم للتجارب | ٤,٢٧ | ٠,٥٢٩ | موافق بشدة | ٣ |
| ٩ | يتيح المعلم المتعلمين أدوات لتوجيه الأسئلة وإرسال المهام إليهم إلكترونيًا | ٤,٢١ | ٠,٧٢٩ | موافق بشدة | ٤ |
| ٥ | يحتوي المعمل على محرك بحث داخلي عن محتويات المعمل من " نصوص، صور، رسوم متحركة ...." | ٤,٢١ | ٠,٦٧١ | موافق بشدة | ٤م |
| ٢ | يتفاعل المتعلم داخل المعمل مع المحتوى من خلال أدوات المعمل المتاحة لذلك | ٤,٢٠ | ٠,٦٥١ | موافق | ٥ |
| ٨ | يعطي المعمل وقتًا وفرصة للمتعلمين لممارسة إتقان التجارب المعملية | ٤,١٧ | ٠,٧٥٣ | موافق | ٦ |
| ٦ | يستخدم المعمل أداة للمعلومات الإثرائية | ٤,١٧ | ٠,٥٨٧ | موافق | ٦م |
| ٧ | يوفر المعلم للمتعلمين التفاعل المباشر مع المحتوى | ٤,١٤ | ٠,٦٠٣ | موافق | ٧ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٢٢** | **٠,٥٥٢** | **موافق بشدة** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١٧) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر مؤشرات بعد التفاعل كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية

التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٢ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الخامسة من فئات المقياس الخماسي من (٤,٢١ إلى ٥,٠٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد التفاعل تشير إلى (موافق بشدة) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد التفاعل؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد التفاعل ما بين (٤,١٤ إلى ٤,٣٠)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-١٧) أن أكثر مؤشرات بُعد التفاعل الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣) وهي (يتيح المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يعرض عليهم من معلومات وتجارب)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٣٠ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بعد التفاعل الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٧) وهي (يوفر المعلم للمتعلمين التفاعل المباشر مع المحتوى) بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٤ من ٥,٠٠).

## ثانيًا: الإبحار:

**جدول (٤-١٨) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الإبحار في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | يتيح المعمل للمتعلمين التجول داخل المحتوى بحرية تامة | ٤,٢٤ | ٠,٧١٢ | موافق بشدة | ١ |
| ٨ | يستخدم المعمل أسلوب بسيط وسهل للتنقل بين أدواته بحيث تتلاءم أدوات الإبحار مع خصائص المتعلمين | ٤,٢٤ | ٠,٧٤٠ | موافق بشدة | ١م |
| ٣ | ينظم المعمل المعلومات بطريقة يسهل الوصول إليها | ٤,٢٢ | ٠,٦٧٥ | موافق بشدة | ٢ |

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | يراعي المعمل ثبات أماكن أدوات الإبحار في كل صفحة من صفحاته حتى لا يتشتت انتباه المتعلمين | ٤,١٦ | ٠,٦٦٢ | موافق | ٣ |
| ٧ | يوفر المعمل أساليب الإبحار المختلفة وذلك بالاستفادة الكاملة للمتعلمين من بيئة المعمل الافتراضي | ٤,١٢ | ٠,٨٠٨ | موافق | ٤ |
| ٥ | يتسم المعمل بأدوات إبحار واضحة وسهلة الاستخدام | ٤,١٠ | ٠,٧٠٤ | موافق | ٥ |
| ٤ | يوفر المعمل خريطة للمتعلم يستطيع من خلالها تحديد موقعه داخل المعمل بدقة | ٤,٠٧ | ٠,٧٤٢ | موافق | ٦ |
| ٢ | يتسم الإبحار داخل المعمل بالمرونة والدقة | ٤,٠٦ | ٠,٧٧٦ | موافق | ٧ |
| | **المتوسط العام** | **٤,١٥** | **٠,٦٦٥** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١٨) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد الإبحار كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٥ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الإبحار تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الإبحار؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الإبحار ما بين (٤,٠٦ إلى ٤,٢٤)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-١٨) أن أكثر مؤشرات بُعد الإبحار الواجب توافرها يتمثل في العبارة (١) وهي (يتيح المعمل للمتعلمين التجول داخل المحتوى بحرية تامة)، والعبارة (٨) ونصها (يستخدم المعمل أسلوبًا

بسيطًا وسهل للتنقل بين أدواته بحيث تتلاءم أدوات الإبحار مع خصائص المتعلمين)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢٤ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد الإبحار الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢) وهي (يتسم الإبحار داخل المعمل بالمرونة والدقة) بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٦ من ٥,٠٠).

**ثالثًا: الانغماس:**

**جدول (٤-١٩) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الانغماس في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | يمكن المعمل المتعلم من تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها | ٤,٢١ | ٠,٥٩١ | موافق بشدة | ١ |
| ٢ | يوفر المعمل للمتعلم التفاعل مع التجارب المعملية | ٤,١٩ | ٠,٦١٥ | موافق | ٢ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٢٠** | **٠,٥٧٣** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-١٩) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الانغماس كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٠ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الانغماس تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الانغماس؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد

الانغماس ما بين (٤,١٩ إلى ٤,٢١)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة والخامسة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-١٩) أن أكثر مؤشرات بُعد الانغماس الواجب توافرها يتمثل في العبارة (١) وهي (يمكن المعمل المتعلم من تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٢١ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بعد الانغماس الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢)، وهي (يوفر المعمل للمتعلم التفاعل مع التجارب المعملية) بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٩ من ٥,٠٠).

## رابعًا: التقويم:

**جدول (٤-٢٠) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد التقويم في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢ | يوفر المعمل الأسئلة والتدريبات التي تصاغ بطريقة واضحة | ٤,٠٧ | ٠,٤٣٢ | موافق | ١ |
| ٤ | يوفر المعمل إمكانية المتعلم بتقرير عن أدائه بعد دخول كل مرحلة من مراحل المحتوى المعملي | ٤,٠٧ | ٠,٥٩٠ | موافق | ١م |
| ١ | يوفر المعمل تركيز كل سؤال على فكرة واحدة فقط | ٤,٠٦ | ٠,٦٧٩ | موافق | ٢ |
| ٣ | يعرض المعمل نتيجة المتعلم مع إمكانية طباعتها | ٤,٠٣ | ٠,٥٠٢ | موافق | ٣ |
| ٥ | يستخدم المعمل التقويم التشخيصي والتكويني والختامي | ٣,٩٧ | ٠,٦٨٨ | موافق | ٤ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٤** | **٠,٤٧٧** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٢٠) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد التقويم كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد التقويم تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد التقويم؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد التقويم ما بين (٣,٩٧ إلى ٤,٠٧)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من (٤-٢٠) أن أكثر مؤشرات بعد التقويم الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢) وهي (يوفر المعمل الأسئلة والتدريبات تصاغ بطريقة واضحة)، والعبارة (٤) والتي تنص على (يوفر المعمل إمكانية المتعلم بتقرير عن أدائه بعد دخوله كل مرحلة من مراحل المحتوى المعملي)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٧ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بعد التقويم الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٥)، وهي (يستخدم المعمل التقويم التشخيصي والتكويني والختامي)، بمتوسط موافقة مقداره (٣,٩٧ من ٥,٠٠).

**خامسًا: الأنشطة التعليمية:**

**جدول (٤-٢١) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الأنشطة التعليمية في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٢ | يتمكن المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي | ٤,١٤ | ٠,٤٥٠ | موافق | ١ |
| ١ | يوفر المعمل أنشطة متواصلة تعمل على تحقيق مبدأ إيجابية المتعلم وتفاعله مع محتواه | ٤,١٣ | ٠,٥٩٧ | موافق | ٢ |
| ٤ | يوفر المعمل الأنشطة التي يمارسها المتعلم | ٤,٠٩ | ٠,٧٩٣ | موافق | ٣ |
| ٣ | يستخدم المعمل الأنشطة التعليمية لتزويد المتعلمين بالمعلومات الإضافية حول التجارب المعملية وزيادة فاعلية المتعلمين مع المحتوى المقدم لهم | ٤,٠٧ | ٠,٨٠٧ | موافق | ٤ |
| | **المتوسط العام** | **٤,١١** | **٠,٥٩٦** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٢١) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأنشطة التعليمية كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١١ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأنشطة التعليمية تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأنشطة التعليمية؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الأنشطة التعليمية ما بين (٤,٠٧ إلى ٤,١٤)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول (٤-٢١) أن أكثر مؤشرات بُعد الأنشطة التعليمية الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢) وهي (يتمكن المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٤ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد الأنشطة التعليمية الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣) وهي (يستخدم المعمل الأنشطة التعليمية لتزويد المتعلمين بالمعلومات الإضافية حول التجارب المعملية وزيادة فاعلية المتعلمين مع المحتوى المقدم لهم) بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٧ من ٥,٠٠).

## سادسًا: المساعدة وتوجيهات الاستخدام:

**جدول (٤-٢٢) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد المساعدة وتوجيهات الاستخدام في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | يوفر المعمل المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة | ٤,٣١ | ٠,٧٢٠ | موافق بشدة | ١ |
| ١ | يوجد دليل استخدام يرشد ويوجّه المتعلم | ٤,٢٤ | ٠,٧٦٧ | موافق بشدة | ٢ |
| ٢ | يوفر المعمل المساعدة والتوجيه بشكل مكتوب قصير ومختصر | ٤,١٥ | ٠,٨٣٣ | موافق | ٣ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٢٣** | **٠,٧٢٤** | **موافق بشدة** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٢٢) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر مؤشرات بُعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الخامسة من فئات المقياس الخماسي من (٤,٢١ إلى ٥,٠٠)، والذي يوضح أن

موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام تشير إلى (موافق بشدة) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام ما بين (٤,١٥ إلى ٤,٣١)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق/ موافق بشدة) على التوالي.

كما يتبين من الجدول (٤-٢٢) أن أكثر مؤشرات بُعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣)، وهي (يوفر المعمل المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٣١ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٢) وهي (يوفر المعمل المساعدة والتوجيه بشكل مكتوب قصير ومختصر) بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٥ من ٥,٠٠).

## سابعًا: التغذية الراجعة:

**جدول (٤-٢٣) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد التغذية الراجعة في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | يتسم المعمل بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين | ٤,٠٠ | ٠,٨٧٦ | موافق | ١ |
| ٥ | يوفر المعمل تغذية راجعة فورية متنوعة | ٣,٨٨ | ٠,٩٣٥ | موافق | ٢ |
| ٢ | يستخدم المعمل تعزيزًا واضحًا مألوفًا ومفهومًا | ٣,٨٥ | ٠,٨٤٥ | موافق | ٣ |
| ٣ | يستخدم المعمل تعزيزًا قصيرًا وسريعًا | ٣,٨٢ | ٠,٨٦٩ | موافق | ٤ |

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٤ | يستخدم المعمل مؤثرات صوتية مختلفة حسب نوع التعزيز (إيجابي، سلبي) | ٣,٧٦ | ٠,٩٧٦ | موافق | ٥ |
| | **المتوسط العام** | **٣,٨٦** | **٠,٨٢٤** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٢٣) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد التغذية الراجعة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٣,٨٦ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد التغذية الراجعة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد التغذية الراجعة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد التغذية الراجعة ما بين (٣,٧٦ إلى ٤,٠٠)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول (٤-٢٣) أن أكثر مؤشرات بُعد التغذية الراجعة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (١) وهي (يتسم المعمل بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد التغذية الراجعة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٤) وهي (يستخدم المعمل مؤثرات صوتية مختلفة حسب نوع التعزيز (إيجابي، سلبي) بمتوسط موافقة مقداره (٣,٧٦ من ٥,٠٠).

**ثامنًا: الإتاحة:**

**جدول (٤-٢٤) استجابات أفراد الدراسة على عبارات بُعْد الإتاحة في مجال إدارة المحتوى مرتبة تنازليًّا حسب المتوسط الحسابي**

| م | الفقرة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | يتسم المعمل بسهولة تصفح المتعلمين | ٤,١٥ | ٠,٦٥٧ | موافق | ١ |
| ٥ | يتيح الموقع المعمل الافتراضي روابط تعليمية بمصادر تعلم أخرى | ٤,١٣ | ٠,٧٣٤ | موافق | ٢ |
| ١ | يعرض المعمل حاليًا على شبكة الإنترنت | ٤,٠٥ | ٠,٧٨٣ | موافق | ٣ |
| ٢ | يمكن المعمل الدخول إليه بالسرعة المناسبة | ٤,٠٤ | ٠,٨٢٨ | موافق | ٤ |
| ٤ | يمكن المعمل المتعلمين من طباعة صفحاته بسهولة | ٤,٠٣ | ٠,٧١٧ | موافق | ٥ |
| | **المتوسط العام** | **٤,٠٨** | **٠,٦٨٢** | **موافق** | |

***المتوسط الحسابي من (٥,٠٠).**

من الجدول (٤-٢٤) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الإتاحة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٨ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر مؤشرات بُعد الإتاحة تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا في آراء عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الإتاحة؛ حيث تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة الدراسة نحو ضرورة توافر مؤشرات بعد الإتاحة ما بين (٤,٠٣ إلى ٤,١٥)، وهي المتوسطات التي تقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي، والتي تشير إلى (موافق).

كما يتبين من الجدول (٤-٢٤) أن أكثر مؤشرات بُعد الإتاحة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٣)

وهي (يتسم المعمل بسهولة تصفح المتعلمين)؛ حيث جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط موافقة مقداره (٤,١٥ من ٥,٠٠)، في حين أن أقل مؤشرات بُعد الإتاحة الواجب توافرها يتمثل في العبارة (٤) وهي (يمكن المعمل المتعلمين من طباعة صفحاته بسهولة) بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٣ من ٥,٠٠).

وفيما يلي ترتيب جميع عناصر مجال إدارة المحتوى حسب متوسطات الموافقة على ضرورة توافرها على النحو التالي:

**جدول (٤-٢٥) ترتيب عناصر إدارة المحتوى**

| البعد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| التفاعل | ٤,٢٢ | ٠,٥٥٢ | موافق بشدة | ١ |
| الإبحار | ٤,١٥ | ٠,٦٦٥ | موافق | ٤ |
| الانغماس | ٤,٢٠ | ٠,٥٧٣ | موافق | ٣ |
| التقويم | ٤,٠٤ | ٠,٤٧٧ | موافق | ٧ |
| الأنشطة التعليمية | ٤,١١ | ٠,٥٩٦ | موافق | ٥ |
| المساعدة وتوجيهات الاستخدام | ٤,٢٣ | ٠,٧٢٤ | موافق بشدة | ١ |
| التغذية الراجعة | ٣,٨٦ | ٠,٨٢٤ | موافق | ٨ |
| الإتاحة | ٤,٠٨ | ٠,٦٨٢ | موافق | ٦ |
| **المتوسط الكلي لجميع العناصر** | **٤,١١** | **٠,٥٣٩** | **موافق** | |

من الجدول (٤-٢٥) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر عناصر مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١١ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة توافر عناصر إدارة المحتوى تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما تبين أن مؤشرات المساعدة وتوجيهات الاستخدام جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، يليها مؤشرات التفاعل بمتوسط (٤,٢٢ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة جاءت مؤشرات الانغماس

بمتوسط (٤,٢٠ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الرابعة جاءت مؤشرات الإبحار بمتوسط (٤,١٥ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الخامسة جاءت الأنشطة التعليمية بمتوسط (٤,١١ من ٥,٠٠)، وجاءت في المرتبة السادسة مؤشرات الإتاحة بمتوسط (٤,٠٨ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة السابعة جاءت مؤشرات التقويم بمتوسط (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثامنة جاءت مؤشرات التغذية الراجعة بمتوسط حسابي (٣,٨٦ من ٥,٠٠).

وفيما يلي ترتيب هذه المجالات حسب متوسطات الموافقة عليها على النحو التالي:

**جدول (٤-٢٦) ترتيب جميع المجالات**

| المجال | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة | الترتيب |
|---|---|---|---|---|
| المحور الأول: المجال التربوي | ٤,٠٤ | ٠,٤٤٧ | موافق | ٣ |
| المحور الثاني: المجال التقني | ٤,٠٦ | ٠,٤٤٣ | موافق | ٢ |
| المحور الثالث: مجال إدارة المحتوى | ٤,١١ | ٠,٥٣٩ | موافق | ١ |
| **المتوسط الكلي لجميع المعايير** | **٤,٠٧** | **٠,٤٣٠** | **موافق** | |

من الجدول (٤-٢٦) يتبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر جميع المعايير الواردة في أداة الدراسة والتي يجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس على اختلاف مجالاتها (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى)، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٧ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، والذي يوضح أن موافقة أفراد الدراسة من المعلمات نحو ضرورة جميع المعايير الخاصة بهذه المجالات تشير إلى (موافق) في أداة الدراسة.

كما أوضحت نتائج الدراسة المعايير الخاصة بمجال إدارة المحتوى جاءت في المرتبة الأولى من حيث ضرورة التوافر بمتوسط حساب بلغ (٤,١١ من ٥,٠٠)، يليها المعايير الخاصة بالمجال التقني بمتوسط حسابي بلغ

(٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة والأخيرة جاءت المعايير الخاصة بالمجال التربوي، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٤ من ٥,٠٠).

بتحليل نتائج الجداول (٤-٦) إلى (٤-٢٦) تبين أن جميع المعايير الواردة بأداة الدراسة والتي تتعلق بالمجال التربوي والتقني ومجال إدارة المحتوى نالت درجة موافقة عالية من وجهة نظر عينة الدراسة من المعلمات، ويرجع ذلك إلى وعي المعلمات بأهمية توافر تلك المعايير حتى يتم استخدامها للمعامل الافتراضية وتحقيق أهدافها، فالمعمل الافتراضي هو امتداد منطقي للتقدم التكنولوجي للحاسب الآلي، فهو بيئة يتم إنتاجها من خلال الحاسب الآلي بحيث تمكن المتعلم من التفاعل معها سواء كان ذلك بتفحص ما تحتويه هذه البيئة من خلال حاستي البصر والسمع أو بالمشاركة والتأثير فيها بالقيام بعمليات تعديل وتطوير. فهي عملية محاكاة لبيئة واقعية أو خيالية يتم تصورها وبنائها من خلال الإمكانات التي توفرها التكنولوجيا الحديثة، لذا لا بد من توافر مجموعة من المعايير المهمة واللازمة لاستخدام تلك المعامل بالشكل الذي يحقق أهدافها، فعلى المستوى التربوي لا بد من عرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلم تحقيقها، حتى يسهل عليه معرفة تلك الأهداف، وبالتالي تزداد قدرته ودافعيته نحو تحقيقها، كما أن الهدف العام من تلك المعامل لا بد من عرضه في الصفحة الرئيسية له، حتى يكون واضحًا للمستخدم بشكل جيد، كما يجب أن يصاغ محتوى المعمل باللغة التي تناسب مع الفئة المستهدفة، ويتم عرض المعلومات بأسلوب شائق يحقق الأهداف المرجوة منه، فجميع هذه المعايير لا بد من توافرها حتى يمكن للمعمل الافتراضي تحقيق أهدافه فيما يتعلق بالجانب التربوي والتعليمي.

وعلى الجانب التقني لا بد من توافر مجموعة المعايير الخاصة بالجانب التقني من حيث مراعاة المعمل للتنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل، كما يجب أن تتسم شاشات المعمل بالبساطة والوضوح، وهو ما يُعدّ من عناصر الجذب والتشويق للمتعلم، ويؤدي إلى عدم

تسرب الملل، كما يجب أن تُصاغ النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم ونلاحظ أهمية وجود النص (المرتبة الأولى في عناصر الوسائط المتعددة) لما للمعادلة الكيميائية الموزونة أهمية قصوى في التفاعلات الكيميائية، ولا بد أن يوفر المعمل صورًا بعدد مناسب تتناسب مع التجربة المراد إجراؤها أو المادة العلمية التي ترغب المعلمة في توضيحها وشرحها للمتعلمين، كما يجب أن يتوفر في المعمل خاصة إمكانية التحكم في مستوى الصوت وإعادة تشغيله وإيقافه عند الحاجة إليه، هو ما يساعد المتعلم في تكرار الملفات الصوتية وقت الحاجة حتى يسهل عليهن فهم المادة التعليمية، كما يجب أن يمكِّن المعمل المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة" عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة، الأمر الذي يساعد المتعلم على عملية التعلم وإعادة التجارب الكيميائية حتى يمكنه من محاكاتها بسهولة وفاعلية، كما يجب أن يراعي المعمل الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة، وهي جميعها عوامل تسهم في توفير بيئة تقنية إيجابية للمتعلم والمعلم تحقق أغراض وأهداف المعمل الافتراضي.

وفيما يتعلق بإدارة المحتوى لا بد من توافر مجموعة من المعايير والمتطلبات اللازمة لتفعيل المعامل الافتراضية وتحقيقها لأهدافها، ومن أهمها إتاحة المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يعرض عليهم من معلومات وتجارب، كما يجب أن يتيح المعمل للمتعلمين التجول داخل المحتوى بحرية تامة، وهو ما يؤدي إلى زيادة مستوى التخيل والإبداع لدى المتعلم، كما يجب أن يمكِّن المعمل المتعلم من تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها، كما يجب أن يوفر المعمل الأسئلة والتدريبات تصاغ بطريقة واضحة، حتى يتمكن المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي، وكذلك ضرورة أن يوفر المعمل المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة، ويتسم بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين، وسهولة تصفحهم لمحتوياته.

فالخلاصة أن المعامل الافتراضية من أحدث تكنولوجيات التعليم القائمة علي الكمبيوتر، كما أنها تعتمد

في الأساس علي تكنولوجيا الواقع الافتراضي؛ حيث توفر بيئة تعليمية افتراضية، ويعتبر إعطاء المستخدم إحساس الانغماس هو أحد أهداف مطوري الواقع الافتراضي والمعامل الافتراضية، ويؤدي التطبيق الانغماسي إلى أن يشعر المتعلم بأنه ينظر بالفعل إلى أشياء حقيقية وليس أرقام ثنائية، كما أن المعمل الافتراضي يصمم بواسطة بيئة الواقع الافتراضي، وهو محاكاة للواقع الحقيقي، مما يتطلب ضرورة مراعاة سهولة الإبحار، وقدرة المتعلم على تطبيق ما تعلمه في الواقع الحقيقي، والاستفادة من مبادئ نظريات التعليم والتعلم في تصميم المعمل الافتراضي.

تلاحظ **أن** نتائج الدراسة وآراء عينة البحث عن المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية تتفق مع دراسة رباب السيد (٢٠١١) وأحمد (٢٠١٧)، وأهمية جانب التفاعل مع دراسة (Liu et al,2015) التي قدمت لتحسين المعامل الافتراضية إدخال مقاييس 3D ودمج تكنولوجيا التجميع المستخدمة في الصناعة لتعزيز واقع وجاذبية التجارب المعملية؛ مما يزيد من تفاعل المعلم والمساعدة وتوجيهات المستخدم.

كما تلاحظ أن من مقاطع الفيديو جاءت في المرتبة الأخير في عناصر الوسائط المتعددة وهذا يتفق مع دراسة (Gungor et al,2022) التي تؤكد على أن مقاطع الفيديو استخدمت قديمًا، ولكن غالبًا ما يفقد الطلاب انتباههم، لكن الواقع الافتراضي طريقة جديدة ومبتكرة لإشراك المتعلم، وإضافة الرسوم المتحركة تزيد من الاستمتاع، خصوصًا للمراحل الابتدائية والمتوسطة في استخدامها مثلاً في توضيح تجاهل قواعد السلامة.

أيضًا حيث احتلت المرتبة الثالثة بُعد الصور؛ مما يؤكد على أهمية التواصل البصري في مجال دراسة الكيمياء؛ حيث أهمية تكوين الروابط الكيميائية وتركيبها البنائي، وأيضًا أهمية تصور تركيب الذرات الكيميائية، والسحابة الإلكترونية التي تزيد من واقعيتها.

تمتع البرنامج بخاصية ثلاثية الأبعاد (3D)، وهذا ما يتفق مع دراسة (Nais et al, 2019)، وكذلك

(Liu et al,2015). واحتلت المساعدة وتوجيهات المستخدم أعلى قائمة إدارة المحتوى مما يساعد على عدم حاجة المتعلم للتدريب، وأيضًا تبسيط المواد المعقدة، وكذلك أهميته في تعلم تسلسل خطوات أداء التجربة، وبالتالي القدرة على كتابة تقرير بخطوات التجربة؛ فالدعم التعليمي مهم في إدارة العبء المعرفي للمتعلم بكفاءة وتقديم المساعدة، وهذا ما يتفق مع دراسة (Chan et al,2021) ودراسة رغد الغامدي (٢٠٢٢).

وهذه النتائج تدعم وعي المعلمات بالمعايير الواجب توافرها عند استخدام المعامل الافتراضية، حتى تتلافى أي نقص فيها أثناء الاستخدام، وعلى سبيل المثال: إجابة معلمة (٥) في المقابلات أن بإمكانها كتابة الأهداف في مساحة العمل عن طريق إضافة نص.

# الفصل الخامس

## خلاصة نتائج الدراسة وتوصياتها ومقترحاتها

خلاصة الدراسة

أهم نتائج الدراسة

توصيات الدراسة

مقترحات الدراسة

# الفصل الخامس

## خلاصة نتائج الدراسة وتوصياتها ومقترحاتها تمهيد

يشمل هذا الفصل عرضًا لأبرز النتائج التي تم التوصل إليها، ومن ثَم التوصيات المقترحة في ضوء تلك النتائج.

## أولاً: خلاصة الدراسة:

احتوت الدراسة على خمسة فصول، بالإضافة إلى المراجع والملاحق، وتناول الفصل الأول –مدخل للدراسة– مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها، والتساؤلات التي تجيب عنها، وأهم المصطلحات التي استُخدمت في الدراسة، وفي هذا الفصل تم تناول مفاهيم الدراسة وتحديد أهدافها، والتي تمثلت فيما يلي:

١- التعرف على استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٢- التعرف على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٣- التعرف على سبل التغلب على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٤- مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية.

ولتحقيق هذه الأهداف تم صياغة التساؤلات التالية:

١- ما واقع استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟

٢- ما معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟

٣- ما سبل التغلب على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟

٤- ما مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية.

أما الفصل الثاني فقد ناقش الإطار النظري للدراسة، وتناول الأدبيات المرتبطة بموضوع الدراسة، كما أوردت عددًا من الدراسات السابقة، وتم التعقيب عليها.

وتناول الفصل الثالث منهجية الدراسة وإجراءاتها، وقد استخدمت في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف البحث، والإجابة عن تساؤلاته، وأوضحت بعد ذلك إجراءات صدق وثبات أدوات الدراسة، ومِن ثَم حددت الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل بيانات الدراسة.

أما الفصل الرابع فقد تناول عرض وتحليل نتائج الدراسة ومناقشة نتائجها، وربطها مع نتائج الدراسات السابقة.

وفي الفصل الخامس من هذه الدراسة تم تلخيص الدراسة، وعرض أهم نتائجها، واقتراح أبرز توصياتها.

## ثانيًا: أهم نتائج الدراسة:

### النتائج المتعلقة بخصائص أفراد الدراسة:

- تبين أن (٤٣٪) من عينة الدراسة يدرسن أكثر من صف دراسي وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة.
- تبين أن (٧٥٪) من عينة الدراسة سنوات خبرتهن من ١٠ سنوات فأكثر وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة.
- تبين أن (٨١٪) من عينة الدراسة يستخدمن المعمل الافتراضي وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة.
- تبين أن (٥٩٪) من عينة الدراسة حصلن على تدريب في استخدام المعمل الافتراضي وهن الفئة الأكبر في عينة الدراسة.
- تبين أن (٥٠٪) من عينة الدراسة كان السبب وراء عدم استخدامهن المعامل الافتراضية في التدريس عدم حصولهن على دورات تدريبية و(٣٣,٣٪) من عينة الدراسة ترجع السبب إلى أنها غير متمكنة من المهارات الحاسوبية.

### النتائج المتعلقة بتساؤلات الدراسة:

**إجابة السؤال الأول: ما واقع استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على واقع استخدام المعمل الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء بشكل عام، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٥ من ٥,٠٠)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الخماسي من (٣,٤١ إلى ٤,٢٠)، كما تبين أن سهولة التعامل مع

المعمل الافتراضي جاءت في المرتبة الأولى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٢ من ٥,٠٠)، يليها الجوانب التي يساعد فيها استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٦ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة والأخيرة جاءت استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٥ من ٥,٠٠)، وتفصيل ذلك جاء على النحو التالي:

**البعد الأول: الجوانب التي يساعد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على أن استخدام المعمل الافتراضي في الكثير من الجوانب فيما يتعلق بتدريس مادة الكيمياء، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٦ من ٥,٠٠)، وأهم هذه الجوانب ما يلي:

- تنمية المهارات العقلية.
- تطبيق المعرفة العلمية.

**البعد الثاني: سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٢ من ٥,٠٠)، وأهم هذه الجوانب ما يلي:

- معالجة مشكلات استخدام المعمل في تدريس الكيمياء لدى المتعلمين.
- إجراء الأنشطة العلمية.

**البعد الثالث: استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٥ من ٥,٠٠)، وأهم هذه الاستخدامات هو كوسيلة تعليمية (عروض)، كما تبرز أهميتها دراسة غدير حمد والجنازرة (٢٠٢٠) التي تقوم على استراتيجية المحاكاة، كما في (التدريب العملي) وهو ما يوافق استجابات أفراد الدراسة على البعد الأول حيث يجعل من أهم الجوانب تنمية المهارات العقلية التي تتضح من خلال ربط المادة العلمية بالخطوات العملية من خلال استراتيجيات المحاكاة، والمحاكاة تتيح للمتعلم إعادة التجربة بشكل مستقل مما يثري معرفتهم (Nais et al, 2019).

وتأتي في المرتبة الأخيرة التعلم التعاوني الذي يرتبط مع تنمية المهارات الاجتماعية يلاحظ أنه يحتل في البعد الأول بنفس الترتيب، وهذا مما يدل على حاجة المعمل لزيادة التفاعل، وهذا ما تؤكده استجابات أفراد الدراسة في مجال إدارة المحتوى؛ حيث كان التفاعل والمساعدة وتوجيهات المستخدم في المرتبة الأولى في هذا المجال الذي يشكل الأول في ترتيب أبعاد المعايير الواجب توافرها عند استخدام المعامل الافتراضية.

**إجابة السؤال الثاني: ما معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟**

إن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٨ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعوقات ما يلي:

- قلة الوقت المخصص.

- عدم توفر خدمات الإنترنت.
- عدم وجود أجهزة حاسوب كافية.
- عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمتعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية، وهذا ما يتفق مع أسباب ٣٣,٣ % من المعلمات لعدم استخدام المعامل الافتراضية.
- زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعمال الإدارية.

**إجابة السؤال الثالث: ما سبل التغلب على معوقات استخدام معمل كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟**

من خلال المقابلات التي تمت مع معلمات الكيمياء (الدراسة الاستطلاعية)، ومن خلال الإطار النظري ضرورة توفير البيئة المادية الداعمة لاستخدام المعمل الافتراضي، توفير برامج التدريب للمعلم والمتعلم على المهارات الحاسوبية واستخدام المعامل الافتراضية، تحسين وتطوير البرنامج لسهولة الوصول له (كموقع إلكتروني).

**إجابة السؤال الرابع: ما مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس فيما يخص (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى) من وجهة نظر معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية؟**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر جميع المعايير الواردة في أداة الدراسة، والتي يجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس على اختلاف مجالاتها (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى)، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٧ من

٥,٠٠)، كما أوضحت نتائج الدراسة المعايير الخاصة بمجال إدارة المحتوى جاءت في المرتبة الأولى من حيث ضرورة التوافر بمتوسط حساب بلغ (٤,١١ من ٥,٠٠)، يليها المعايير الخاصة بالمجال التقني بمتوسط حسابي بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة والأخيرة جاءت المعايير الخاصة بالمجال التربوي، بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وتفصيل ذلك جاء على النحو التالي:

## المجال الأول: المجال التربوي:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر عناصر المجال التربوي، والتي تتمثل في الأهداف والمحتوى بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، كما تبين أن البعد الثاني وهو المحتوى جاء في المرتبة الأولى من حيث أهمية وضرورة توافره بمتوسط موافقة مقداره (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثانية جاء بُعْد الأهداف، بمتوسط حسابي بلغ (٤,٠٠ من ٥,٠٠).

### أولاً: الأهداف:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأهداف كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التربوي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو عرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلمين تحقيقها، وهنا تبرز أهمية وضوح الهدف السلوكي للمتعلم والبرنامج لا يضيف هذه الأهداف وإنما يوفر في مساحة العمل مكانًا لكتابتها خلال الحصة من قبل المعلمة.

### ثانيًا: المحتوى:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد

المحتوى كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التربوي، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو صياغة محتوى المعمل باللغة التي تتناسب مع الفئة المستهدفة.

## المجال الثاني: المجال التقني:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر عناصر المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، كما تبين أن مؤشرات النص جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، يليها مؤشرات الصور بمتوسط (٤,٠٩ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة جاءت مؤشرات المعمل بمتوسط (٤,٠٨ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الرابعة جاءت مؤشرات الرسوم المتحركة بمتوسط (٤,٠٧ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الخامسة جاءت عناصر الوسائط المتعددة بمتوسط (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وجاءت في المرتبة السادسة مؤشرات الصوت بمتوسط (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة السابعة جاءت مؤشرات واجهة التفاعل بمتوسط (٣,٩٩ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثامنة جاءت مؤشرات مقاطع الفيديو بمتوسط حسابي (٣,٩١ من ٥,٠٠)، وتفصيل ذلك جاء على النحو التالي:

### أولاً: واجهة التفاعل:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد واجهة التفاعل كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو ضرورة أن يراعي المعمل التنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل، وأن تتسم شاشات

المعمل بالبساطة والوضوح. وهذا ما يؤكد على أهمية واجهة التفاعل (NUI)؛ فهي تتمتع بأجهزة إدخال سهلة الاستخدام (Chan et al,2021).

**ثانيًا: عناصر الوسائط المتعددة:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر جميع عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٦ من ٥,٠٠)، وتفصيل ذلك جاء على النحو التالي:

- **النص:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر مؤشرات بُعد النص في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو صياغة النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم التي تبرز المعادلات الكيميائية بشكل واضح مما ينمي المهارات العقلية، وأيضًا تسلسل الخطوات في إجراء التجربة التي يفيد في تدرج المعلومة.

- **الصور:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الصور في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٩ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو توفير المعمل لصور بعدد مناسب.

- **الصوت:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الصوت في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٠ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو توفير المعمل إمكانية التحكم في مستوى الصوت وإعادة تشغيله وإيقافه عند الحاجة إلى ذلك.

- **الرسوم المتحركة:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد الرسوم المتحركة في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٧ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو تمكين المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة" عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة، وهذا يفيد في المرحلة الابتدائية أكثر كوسيلة جذب وإمكانية استخدامها في السلامة الوقائية.

- **مقاطع الفيديو:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بعد مقاطع الفيديو في عناصر الوسائط المتعددة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في المجال التقني، بمتوسط حسابي عام بلغ (٣,٩١ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو مراعاة الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة.

## المجال الثالث: مجال إدارة المحتوى:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر عناصر مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١١ من ٥,٠٠)، كما تبين أن مؤشرات المساعدة وتوجيهات الاستخدام جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، يليها مؤشرات التفاعل بمتوسط (٤,٢٢ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثالثة جاءت مؤشرات الانغماس بمتوسط (٤,٢٠ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الرابعة جاءت مؤشرات الإبحار بمتوسط (٤,١٥ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الخامسة جاءت الأنشطة التعليمية بمتوسط (٤,١١ من ٥,٠٠)، وجاءت في المرتبة السادسة مؤشرات الإتاحة بمتوسط (٤,٠٨ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة السابعة جاءت مؤشرات التقويم بمتوسط (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وفي المرتبة الثامنة جاءت مؤشرات التغذية الراجعة بمتوسط حسابي (٣,٨٦ من ٥,٠٠)، وتفصيل ذلك جاء على النحو التالي:

### أولاً: التفاعل:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر مؤشرات بعد التفاعل كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٣,٢٢ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير إتاحة المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يعرض عليهم من معلومات وتجارب.

### ثانيًا: الإبحار:

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الإبحار كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١٥ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو إتاحة التجوّل داخل المحتوى بحرية

تامة، واستخدام أسلوب بسيط وسهل للتنقل بين أدواته بحيث تتلاءم أدوات الإبحار مع خصائص المتعلمين

**ثالثًا: الانغماس:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الانغماس كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٠ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو تمكين المتعلم من تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها.

وهذه ما يتحقق من خلال الواقع الافتراضي الذي يعطي واقعية أعلى ولكن أجهزتها مكلفة، لكن لها فوائد خاصة وأغراض مختلفة (Chan et al,2021)، وتشير الدراسات السابقة إلى أن من سلبيات الواقع الافتراضي عدم إشراك الحواس مثل الشم واللمس والتذوق، وهذا ما تعتبره الباحثة من الإيجابيات؛ فالمعامل الحقيقية تقيّد هذه الحواس عند المتعلم لخطورة المواد الكيميائية، مالم يسمح المعلم بذلك (إرشادات السلامة في المعمل).

**رابعًا: التقويم:**

تبني أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد التقويم كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٤ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو توفير الأسئلة والتدريبات على أن تصاغ بطريقة واضحة.

**خامسًا: الأنشطة التعليمية:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد الأنشطة التعليمية كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,١١ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو تمكين المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي.

**سادسًا: المساعدة وتوجيهات الاستخدام:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات بشدة على ضرورة توافر مؤشرات بُعد المساعدة وتوجيهات الاستخدام كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٢٣ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو توفير المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة.

**سابعًا: التغذية الراجعة:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد التغذية الراجعة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٣,٨٦ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو أن يتسم المعمل بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين.

**ثامنًا: الإتاحة:**

تبين أن أفراد الدراسة من معلمات الكيمياء للمرحلة الثانوية موافقات على ضرورة توافر مؤشرات بُعد

الإتاحة كأحد المعايير الواجب توافرها في المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس في مجال إدارة المحتوى، بمتوسط حسابي عام بلغ (٤,٠٨ من ٥,٠٠)، وأهم هذه المعايير هو أن يتسم المعمل بسهولة تصفح المتعلمين.

## توصيات الدراسة:

أوضحت نتائج الدراسة أن هناك عددًا من المعوقات التي تؤثر سلبًا في استخدام المعمل الافتراضي من التدريس من وجهة نظر معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وعليه توصي الدراسة بما يلي:

- عدم إثقال كاهل المعلمات بالأعباء الإدارية التي تستهلك الوقت المخصص لعملية التعلم.
- ضرورة توفير خدمات الإنترنت ذات السرعات العالية والكفاءة اللازمة لاستخدام المعمل الافتراضي.
- توفير العدد الملائم من أجهزة الحاسب والتقنيات اللازمة.
- ضرورة تبني برامج التدريب اللازمة للمتعلم بما يساهم في زيادة المهارات الحاسوبية الكافية لديهن للتعامل مع المعامل الافتراضية.
- تكثيف برامج التدريب المقدمة للمعلمات بما يسهم في زيادة المهارات الحاسوبية الكافية لهن للتعامل مع المعامل الافتراضية.
- توفير ما يلزم من المدارس الثانوية من الأدوات والأجهزة والبرمجيات اللازمة لاستخدام المعامل الافتراضية.
- العمل على تطوير المعامل الافتراضية باستمرار والحصول على التقنيات الحديثة والمتطورة الموجودة في الدول المتقدمة مما يزيد الانغماس ويسهل الاستخدام بحيث لا يستلزم دورات تدريبية لتفعيله.

- العمل على تحسين المعامل الافتراضية باستمرار من حيث التنظيم والتقسيم حسب المرحلة الدراسية.
- توفير نسخ متعددة من برمجيات المعامل الافتراضية، وإتاحة الفرصة لكل من المعلم والمتعلم في نقل البرمجيات إلى أجهزتهم على اختلاف أنواعها أو تحويله إلى موقع إلكتروني حتى يسهل الوصول له من طرفهم.
- إدخال إدارة المحتوى إلى البرمجية كالتفاعل والمساعدة وتوجيهات المستخدم والأنشطة التعليمية لتعزز تنمية التواصل الاجتماعي، وتحقيق النظرية الاتصالية.
- تبني برامج التوعية بأهمية تلك المعامل ودورها في عملية التعلم بشكل عام، وفي مجال الكيمياء بشكل خاص.
- تبني برامج التوعية المجتمعية بأهمية تلك المعامل مما يساهم في زيادة الدعم المادي والمعنوي للمعلمين وتوفير التجهيزات والمعدات والبرامج اللازمة لبيئات التعلم الافتراضي.
- تدريب المعلمات على المعامل الافتراضية وعمل ربط لهذه المعامل بما يتيح للطلاب تكامل المعرفة واستخدام المعامل في دراسة المفاهيم العملية.
- تبني برامج التحفيز المادية والمعنوية اللازمة للمعلمات على تطبيق التجارب الافتراضية مثل احتساب ذلك في درجة الأداء الوظيفي لهم.
- الاستفادة من خبرات الدول المتقدمة التي طبقت هذه التقنية بشكل ناجح؛ بترجمة برمجيات المعامل الافتراضية لكافة مقررات الكيمياء، ومن ثم تطبيقها في المدارس.

## مقترحات بدراسات مستقبلية:

- إجراء دراسة للتعرف على واقع ومعوقات استخدام المعامل الافتراضية في مراحل دراسية أخرى مثل المرحلة الابتدائية والمتوسطة.
- إجراء دراسة للتعرف على واقع ومعوقات استخدام المعامل الافتراضية في مناطق مختلفة من المملكة.
- إجراء دراسة للتعرف على اتجاهات المتعلم نحو استخدام المعامل الافتراضية، ودورها في عملية التعلم.
- إجراء دراسة تجريبية للتعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضية في أداء المتعلم للتجارب العملية في مقررات العلوم (الكيمياء والفيزياء والأحياء).
- إجراء دراسة عن أهمية استخدام المعامل الافتراضية في البيئة التعليمية وأثرها على متغيرات أخرى كالدافعية نحو التعلم وبقاء أثر التعلم.
- إجراء دراسة للتعرف على معايير الضوابط التربوية في برامج المعامل الافتراضية.
- إجراء دراسات لتصميم معامل افتراضية تتمتع بإدارة محتوى وأثرها على تنمية المهارات الاجتماعية للمتعلم.

# المراجع

# المراجع

## أولاً: المراجع العربية:

أبو حاصل، بدرية سعد. (٢٠١٦). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية والنفسية والاجتماعية*، ٣ (١٧٠)، ٩٤-١٤٤.

أحمد، هالة إبراهيم. (٢٠١٧). التصميم الرقمي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني. *المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح*، ٦ (١١)، ٦٥-٨٠.

آل ريعة، د. صالحة. (٢٠٢١). واقع استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء لطالبات المرحلة الثانوية خلال جائحة فيروس كورونا المستجد (كوفيد-١٩) في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٣٢ (١٣٢)، ١٤٩-١٨٠.

الكعيمي، خالد وآخرون. (٢٠١٧). توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في المؤسسات التعليمية. *المجلة الدولية للعلوم والتقنية*، ٤ (٩)، ١-٢٣.

انجلين، جاري. (٢٠٠٤). *تكنولوجيا التعليم: الماضي والحاضر والمستقبل* (صالح الدباسي وبدر الصالح، مترجم). النشر العلمي والمطابع -جامعة الملك سعود.

بجيلي، فاطمة عبد الله. (٢٠١٩). واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بغزة*، ٣ (٢٠)، ١٢١-١٤٠.

الحازمي، دعاء أحمد. (١٤٣١). *المعامل الافتراضية في تعلم العلوم*. مكتبة الرشد.

حجازي، إيمان السعيد محمد. (٢٠١١). فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العلمية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة كلية التربية –جامعة بور سعيد*. ١٠(١٠)، ٤٢٨-٤٥١.

خميس، محمد عطية. (٢٠٠٣). *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. مطبعة دار الكلمة.

الدليمي، هند مؤيد عبد الرزاق. (٢٠١٨). أثر استخدام المختبرات الافتراضي في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كلية التربية في العراق. *المجلة العربية التربية النوعية: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب*، ٢ (٢)، ٢٢٨-٣٢٨.

الرشيد، أفنان. (٢٠٢٢، مايو ٨-١١). المختبرات الافتراضية [ورشة عمل]. *المؤتمر والمعرض الدولي للتعليم – التعليم والتدريب الإلكتروني لتنمية القدرة البشرية*. وزارة التعليم. الرياض.

الرفيعي، بشرى. (٢٠٢١). فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٥(٢٠)، ١٢٠-١٥٦.

الزهراني، صالح. (٢٠٢٠). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية بجامعة المنصورة*، ١١٠(٤)، ٩٨١-١٠٢٦.

زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٤). *مهارات التدريس: رؤية في تنفيذ التدريس*. عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٥). *رؤية جديدة في التعليم التعلم الإلكتروني: المفهوم – القضايا – التطبيق – التقييم*". الدار الصولتية للتربية.

سالم، أحمد. (٢٠٠٤). *تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني*. مكتبة الرشد.

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

السيد، رباب محمد حسن. (٢٠١٠). *نموذج مقترح لمعمل افتراضي عبر الإنترنت في ضوء معايير الجودة الشاملة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية جامعة حلوان.

السيد، رباب محمد حسن؛ نوفل، خالد؛ عزمي، نبيل. (٢٠١١). *المستويات المعيارية لبناء المعامل الافتراضية التعليمية عبر الإنترنت*. تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث.

شاهين، سعاد أحمد. (٢٠١٠). *طرق تدريس تكنولوجيا التعليم*. دار الكتاب الحديث.

الشمراني، علي. (٢٠٢٠). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول. *المجلة العربية للتربية النوعية*. ٤(١٢). ٢١١-٢٤٣. http://doi:10.33850/ejev.2020.7346

الشهراني، ناصر عبد الله. (٢٠١٠). *مطالب استخدام التعلم الإلكتروني في تدريس العلوم الطبيعية بالتعليم العالي من وجهة نظر المختصين* [أطروحة دكتورة غير منشورة]. جامعة أم القرى.

الشهري، سارة. (٢٠١٦). أثر استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل" في تنمية مهارات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض. *المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية*، ١٧(٥٥)، ١-٥٥.

الطويرقي، ماجد عبد الله. (٢٠١٩). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ٥(١٠٧)، ٧١٨-٧٣٨.

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

عامر، طارق عبد الرؤوف. (٢٠١٥). *التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي (اتجاهات عالمية معاصرة)*. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد القادر، موفق عبد الله. (٢٠٠٧). *منهج البحث العلمي*. دار التوحيد للنشر.

عبد المعبود، رضا، والحميد، هيودا، وعزمي، نبيل. (٢٠١٠). أثر استخدام برامج المحاكاة التعليمية في تنمية المهارات العلمية لدى طلاب كليات التربية. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ١٠٨-١٢٦.

العبدلي، حمود علي. (٢٠١٦). أثر استخدام المختبر الافتراضي في تعليم الكيمياء في التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الكيمياء لدى طلبة الصف الثالث الثانوي. *مجلة أبحاث كلية التربية جامعة الحديدة، ٥* (٥)، ٣٣-٥٦.

عبيدات، ذوقان، وعبد الحق، كايد، وعدس، عبد الرحمن. (٢٠١٤م). *البحث العلمي: مفهومه. أدواته. أساليبه*. دار مجدلاوي للنشر والتوزيع.

العزب، إيمان صابر. (٢٠١٦). معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم نحوها بمدارس المرحلة الثانوية في محافظة بيشة. *مجلة كلية التربية جامعه الأزهر*، ١٧٠(٥)، ٤٨٧-٥٠٩.

عزمي، نبيل جاد. (٢٠١٨). *تكنولوجيا التعليم الإلكتروني (ج١) التعليم الإلكتروني عن بعد* (ط٣). أمازون للنشر الرقمي.

عزمي، نبيل جاد. (٢٠١٩ أ). *بيئات التعلم: (ج١) بيئات التعلم الافتراضية* (ط٣). أمازون للنشر الرقمي.

عزمي، نبيل جاد. (٢٠١٩ ب). *بيئات التعلم: (ج٣) بيئات التعلم التفاعلية* (ط٣). أمازون للنشر الرقمي.

العساف، صالح. (١٤٣٣). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. مكتبة العبيكان.

العسرج، اريج. (٢٠١٩). *أثر استخدام منصات التعلم الاجتماعية في تنمية التحصيل بمقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الابتدائية* [أطروحة ماجستير غير منشورة]. كليات الشرق العربي.

عقل، سمير محمد. (٢٠١٧). الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم واحتياجاتهم التدريبية عند استخدام المعمل في تدريس العلوم واتجاهاتهم نحو استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. ٣(٣٥)، ١٢٨-١٨٥.

العبيد، أفنان؛ الشايع، حصة. (٢٠٢٠). *تكنولوجيا التعليم الأسس التطبيقات* (ط٣). مكتبة الرشد.

الغامدي، حنان. (٢٠٢١). واقع استخدام المعامل الافتراضية في التعليم عن بُعد لتدريس مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية خلال جائحة كورونا. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٤(٣)، ٥٧٥-٦٠٥.

الغامدي، رغد راشد. (٢٠٢٢). *فاعلية المعامل الافتراضية القائمة على تطبيقات الدعم الإلكتروني في تنمية مهارات التعلم الإلكتروني بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة* [أطروحة ماجستير غير منشورة]. جامعة جدة.

الغامدي، فوزية؛ الشهري، أماني. (٢٠٢٠). أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *المجلة العلوم التربوية*، ٢(٢).٣٥٩-٤٠٧.

الفار، إبراهيم عبد الوكيل (٢٠٠٢). *استخدام الحاسوب في التعليم*. دار الفكر.

القحطاني، سالم؛ العامري، أحمد؛ آل مذهب، معدي؛ العمر، بدران. (٢٠٢٠). *منهج البحث في العلوم السلوكية* (ط٥). مكتبة العبيكان.

مختار، إيهاب أحمد (٢٠١٦). فعالية برنامج قائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين. *مجلة التربية العلمية*، ١٩(٥)، ١٧٣-٢١٢.

المطيري، سلطان مرزوق. (٢٠١٧). مستوى تفعيل المعامل الافتراضي في معامل العلوم في مدارس التعليم العام. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٧(١٨)، ٢٨٩-٣٢٦.

ملحم، سامي محمد. (٢٠٠٢). *مناهج البحث في التربية وعلم النَّفس*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

مؤتمر التميز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات. (٢٠١٩). السعودية. جامعة الملك سعود. في الفترة ١٢-١٤مارس.

المؤتمر الدولي الثاني لمستقبل التعلم الرقمي في الوطن العربي. (٢٠٢١). *مستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي*. مكة المكرمة.

موسى، سحر. (٢٠٢١). قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في ضوء نظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، ٣٢(١)، ١٥١-١٩٠.

النوح، مساعد. (٢٠١٥). *مبادئ البحث التربوي* (ط٣). مكتبة الرشد.

نوفل، خالد محمود. (٢٠٠٧). *برنامج مقترح لإكساب خلال قسم تكنولوجيا التعليم بعض مهارات انتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية* [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. جامعة عين شمس.

وزارة التعليم. (٢٠١٩). *معامل العلوم الافتراضية*. https://moe.gov.sa/ar/knowledgecenter/eservices/Pages/V-lab.aspx

يعقوب، سناء الطيب محمد أحمد. (٢٠١٨). *واقع استخدام المعامل المختبرية في تدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية ودورها في تحقيق أهداف المادة*: من وجهة نظر المعلمين بوحدة طابت الإدارية. جامعة الجزيرة.

## ثانياً: المراجع الاجنبية

AL Qadri, Z. (2018). Using virtual laboratory in direct instruction to enhance students' achievement. *International E-journal of advances in education, 4*(10),100-108. http://doi.org/10.18768/ijaedu.415413

Ali, N, & Ullah, S. (2020). Review to analyze and compare virtual chemistry laboratories for their use in education. *Journal of Chemical Education, 97*(10), 3563-3574. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00185

Chan, Philippe et al. (2021). Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design. *Computers & Education Open*. https://doi: 10.1016/j.caeo.2021.100053.

Checa, D., & Bustillo, A. (2020). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools and Applications*, 79(9), 5501-5527. https://doi:10.1007/s11042-019-08348-9

Coleman, Sarah K.; Smith, Caroline L. (2019). Evaluating the Benefits of Virtual Training for Bioscience Students. *Higher Education Pedagogies*, 4 (1), 287-299. https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1599689

Gungor, A., Kool, D., Lee, M., Avraamidou, L., Eisink, N., Albada, B., van der Kolk, K., Tromp, M., & Bitter, J. H. (2022). The Use of Virtual Reality in A Chemistry Lab and Its Impact on Students' Self-Efficacy, Interest, Self-Concept and Laboratory Anxiety. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), 1 - 13. https://doi.org/10.29333/ejmste/11814.

Hamed, Ghadeer and Aljanazrah, Ahmad. (2020). The Effectiveness of Using Virtual Experiments on Students' Learning in the General Physics Lab. *Journal of Information Technology Education*, 19(19), 977-996. https://doi.org/10.28945/4668.

Kolil, V.K., Muthu Palani, S. & Achuthan, K. (2020). Virtual experimental platform in chemistry laboratory education and its impact on

experimental self-efficacy. *International journal of educational Technology in Higher Education,* 17(30),2-22. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00204-3.

Liu, Dongfeng et al.(2015). Integration of Virtual Labs into Science E-learning. *Procedia Computer Science Elsevier,* 75(75), 95-102. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.224

Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction,* 60(60), 225-236. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007

Nais, M. K., Sugiyarto, K. H., & Ikhsan, J. (2019). Virtual chemistry laboratory (virtual chem-lab): potential experimental media in hybrid learning. *In Journal of Physics: Conference Series*. 1(1156). https://doi:10.1088/1742-6596/1156/1/012028.

Pierre-Paul, Sasha et Al. (2019). *Incorporating Virtual Reality Technology to Chemistry Laboratory Safety Training*. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32773.19680.

Sypsas, A., & Kalles, D. (2018). Virtual laboratories in biology, biotechnology and chemistry education: a literature review. *Association for Computing Machinery*, 2018,70-75. https://doi.org/10.1145/3291533.3291560

Tatli, Zeynep and Alipaş, Ayas.(2010). Virtual laboratory applications in chemistry education. *Procedia Social and Behavioral Sciences,* 9 (2010), 938–942. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.263

Verstege, S, Vincken, J, and Diederen, J. (2021). Blueprint to design virtual experiment environments. *computers and education open.* 2(2).1-11. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100039

# الملاحق

# ملحق أ

## جدول الترتيب الدراسات السابقة

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأدوات | المنطقة الجغرافية | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| دراسة فاطمة عبد الله بجيلي (٢٠١٩) كروكودايل | التعرف على (واقع الاستفادة من المعامل افتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة) | عينة مكونة من ٢٧٥ معلمة من معلمات العلوم ومحضرات المختبر | المنهج الوصف التحليلي | الاستبانة | جدة | إن المعامل الافتراضية تخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية، وبكل يسر وسهولة (التقنية وصيانتها متوفرة).<br>وإن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديلاً جيدًا في حال عدم توفر المواد الكيميائية والأجهزة والمستلزمات التعليمية. |
| المطيري، ٢٠١٧ | مدى توفر المعامل الافتراضي في مدارس التعليم العام<br>التعرف على مدى تفعيل المعامل من قبل المعلمين | ٢٤٠ معلمًا<br>١٢٠ محضر مختبر<br>كل العينة مجتمع البحث | المنهج الوصفي المسحي | الاستفتاء | بمنطقة القصيم | مستوى توفر معامل افتراضية في مدارس التعليم العام بمستوى توفر عالٍ.<br>أعلاها التمكن من المهارات الحاسوبية واستخدام برامج المحاكاة. |
| ٢٠١٦ نسرين سبحي | واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات | ٢٦ معلمة | الوصفي المسحي | استبانة من ٣٠ عبارة | أبها | المعامل الافتراضية تتوافر بالثانوية من وجهة نظر المعلمات بدرجة توفر متوسطة.<br>متطلبات استخدام المعامل الافتراضية من وجهة نظر المعلمات بدرجة متطلب متوسطة.<br>معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العموم بالمرحلة الثانوية بمدينة أبها من وجهة نظر المعلمات درجة منخفضة. |

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأدوات | المنطقة الجغرافية | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠١٦ بدرية أبو حاصل | واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها | ٨٠ معلمة ٢٥ مشرفة علوم طريقة عشوائية | الوصفي التحليلي | استبانة + مقياس الاتجاهات | خميس مشيط | موافقة غالبية معلمات ومشرفات العلوم على أهمية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم<br>توفر متطلبات الاستخدام في (البيئة المدرسية، البرمجيات، المعلم، المتعلم، المقررات).<br>ضرورة الحد من المعوقات. |

نلاحظ من الجدول السابق أنه تم اختيار الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع من خلال المعلم؛ لأن المتطلب الأساسي لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بمراحل التعليم العام هو وجود معلم مؤهل لديه اتجاهات إيجابية نحو استثمار هذه التقنية وتوظيفها بما يخدم العملية التعليمية (موسى، ٢٠٢١).

استخدمت جميعها المنهج الوصفي التحليلي وكانت أداة الدراسة الاستبيان ومقياس الاتجاهات، وتمت في مناطق مختلفة من المملكة العربية السعودية، واستعملت ٣ محاور (مدى توافر المعامل الافتراضية، تفعيل استخدامها، الصعوبات التي تواجه استخدامها). وكانت نتائج الدراسات: تفعيل استخدام المعامل عالٍ، واتجاهات المعلمين نحو استخدامها إيجابية، وتوفر متطلبات استخدام المعامل الافتراضية، وتواجه استخدامها بعض الصعوبات تتركز في البرمجية نفسها كاللغة مثلاً وعملية تصميمها، وحاجتها إلى أجهزة حاسب ومعدات خاصة، وضعف مهارات الاتصال والعمل الجماعي بين المتعلم بالمعمل الافتراضي مقارنة بالمعمل التقليدي، كثافة محتوى المقرر وصعوبة بعض موضوعاته تحول دون تفعيله.

ومن أبرز المتطلبات: لدى المعلم القدرة على استخدام المعامل الافتراضية من (مهارات حاسوبية، وبرامج محاكاة) وجود دورات تدريبية بمجال المعامل الافتراضية.

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأدوات | المنطقة الجغرافية | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (الشمراني ,٢٠٢٠) | استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول | ٧٠ معلمًا<br>٢٠ مشرفًا<br>عينة عشوائية طبقية | الوصفي | الاستبانة | جدة | تفعيل المعامل الافتراضية بدرجة متوسطة<br>متطلبات استخدام المعامل الافتراضية درجة متوسطة أعلاها بنية تحتية<br>معوقات استخدام المعامل الافتراضية<br>زيادة نصاب المعلم وقلة برامج التدريب |
| ، ٢٠١٩ ماجد الطويرقي، غازي المطرفي | معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانية | ٣١٣ معلمًا<br>٣٠ للعينة الاستطلاعية | الوصفي المسحي | استبانة | الطائف | أبرزها (كثافة المحتوى لمقرر العلوم)<br>رتب الباحث المعوقات المتعلقة<br>١-بتقنية الحاسب ٢- بمقررات العلوم بدرجة كبيرة ٣- بالإدارة المدرسية ٤-بالمتعلم<br>٥- بالمعلم بالرتبة الأخيرة.<br>المعوقات تُعزى إلى التخصص لصالح معلمي الكيمياء، وللسنوات الخبرة في التدريس لصالح الأقل خبرة للدورات التدريبية |
| إيمان العزب (٢٠١٦) | معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم بمدارس المرحلة الثانوية | ١٣١معلمًا تم استبعاد١١ منهم<br>١٢٠ | الوصفي التحليلي | استبانة والمقابلة الشخصية | بيشة | اتجاهات إيجابية من المعلمين (نتيجة رغبة المعلم لاستخدام التقنية)<br>المعوقات مرتبة المتعلم -البرمجيات -المقررات الدراسية – المعلم – البيئة الصفية) |

ومن خلال الجدول نستعرض الدراسات السابقة التي تناولت المعوقات لاستخدام المعامل الافتراضية، جميع الدراسات استخدمت المنهج الوصفي التحليلي، وكانت أداة الدراسة الاستبيان والمقابلة، وتمت في مناطق مختلفة من المملكة العربية السعودية، وكانت تتناول (مدى التفعيل، المتطلبات، المعوقات)، وكانت نتائج الدراسة أن من المتطلبات جاهزية البنية التحتية في المدرسة لتشغيل المعامل الافتراضية، وكانت الدراسات ترتب المعوقات حسب المحور الخاص بها ومن أعلاها المتعلم والبرمجيات والمقررات ومن المعوقات صعوبة تخصيص برمجيات المعامل الافتراضية لتتناسب مع احتياجات المتعلمين، ندرة البرامج التي تعتمد على اللغة العربية، قلة برامج التدريب لاستخدام المعامل الافتراضية، زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعباء الإدارية، وكثافة محتوى المقرر.

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأدوات | المنطقة | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| بشرى بنت مسلم الرفيعي (٢٠٢١) | فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء | عينة عشوائية<br>مجموعتان من ٦٠ طالبة<br>٣٠ طالبة دراسة عن بعد + مختبر افتراضي<br>٣٠ طالبة دراسة عن بعد + بدون مختبر | شبة التجريبي | اختبار المهارات المعملية + قياس الأداء المهاري في المختبر الافتراضي<br>من إعداد الباحثة | المدينة المنورة | فاعلية استخدام تقنية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لصالح المجموعة التجريبية. |
| الزهراني، ٢٠٢٠ | فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي (الملاحظة، المقارنة التركيب – التفسير). | ٨٠ طالبًا<br>عينة الدراسة من (٨٠) طالبًا تم اختيارهم بالطريقة المعتادة | شبه التجريبي | اختبار لقياس مهارات التفكير العلمي: (الملاحظة المقارنة – التركيب – التفسير) | الباحة | يحقق استخدامه حجم تأثير مناسب في تنمية بعض المهارات التفكير العلمي (الملاحظة والمقارنة والتركيب والتفسير لصالح طلاب المجموعة التجريبية). |

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأدوات | المنطقة | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فوزية الغامدي، ٢٠٢٠ | إثر معمل العلوم الإلكترونية على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة | تكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة (٢٠) تجريبية (درست باستخدام المعمل الافتراضي) و(٢٠) ضابطة (درست بالطريقة الاعتيادية). | المنهج شبه التجريبي، | بطاقة الملاحظة | المجاردة | فاعلية استخدام المعامل الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية. |
| دراسة سارة محمد أحمد الشهري (٢٠١٦) | (أثر استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل" في تنمية مهارات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض) | وتم تطبيق الدراسة على عينة اختيرت بالطريقة العشوائية؛ حيث بلغ إجمالي العينة (٤٢) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي موزعة بالتساوي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة | المنهج شبه التجريبي | تكونت الأدوات من اختبار مهارات عمليات العلم التكاملي | بمدينة الرياض | تنمية مهارة (التعريف الإجرائي، فرض الفروض، تفسير البيانات) لصالح المجموعة التجريبية.<br>لا توجد فروق في تنمية (مهارة ضبط المتغيرات التجريب<br>تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية ككل لصالح المجموعة التجريبية. |
| بحث عزيزة عبد الله طيب وفاتن محمد الأشعري (٢٠١٣). | أثر استخدام المعامل الافتراضية على جودة تعليم المواد التجريبية) | عينة عشوائية منه تكونت من ٢٥ طالبة كمجموعة تجريبية درست الأنشطة والتجارب المعملية بنمط المعمل الافتراضي، و٢٥ طالبة أخرى كمجموعة ضابطة | شبه التجريبي | أداة البحث الاختبار التحصيلي للمجموعتين | جدة | دور المعامل الافتراضية الإيجابي في رفع مستوى التحصيل الدراسي وزيادة جودة التعليم. |

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأدوات | المنطقة | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠١٦<br>د/ حمود العبدلي | أثر استخدام المختبر الافتراضي في تعلم الكيمياء في التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الكيمياء في الصف الثالث الثانوي | ١٠٤ طلاب وطالبات | شبه التجريبي | اختبار تحصيلي | اليمن | متوسط درجات المجموعة التجريبية أعلى من المجموعة الضابطة والمقياس البعدي للاتجاهات أعطي نتائج لصالح المجموعة التجريبية |

من الجدول السابق استعرضت العديد من الدراسات السابقة التي تتناول فعالية وأثر استخدام المعامل الافتراضية وتحقيقها للهدف الرئيس من استخدامها ألا وهو تنمية المهارات المعملية العقلية والأدائية، وتحقيق التواصل والتفاعل خلال التطبيق وأثرها على التحصيل الدراسي، وكانت الدراسات تستخدم المنهج التجريبي، وكانت أداة الدراسة اختبارات تحصيلية للمهارات المعرفية وبطاقة ملاحظة للمهارات الأدائية ومقاييس الاتجاهات للمهارات الوجدانية.

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأداة | المنطقة | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| دراسة محمد السيد محمد السيد (٢٠١٦) | (معايير تطوير بيئات الواقع الافتراضية في ضوء جودة برامج التعليم الإلكتروني) | | الوصفي | إعداد الإطار النظري والبحث ومسح الدراسات والبحوث السابقة التي تتعلق بمعايير تطوير بيئات الواقع الافتراضي. | | تحديد المعايير التربوية والنفسية والفنية والتكنولوجية ومؤشراتها التي ينبغي الالتزام بها عند تطوير بيئة الواقع الافتراضي وفقًا لجودة برامج التعليم الإلكتروني. |
| رباب محمد السيد (٢٠١١) | المستويات المعيارية لبناء المعامل الافتراضية التعليمية عبر الإنترنت | | المنهج الوصفي التحليلي | الاستبيان | | تمّ التوصل إلى إمداد المهتمين بقائمة معايير جودة وتصميم وإنتاج المعامل الافتراضية، كما أسهمت هذه الدراسة في زيادة فاعلية العملية التعليمية، وإعطاء المتعلم نوعًا من الثقة بمنحهم الحرية في إجراء التجارب المعملية في بيئة افتراضية وآمنة. وقد ساعدت هذه الدراسة في الكشف عن فاعلية بيئات التعلم المفرد الإلكترونية التي توظف فيها تكنولوجيا الواقع الافتراضي لتحقيق الأهداف التعليمية. |
| هالة أحمد (٢٠١٧) | التصميم الرقمي للواقع الافتراضي على ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني | | الوصفي التحليلي مسح الأدبيات | الاستبيان | | توصلت الدراسة إلى قائمة تضمنت ٨ معايير و٥٤ مؤشرًا، وهذه المعايير هي الأهداف التعليمية المتضمنة في الواقع الافتراضي والمحتوى التعليمي وتصميم واجهات التفاعل وعناصر الوسائط المتعددة وتفاعل المتعلم مع الواقع الافتراضي والإبحار والانغماس في بيئة الواقع الافتراضي والأنشطة المساعدة وتوجيه استخدام التعلم والتقويم المستخدم في الواقع الافتراضي. |

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأداة | المنطقة | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| دونج فينق واخرون ٢٠١٥ | Integration of Virtual Labs into Science E-learning<br>دمج المعامل الافتراضية داخل التعليم الإلكتروني للعلوم | | تصميم | | ورقة علمية عالمية الصين | من أجل إنشاء مختبرات افتراضية عالية المستوى لتعلم العلوم في المدارس المتوسطة، قدمت هذه الدراسة لتحسين المعامل الافتراضية من نقطتين:<br>* دمج تكنولوجيا التجميع المستخدمة في الصناعة في التجارب المعملية الافتراضية<br>* إدخال مقاييس ثلاثية الأبعاد في المعامل الافتراضية.<br>يمكن لهاتين النقطتين تعزيز واقع وجاذبية التجارب المعملية |
| M K Nais et al 2019 | Virtual chemistry laboratory (virtual chem-lab:) potential experimental media in hybrid learning | دراسة بحث وتطوير حسب نموذج تطوير (ADDIE) | التحليل الوصفي الكمي | كانت أداة تقييم المنتج في شكل ورقة تقييم باستخدام تعديل ٤ نقاط لمقياس ليكرت (جيد جدًّا إلى ضعيف). | إندونيسيا | إن المعامل الافتراضية لها تأثير إيجابي على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم. يوفر مختبر الكيمياء لافتراضي عمليات محاكاة تجريبية يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت حتى يتمكن الطلاب من تكرار عمليات فالمحاكاة بحرية في أي وقت وفي أي مكان، يمكن أن تثري معرفتهم. |

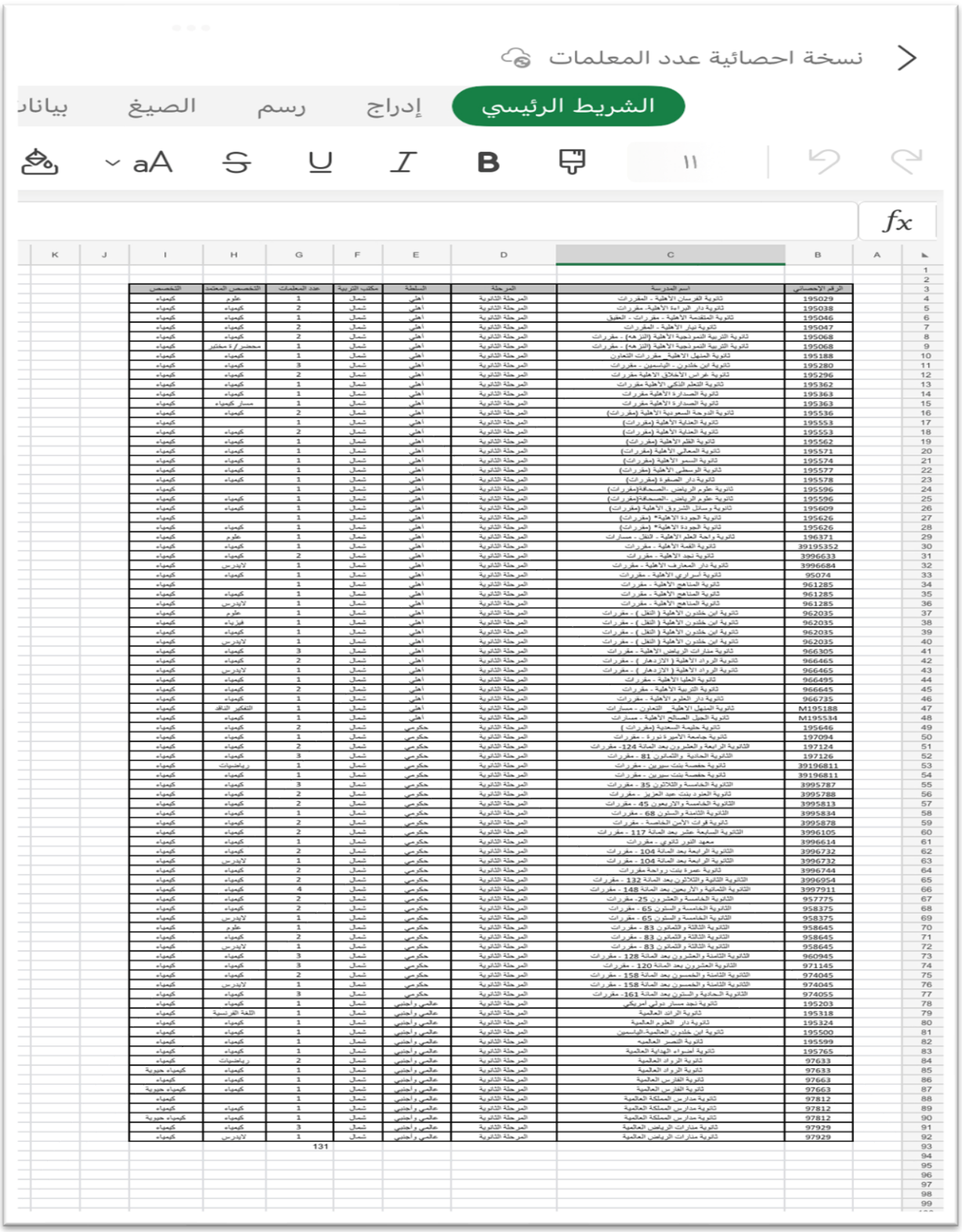
والجدول يبين بعض الدراسات السابقة التي تحدد معايير بناء وتصميم واختيار المعامل الافتراضية سواء من البرامج الجاهزة أو تصميم برمجية معمل افتراضي حسب نماذج التصميم التعليمي وفق هذه المعايير، وكانت تعتمد على الأدبيات والبحوث وآراء عينات التطبيق.

| الدراسة | المشكلة البحثية | العينة | المنهج | الأداة | المنطقة | النتائج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| دراسة د. صالحة علي محمد آل ربعة (٢٠٢١) | واقع استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس الكيمياء لطالبات المرحلة الثانوية خلال جائحة فيروس كورونا المستجد (كوفيد-١٩) | عينة البحث من ١١٢ معلمة | استخدام المنهج الوصفي | إعداد استبانة | مدينة أبها | تفعيل عالٍ<br>أهم المعوقات عدم توفر خدمات الإنترنت<br>أهم الاقتراحات تطوير المعامل الافتراضية |
| حنان الغامدي ٢٠٢١/ ١٤٤٢ | واقع استخدام المعامل الافتراضية في التعليم عن بُعد لتدريس مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية خلال جائحة كورونا | ٤٠١ معلمة / عينة عشوائية بسيطة ١٣٠ معلمة نسبتها ٣٢,٤٢% | الوصفي | استبيان | الرياض | - قصور في تفعيل المعامل الافتراضي في تدريس مقرر الكيمياء<br>- معوقات استخدام المعامل الافتراضي في تدريس مقرر الكيمياء في التعليم عن بُعد جات بمستوى مرتفع كان معظمها عدم توفير بيئة داعمة |
| بشرى بنت مسلم الرفيعي (٢٠٢١) | فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بُعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء | عينة عشوائية<br>مجموعتان من ٦٠ طالبة؛<br>٣٠ طالبة دراسة عن بعد + مختبر افتراضي<br>٣٠ طالبة دراسة عن بعد + بدون مختبر | شبه التجريبي | اختبار المهارات المعملية + قياس الأداء المهاري في المختبر الافتراضي من إعداد الباحثة | المدينة المنورة | ١- فاعلية استخدام تقنية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بُعد في تنمية المهارات الأداء المعملي لصالح المجموعة التجريبية. |

من الجدول نلاحظ أن الدراسات التي تناولت الموضوع خلال جائحة كورونا توصلت إلى أنه كان هناك قصور في تفعيل استخدام المعامل الافتراضية، وكانت المعوقات تتركز في البيئة، ومن أهمها شبكة الإنترنت، مع أنها كان لها أثر على تنمية مهارات الأداء العملي، مما يعزز جدوى استخدامها.

# ملحق ب

## إحصائية عدد معلمات الكيمياء في مدارس شمال مدينة الرياض



نسخة احصائية عدد المعلمات

الشريط الرئيسي | إدراج | رسم | الصيغ | بيانات

| الرقم الاحصائي | اسم المدرسة | المرحلة | السلطة | مكتب التربية | عدد المعلمات | التخصص المعتمد | التخصص |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 195029 | ثانوية الفرسان الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | علوم | كيمياء |
| 195038 | ثانوية دار البرامة الأهلية- مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 195046 | ثانوية المتقدمة الأهلية - مقررات - الحقيق | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195047 | ثانوية ديار الأهلية - المقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 195068 | ثانوية التربية النموذجية الأهلية (البنين) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 195068 | ثانوية التربية النموذجية الأهلية (البنين) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | محضر/ة مختبر | كيمياء |
| 195188 | ثانوية المنهل الأهلية_ مقررات التعاون | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195280 | ثانوية ابن خلدون - الياسمين - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 195296 | ثانوية غرس الأخلاق الأهلية مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 195362 | ثانوية التعلم الذكي الأهلية مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195363 | ثانوية الصدارة الأهلية مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195363 | ثانوية الصدارة الأهلية مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | معمل كيمياء | كيمياء |
| 195536 | ثانوية الوجهة السعودية الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 195553 | ثانوية العذبة الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | | كيمياء |
| 195553 | ثانوية العذبة الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 195562 | ثانوية القلم الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195571 | ثانوية المعالي الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195574 | ثانوية السمو الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195577 | ثانوية الرسطو الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195578 | ثانوية دار الصفوة (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195596 | ثانوية علوم الرياضيات -الصحافة(مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | | كيمياء |
| 195596 | ثانوية علوم الرياضيات -الصحافة(مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195609 | ثانوية وسائل الشروق الأهلية (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195626 | ثانوية الجودة الأهلية* (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | | كيمياء |
| 195626 | ثانوية الجودة الأهلية* (مقررات) | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 196371 | ثانوية واحة العلم الأهلية - الثغر - مسارات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | علوم | كيمياء |
| 3919535 2 | ثانوية القمة الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 3996633 | ثانوية نجد الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3996684 | ثانوية دار المعارف الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 95074 | ثانوية أسراري الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 961285 | ثانوية المناهج الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | | كيمياء |
| 961285 | ثانوية المناهج الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 961285 | ثانوية المناهج الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 962035 | ثانوية ابن خلدون الأهلية ( الثغر ) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | علوم | كيمياء |
| 962035 | ثانوية ابن خلدون الأهلية ( الثغر ) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | فيزياء | كيمياء |
| 962035 | ثانوية ابن خلدون الأهلية ( الثغر ) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 962035 | ثانوية ابن خلدون الأهلية ( الثغر ) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 966305 | ثانوية مدارات الرياض الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 966465 | ثانوية الرواد الأهلية ( الازدهار ) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 966465 | ثانوية الرواد الأهلية ( الازدهار ) - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 966495 | ثانوية العلا الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 966645 | ثانوية التربية الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 966735 | ثانوية دار العلوم الأهلية - مقررات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| M195188 | ثانوية المنهل الأهلية_ الثغارون - مسارات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | التفكير الناقد | كيمياء |
| M195534 | ثانوية الجيل الصالح الأهلية - مسارات | المرحلة الثانوية | أهلي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195646 | ثانوية حليمة السعدية (مقررات ) | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 197094 | ثانوية جامعة الأميرة نورة - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 197124 | الثانوية الرابعة والعشرون بعد المائة 124- مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 197126 | الثانوية الحادية والثمانون 81 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 3919681 1 | ثانوية حفصة بنت سيرين - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | رياضيات | كيمياء |
| 3919681 1 | ثانوية حفصة بنت سيرين - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 3995787 | الثانوية الخامسة والثلاثون 35 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 3995788 | ثانوية العنود بنت عبد العزيز - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3995813 | الثانوية الخامسة والاربعون 45 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3995834 | الثانوية الثامنة والستون 68 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 3995878 | ثانوية قرت الأمن الخامسة - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3996105 | الثانوية السابعة عشر بعد المائة 117 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3996614 | معهد النور الثانوي - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 3996732 | الثانوية الرابعة بعد المائة 104 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3996732 | الثانوية الرابعة بعد المائة 104 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 3996744 | ثانوية عصرة بنت رواحة مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3996954 | الثانوية الثانية والثلاثون بعد المائة 132 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 3997911 | الثانوية الثمانية والاربعين بعد المائة 148 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 4 | كيمياء | كيمياء |
| 957775 | الثانوية الخامسة والعشرون 25- مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 958375 | الثانوية الخامسة والستون 65 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 958375 | الثانوية الخامسة والستون 65 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 958645 | الثانوية الثالثة والثمانون 83 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | علوم | كيمياء |
| 958645 | الثانوية الثالثة والثمانون 83 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 958645 | الثانوية الثالثة والثمانون 83 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 960945 | الثانوية الثامنة والعشرون بعد المائة 128 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 971145 | الثانوية العشرون بعد المائة 120 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 974045 | الثانوية الثامنة والخمسون بعد المائة 158 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 2 | كيمياء | كيمياء |
| 974045 | الثانوية الثامنة والخمسون بعد المائة 158 - مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |
| 974055 | الثانوية الحادية والستون بعد المائة 161- مقررات | المرحلة الثانوية | حكومي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 195203 | ثانوية نجد مسار دولي أمريكي | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195318 | ثانوية الرائد العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | اللغة الفرنسية | كيمياء |
| 195324 | ثانوية دار العلوم العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195500 | ثانوية ابن خلدون العالمية-الياسمين | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 195599 | ثانوية النمر العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 1765 | ثانوية أصوات الهداية العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 97633 | ثانوية الرواد العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 2 | رياضيات | كيمياء |
| 97633 | ثانوية الرواد العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء حيوية |
| 97663 | ثانوية الفارس العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 97663 | ثانوية الفارس العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء حيوية |
| 97812 | ثانوية مدارس المملكة العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | | كيمياء |
| 97812 | ثانوية مدارس المملكة العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء |
| 97812 | ثانوية مدارس المملكة العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | كيمياء | كيمياء حيوية |
| 97929 | ثانوية مدارس الرياض العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 3 | كيمياء | كيمياء |
| 97929 | ثانوية مدارس الرياض العالمية | المرحلة الثانوية | عالمي وأجنبي | شمال | 1 | لابدرس | كيمياء |

131

# ملحق ت:

## نموذج مقترح لاستمارة مقابلة علمية

| أولاً البيانات الأولية | | |
|---|---|---|
| تاريخ المقابلة | مكان المقابلة | وقت المقابلة |
| | | |

| م | ثانيًا: البيانات الأساسية للمستجيب وفقًا لمتغيرات الدراسة | |
|---|---|---|
| ١ | الاسم | |
| ٢ | اسم المدرسة | |
| ٣ | المرحلة الدراسية | |
| ٤ | المؤهل العلمي | |
| ٥ | الخبرة التدريسية | |

| م | ثالثًا: ملخص عن الدراسة | |
|---|---|---|
| ١ | مشكلة الدراسة | |
| ٢ | أهداف الدراسة | |
| ٣ | أهمية الدراسة | |
| ٤ | الغاية من المقابلة | |
| ٥ | أخلاقيات البحث العلمي | التذكير بحقوق المستجيب أثناء المقابلة |

| م | رابعًا: أسئلة المقابلة | |
|---|---|---|
| ١ | السؤال الرئيس في المقابلة | كما هو موجود في الرسالة |
| ٢ | أهداف المقابلة | يتم اشتقاق مجموعة من الأهداف من السؤال الرئيس |
| ٣ | يتم تحويل كل هدف من الأهداف إلى عدد من الأسئلة الرئيسة | مع مراعاة وقت المقابلة وهدف الدراسة |
| ٤ | | |

| خامسًا: تدوين لأهم إجابات المستجيب | |
|---|---|
| السؤال الأول | |
| السؤال الثاني | |
| السؤال الثالث | |
| السؤال الرابع | |
| السؤال الخامس | |

| سادسًا: المراجعة النهائية للمقابلة |
|---|
| استكمال ما لم يتطرق إليه المستجيب في نهاية الحديث |
| الشكر والتقدير مرة أخرى للمستجيب |

(نموذج مقترح لاستمارة مقابلة علمية من إعداد أ.د. محسن المحسن (أستاذ أصول التربية / جامعة القصيم)

# ملحق ث

## معايير كواليتي ماترز (QM)

معايير كوالتي ماترز QM للتعليم العام (من الروضة إلى السنة الدراسية ١٢) الإصدار الخامس ٢٠١٩

| | المعيار العام | رقم | معايير محددة (مؤشرات) | نقاط |
|---|---|---|---|---|
| ١ | نظرة عامة للمقرر المقدمة | ١-١ | تعليمات توضح للمتعلم:<br>- كيفية البدء<br>- أين توجد مكونات المقرر الأساسية. | ٣ |
| | | ١-٢ | تعريف المتعلم بـ:<br>- الهدف العام للمقرر<br>- بنية المقرر. | ٣ |
| | | ١-٣ | ذكر بشكل واضح :<br>- الحد الأدنى لمتطلبات المقرر التكنولوجية.<br>- معلومات عن كيفية الحصول على التكنولوجيا المقدمة. | ٣ |
| | | ١-٤ | ذكر بشكل واضح :<br>الحد الأدنى من مهارات الكمبيوتر ومحو الأمية الرقمية التي ينبغي توفرها في المتعلم. | ٣ |
| ٢ | أهداف التعلم (الكفايات) (مخرجات التعلم) | ٢-١ | أهداف التعلم (الكفايات) على مستوى المقرر:<br>- قابلة للقياس<br>- تصف ما سيكون المتعلم قادر على تحقيقه نتيجة إكمال المقرر بنجاح(المخرجات). | ٣ |
| | | ٢-٢ | أهداف التعلم (الكفايات) للوحدة / الدرس :<br>- قابلة للقياس<br>- تصف المخرجات<br>- متسقة مع أهداف المقرر. | ٣ |
| | | ٢-٣ | أهداف التعلم (الكفايات) تتوافق مع:<br>- معايير الدولة<br>- و / أو معايير المحتويات المقبولة الأخرى. | ٣ |
| | | ٢-٤ | أهداف التعلم (الكفايات) : تصمم وتكتب لجمهور الطلاب المستهدفين. | ٣ |
| ٣ | التقييم و القياس | ٣-١ | أنواع التقييمات في المقرر :<br>- تقيس أهداف التعلم (الكفايات) المعلنة(المحددة)<br>- متسقة مع أنشطة التعلم والموارد<br>- علاقتها(مرتبطة) مع أهداف التعلم (الكفايات) المعلنة (المحددة) بشكل واضح. | ٣ |
| | | ٣-٢ | معايير (محكات) محددة و وصفية:<br>- لتقييم عمل المتعلمين.<br>- لمساعدة المعلم في تحديد مستوى تحقيق أهداف التعلم (الكفايات). | ٣ |
| | | ٣-٣ | توفر استراتيجيات التقييم للمتعلمين فرصًا للتعكس على تقدمهم نحو:<br>- تحقيق متطلبات المقرر.<br>وإتقان أهداف التعلم (الكفايات). | ٣ |
| | | ٣-٤ | تضمين طرق متعددة لاستراتيجيات التقييم بناء :<br>- على أهداف التعلم (الكفايات) المحددة.<br>- و حاجة المتعلم. | ٣ |
| | | ٣-٥ | توقعات النجاح في:<br>- إكمال المقرر<br>- وكسب نقاط (رصيد)المقرر.<br>- وحساب الدرجات<br>كل هذا محدد بشكل واضح للمتعلم والمعلم | ٣ |
| ٤ | المواد التعليمية | ٤-١ | تساهم المواد التعليمية في:<br>- تحقيق أهداف التعلم (الكفايات) على مستوى المقرر والوحدة والدرس.<br>- وتكون علاقتها(ارتباطها) مع أهداف التعلم (الكفايات) المعلنة بشكل واضح. | ٣ |
| | | ٤-٢ | - المواد التعليمية مندمجة في (متكاملة مع ) سياق كل درس.<br>- ووضوح القصد(الهدف) من استخدامها. | ٣ |
| | | ٤-٣ | محتوى المقرر مناسب لمستوى القراءة لدى المتعلمين المستهدفين. | ٣ |
| | | ٤-٤ | المواد التعليمية لها قدر كافي من:<br>- الاتساع<br>- والعمق<br>- والعملة(الانتشار). | ٣ |
| | | ٤-٥ | ذكر جميع المواد التعليمية المستخدمة في المقرر بشكل مناسب.(توثيق المراجع والمصادر والمواد المستخدمة) | ٢ |

| | المعيار العام | رقم | معايير محددة (مؤشرات) | نقاط |
|---|---|---|---|---|
| ٤ | المواد التعليمية | ٤-٦ | يسعى محتوى المقرر إلى عكس وجهات نظر :<br>- متنوعة ثقافيا<br>- وخالية من التحيز. | ١ |
| | | ٤-٧ | المقرر :<br>- خالي من محتوى البالغين<br>- وتجنب الإعلانات غير الضرورية. | ١ |
| ٥ | أنشطة التعلم وتفاعل المتعلم | ٥-١ | أنشطة التعلم :<br>- تعزز تحقيق أهداف التعلم (الكفايات) المعلنة (المحددة)<br>- وعلاقتها (ارتباطها) مع أهداف التعلم (الكفايات) المعلنة (المحددة) بشكل واضح. | ٣ |
| | | ٥-٢ | توفر أنشطة التعلم فرصا للتفاعل بين المتعلم والمحتوى مما يدعم التعلم النشط. | ٣ |
| | | ٥-٣ | توفر أنشطة التعلم فرصا للتفاعل بين :<br>- المعلم والمتعلم<br>- والمتعلم والمتعلم . | ٣ |
| | | ٥-٤ | اعلان بشكل واضح عن معايير :<br>- استجابة المعلم<br>- وتوافره (وقت ومدة ومكان توافر المعلم لاستجابته للمتعلم). | ٣ |
| | | ٥-٥ | تحديد متطلبات تفاعل المتعلم بشكل واضح. | ٢ |
| ٦ | تقنيات المقرر | ٦-١ | أدوات المقرر تدعم أهداف التعلم (الكفايات). | ٣ |
| | | ٦-٢ | أدوات المقرر :<br>- تسهل مشاركة المتعلم<br>- وتعزز التعلم النشط. | ٣ |
| | | ٦-٣ | يستفيد المقرر من التقنيات والأدوات التي:<br>- تحمي خصوصية المتعلم.<br>- تحافظ على سرية معلوماته. | ٣ |
| | | ٦-٤ | أدوات وتقنيات المقرر حالية (الوقت الحالي – متوافقه مع العصر الحالي – [حديثه]). | ٢ |
| | | ٦-٥ | يسمح المقرر للمعلم باختيار وتسلسل التقييمات المقدمة. | ٣ |
| | | ٦-٦ | يوفر المقرر الدعم التقني اللازم :<br>- لتسجيل نقاط<br>- وتسجيل التقييمات(حفظها)<br>- وحساب النقاط والدرجات المكتسبة. | ٣ |
| | | ٦-٧ | يسمح المقرر للمعلم بالتحكم في إصدار المحتوى. | ٣ |
| | | ٦-٨ | يسمح المقرر للمعلم بإضافة محتوى. | ٣ |
| ٧ | دعم المتعلم والمعلم | ٧-١ | التوضيح إما كتابة في المقرر أو برابط له:<br>- وصف واضح لتعليمات الدعم التقني.<br>- وكيفية الحصول عليه<br>وذلك يتم إما بكتابة ما سبق في المقرر أو بوضع رابط له | ٣ |
| | | ٧-٢ | التوضيح إما كتابة في المقرر أو برابط له:<br>- تعليمات واضحة لخدمات الدعم الأكاديمي.<br>- والمصادر<br>والتي يمكن أن تساعد المتعلم على النجاح في المقرر. | ٢ |
| | | ٧-٣ | التوضيح إما كتابة في المقرر أو برابط له:<br>- تعليمات واضحة للمصادر من أجل دعم تسهيلات المقرر الفعالة. | ٢ |
| ٨ | إمكانية الوصول وسهولة الاستخدام | ٨-١ | التنقل(الإبحار) في المقرر:<br>- منطقي<br>-ومتسق (متناسق)<br>- وفعال<br>- وبديهي. | ٣ |
| | | ٨-٢ | تصميم المقرر يسهل إمكانية القراءة (الانقرائية - المقروئية). | ٣ |
| | | ٨-٣ | يوفر المقرر نصا وصورا يمكن الوصول إليها في الملفات والمستندات وصفحات نظم إدارة التعلم وصفحات الويب لتلبية احتياجات المتعلمين المتنوعة. | ٣ |
| | | ٨-٤ | يوفر المقرر وسائل بديلة للوصول إلى محتوى الوسائط المتعددة بأشكال تلبي احتياجات المتعلمين المتنوعة. | ٣ |
| | | ٨-٥ | تيسر الوسائط المتعددة سهولة الاستخدام. | ٢ |
| | | ٨-٦ | توفير تصاريح إمكانية الوصول من المزودين لجميع التقنيات المطلوبة في المقرر. | ٢ |
| | المجموع | ٤٢ | | ١١٥ |

# ملحق ج

## نموذج (TPACK)

(من تصميم: نهى العودان –موقع شمس)

# ملحق ح

## قائمة بأسماء المحكمين

| أسماء المحكمين | الدرجة العلمية | التخصص | جهة العمل |
|---|---|---|---|
| أ.د. عجلان محمد الشهري | أستاذ مشارك | تكنولوجيا التعليم | معهد الإدارة العامة |
| أ.د. أحمد صادق عبد المجيد | أستاذ مشارك | تكنولوجيا التعليم | جامعة الملك خالد |
| أ.د. إيهاب مصطفى جادو | أستاذ مشارك | تكنولوجيا التعليم | كليات الشرق العربي |
| أ.د. داليا نبيل توفيق السيد المنهراوي | أستاذ مشارك | تكنولوجيا التعليم | كليات الشرق العربي |

# ملحق خ

# نموذج تحكيم أداة الدراسة

سعادة الأستاذ. الدكتور..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد:

تقوم الباحثة بإعداد دراسة بعنوان: "**واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل "في التدريس**"، وستكون الدراسة عن استخدام معلمات المرحلة الثانوية في مدارس شمال الرياض لبرنامج كروكودايل الكيميائي المضاف لمنصة مدرستي، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في وسائل وتكنولوجيا التعليم، من كلية الشرق العربي للدراسات العليا.

**ومن أهداف هذه الدراسة:**

١- التعرف على واقع استخدام معلمات الكيمياء (معلمات المرحلة الثانوية في مدارس شمال الرياض) للمعامل الافتراضية كروكودايل في التدريس.

٢- التعرف على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل " المضاف لمنصة مدرستي.

٣- التعرف على سبل التغلب على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل " المضاف لمنصة مدرستي.

٤- الوصول إلى معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس فيما يخص (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى).

ولتحقيق ذلك؛ وضعت عددًا من المعايير الواجب توفرها في المعامل الافتراضية بشكل عام، وفي معمل كروكودايل بشكل خاص، والتي ينبغي أن تساعد المستخدمين في الحصول على الفائدة المرجوة منه، وبعد الرجوع إلى الأدبيات والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة، وصنفتها إلى ثلاثة محاور هي: "المعايير المتعلقة بالمجال التربوي، المعايير المتعلقة بالمجال التقني، المعايير المتعلقة بمجال إدارة المحتوى".

ولكونكم من ذوي الخبرة والاختصاص، ونظرًا لما عُرف عن سعادتكم من دعمٍ للبحث العلمي، تأمل الباحثة من سعادتكم الاطلاع على أسئلة الأداة، وتحكيمها، وإبداء ملاحظاتكم عليها من حيث: مدى وضوح العبارة، وأهميتها، وارتباطها، واقتراح ما ترونه مناسبًا من تعديلاتٍ أو حذفٍ أو إضافاتٍ.

**شاكرة ومقدرة لكم حسن تعاونكم ومشاركتكم، والله يحفظكم...**

**الباحثة/ مشاعل محمد الزامل**

**جوال / ٠٥٥٤٤٨٤٨٣٦** - إيميل / **411421787@students.arabeast.sa**

**بيانات المحكم:**

**تأمل التكرم بتدوينها:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **اسم المحكم** | | **الدرجة العلمية** | |
| **التخصص** | | **جهة العمل** | |

**البيانات الأولية: –**

- الاسم (اختياري) .....
- التخصص الدقيق: .....
- معلمة كيمياء للمرحلة الدراسية (أولى ثانوي، ثاني ثانوي، ثالث ثانوي).
- عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات – من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات – أكثر من ١٠ سنوات).
- درجة إتقان المهارات الحاسوبية الضرورية للتعامل مع المعامل الافتراضية (عالية، متوسطة، ضعيفة، غير متقنة).
- هل حصلتِ على تدريب على استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء (نعم، لا)
- هل تستخدمين المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء (نعم –لا)

في حال الإجابة ب لا ---------- لماذا؟

في حالة الإجابة بنعم ---------- أي برنامج تم استخدمه؟ ويكون الخيار متعددًا:

- فلابي Vlaby
- كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي Crocodile chemistry
- فيت PhET
- براكسيلابسPraxilabs
- أخرى، اذكريها:

# واقع استخدام المعمل الافتراضي كروكودايل في تدريس العلوم

| السؤال | العبارة | المحور | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| في حالة استخدامك للمعمل الافتراضي المضاف لمنصة مدرستي في تدريس الكيمياء | المساعدة في تدريس الكيمياء | تطبيق المعرفة العلمية | | | | | | | |
| | | تنمية المهارات المعملية | | | | | | | |
| | | تنمية المهارات العقلية | | | | | | | |
| | | تنمية المهارات الاجتماعية | | | | | | | |
| | | تنمية الاتجاهات العلمية | | | | | | | |
| | | تبسيط الموضوعات المعقدة | | | | | | | |
| | | رفع مستوى التحصيل العلمي | | | | | | | |
| | | تقديم نتائج علمية دقيقة | | | | | | | |
| | سهولة التعامل مع المعمل | التدريب على استخدام المعمل في تدريس الكيمياء | | | | | | | |
| | | معالجة مشكلات استخدام المعمل في تدريس الكيمياء لدى المتعلمين | | | | | | | |
| | | العمل على برمجيات المعمل في تدريس الكيمياء | | | | | | | |
| | | استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة | | | | | | | |
| | | استخدام مصادر تعلم | | | | | | | |

| السؤال | العبارة | المحور | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | متعددة | | | | | | | |
| | | إجراء الأنشطة العلمية | | | | | | | |
| | | إدارة إجراء التجارب | | | | | | | |
| | | تقويم أداء المتعلمين | | | | | | | |
| | | تقديم التغذية الراجعة | | | | | | | |
| | استخدم استراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي لتنفيذ طريقة | التعلم التعاوني | | | | | | | |
| | | حل المشكلات | | | | | | | |
| | | التقويم العلمي للمتعلمين | | | | | | | |
| | | الواجبات المنزلية | | | | | | | |
| | | العرض كوسيلة تعليمية | | | | | | | |
| | | استراتيجية المحاكاة (التدريب العملي) | | | | | | | |
| | | اخرى | | | | | | | |
| ملاحظات أو ما يرى سعادة المحكم إضافته في هذا المحور: | | | | | | | | | |

# معوقات استخدام المعمل الافتراضي كروكودايل في تدريس العلوم

| العبارة | النقاط | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| في حالة استخدامك للمعمل الافتراضي المضاف لمنصة مدرستي في تدريس الكيمياء، فان معوقات استخدامها تتركز في: – | عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية | | | | | | | |
| | عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمتعلمين للتعامل مع المعامل الافتراضية | | | | | | | |
| | زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعمال الإدارية | | | | | | | |
| | قلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية | | | | | | | |
| | كثرة التجارب في مقرر الكيمياء | | | | | | | |
| | عدم توفر الوقت الكافي | | | | | | | |
| | عدم توفر خدمات الإنترنت | | | | | | | |
| | عدم وجود أجهزة حاسوب كافية | | | | | | | |
| | نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد | | | | | | | |
| | عدم وجود روابط مباشرة مع مقرر الكيمياء | | | | | | | |
| | نقص في المحتوى من أجهزة أو أدوات أو مواد أو في البرمجية | | | | | | | |
| | تتطلب أجهزة حاسوب ومعدات ذات مواصفات خاصة، وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل أوضح | | | | | | | |
| | مشاكل في البرمجية التي تحتاج لمتخصص. | | | | | | | |

| العبارة | النقاط | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | مقاومة للمتغيرات التربوية التي تستلزم جهدًا لمواكبتها | | | | | | | |
| | أخرى | | | | | | | |
| ملاحظات أو ما يرى سعادة المحكم إضافته في هذا المحور: | | | | | | | | |

## المعايير الواجب توافرها عند استخدام المعمل الافتراضي كروكودايل في تدريس العلوم

| المحور | السؤال | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| المحور الأول: المجال التربوي | الأهداف | تعرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلمين تحقيقها | | | | | | | |
| | | تعرض الهدف العام منه في الصفحة الرئيسية له | | | | | | | |
| | | تصاغ الأهداف بطريقة إجرائية واضحة يحدد ما يتطلب أن يفعله والنتيجة المرجوة من هذا التعلم | | | | | | | |
| | | يغطي محتوى المعمل كافة الأهداف التعليمية المقررة | | | | | | | |
| | المحتوى | يوضح العنوان الرئيسي للمحتوى التعليمي الهدف المراد تحقيقه | | | | | | | |
| | | يعرض محتوى المعمل طريقة متناسبة وفعالة | | | | | | | |
| | | تتسم معلومات محتوى المعمل بالحداثة | | | | | | | |
| | | يتسم محتوى المعمل بالتدرج في عرض المعلومة | | | | | | | |
| | | يراعي محتوى المعمل التوازن بين مجالات المعرفية والنفس حركية والوجدانية | | | | | | | |
| | | يراعي محتوى المعمل الخبرات السابقة للمتعلمين | | | | | | | |
| | | يعرض المعلومات بأسلوب شائق يحقق الأهداف المرجوة | | | | | | | |

| المحور | السؤال | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | منه | | | | | | | |
| | | يخلو محتوى المعمل من الأخطاء اللغوية والإملائية | | | | | | | |
| | | يصاغ محتوى المعمل باللغة التي تناسب مع الفئة المستهدفة | | | | | | | |
| | | يراعي محتوى المعمل الفروق الفردية بين المتعلمين | | | | | | | |
| | | ينظم محتوى المعمل بطريقة تسهل تعلمه | | | | | | | |
| | | يتصف محتوى المعمل بالدقة العلمية | | | | | | | |
| | | يتصف محتوى المعمل بالكفاءة وارتباطه بالأهداف | | | | | | | |
| ملاحظات أو ما يرى سعادة المحكم إضافته في هذا المحور: | | | | | | | | | |

| المحور | | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **واضحة** | **غير واضحة** | **مهمة** | **غير مهمة** | **مرتبطة** | **غير مرتبطة** | |
| **المحور الثاني: المجال التقني** | **واجهة التفاعل** | | | | | | | | |
| | | يبدأ المعمل بعبارات ودية ترحب بالمتعلمين | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل التنظيم المنطقي للمعلومات على الشاشة | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل التنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل | | | | | | | |
| | | تحتوي جميع صفحات المعمل على ارتباط تشعبي للصفحة الرئيسية | | | | | | | |
| | | تتميز الصفحة الرئيسية للمعمل عن باقي صفحات المعمل | | | | | | | |
| | | تتسم شاشات المعمل بالبساطة والوضوح | | | | | | | |
| | | تعبر الأيقونات المستخدمة بوضوح عما يقصد منها | | | | | | | |
| | | يمكن المعمل المتعلم من تحديد الروابط بسهولة | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل المعلومات الأساسية والأكثر أهمية وسط الصفحة | | | | | | | |
| | | تحتوي واجهة التفاعل المعمل أدوات مناسبة | | | | | | | |

| المحور | | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | لتقديم المحتوى وتحقيق التفاعل | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل تقسيم الصفحات إلى مناطق وظيفية | | | | | | | |
| | | تصمم أدوات الإبحار داخل المعمل بعناية على صفحة النت لتوجيه المستخدم | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل رسومات ذات أهداف تعليمية واضحة | | | | | | | |
| | | يجسد المعمل الواقع الافتراضي قدر الإمكان | | | | | | | |
| | عناصر الوسائط المتعددة | ■ **النص** | | | | | | | |
| | | تصاغ النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم | | | | | | | |
| | | تصاغ النصوص المكتوبة بطريقة ودية | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل التمييز بالألوان للعناوين الرئيسية | | | | | | | |
| | | يميز المعمل بين خط العناوين الرئيسية والفرعية | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل عناوين وفقرات قصيرة مفهومة ومعبرة | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل خطًا مألوفًا موحدًا لجميع النصوص | | | | | | | |

| المحور | | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | ■ **الصور** | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل صورًا تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه | | | | | | | |
| | | يعرض المعمل الصور بأبعاد تتناسب مع أبعادها الحقيقية | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل صورًا طبيعية تحقق الواقعية والإثارة | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل التناسق بين الصور والنصوص والعناصر الأخرى | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل صورًا بعدد مناسب | | | | | | | |
| | | ■ **الصوت** | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل الصوت الذي يحقق الأهداف المرجوة منه | | | | | | | |
| | | يراعي تزامن تقديم التعليق الصوتي مع ما يراه من نصوص مكتوبة | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل تكامل التعليق الصوتي مع ما يراه المتعلم من تجارب وأنشطة داخل المعمل | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل إمكانية التحكم في مستوى الصوت | | | | | | | |

| المحور | | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | وإعادة تشغيله أو إيقافه عند الحاجة إليه. | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل خلو الصوت المستخدم من مشاكل فنية (صدى، تشويش ....) | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل أصوات صحيحة الإلقاء وخالية من عيوب النطق | | | | | | | |
| | | يتجنب المعمل المبالغة في استخدام الأصوات | | | | | | | |
| | | ■ **الرسوم المتحركة** | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل رسومًا متحركة تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه | | | | | | | |
| | | يعرض المعمل رسومًا متحركة بالسرعة الطبيعية المناسبة لها | | | | | | | |
| | | يتجنب الجمع بين الرسوم المتحركة والنصوص المكتوبة لعدم تشتيت المتعلم | | | | | | | |
| | | يتجنب المعمل استخدام رسوم متحركة تبطئ من تحميل المحتوى | | | | | | | |
| | | يمكن المعمل المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة " عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة | | | | | | | |

| المحور | | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | يستخدم المعمل رسومًا متحركة واضحة تساعد على تعزيز المحتوى | | | | | | | |
| | | ■ **مقاطع الفيديو** | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل مقاطع فيديو وثيقة الصلة بالمحتوى | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة | | | | | | | |
| | | يعرض المعمل مقاطع الفيديو بسرعة مناسبة لعرض الأحداث | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل تناسب أوزان مقاطع الفيديو مع سرعة الإنترنت المستخدمة من قبل المتعلمين | | | | | | | |
| | | تمكين المتعلم من إعادة عرض مقاطع الفيديو أكثر من مرة | | | | | | | |

**ملاحظات أو ما يرى سعادة المحكم إضافته في هذا المحور:**

| المحور | المعايير | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| المحور الثالث: مجال إدارة المحتوى | التفاعل | | | | | | | | |
| | | يتيح المعمل للمتعلمين المشاركة الفعالة في عملية التعلم من خلال أداء التجارب المعملية بأنفسهم وبطريقة تفاعلية انغماسية | | | | | | | |
| | | يتفاعل المتعلم داخل المعمل مع المحتوى من خلال أدوات المعمل المتاحة لذلك | | | | | | | |
| | | يتيح المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يعرض عليهم من معلومات وتجارب | | | | | | | |
| | | يبين المعمل التفاصيل الخاصة بكل تجربة، حتى لا يقع المتعلمين في الأخطاء أثناء إجرائهم للتجارب | | | | | | | |
| | | يحتوي المعمل على محرك بحث داخلي عن محتويات المعمل من "نصوص، صور، رسوم متحركة ...." | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل أداة للمعلومات الإثرائية | | | | | | | |
| | | يوفر المعلم للمتعلمين التفاعل المباشر مع المحتوى | | | | | | | |
| | | يعطي المعمل وقتًا وفرصة للمتعلمين لممارسة وإتقان التجارب المعملية | | | | | | | |
| | | يتيح المعلم المتعلمين أدوات لتوجيه الأسئلة وإرسال المهام | | | | | | | |

| المحور | المعايير | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | إليهم إلكترونيا | | | | | | | |
| | | ■ **الإبحار** | | | | | | | |
| | | يتيح المعمل للمتعلمين التجول داخل المحتوى بحرية تامة | | | | | | | |
| | | يتسم الإبحار داخل المعمل بالمرونة والدقة | | | | | | | |
| | | ينظم المعمل المعلومات بطريقة يسهل الوصول إليها | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل خريطة للمتعلم يستطيع من خلالها تحديد موقعه داخل المعمل بدقة | | | | | | | |
| | | يتسم المعمل بأدوات إبحار واضحة وسهلة الاستخدام | | | | | | | |
| | | يراعي المعمل ثبات أماكن أدوات الإبحار في كل صفحة من صفحاته حتى لا يتشتت انتباه المتعلمين | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل أساليب الإبحار المختلفة وذلك بالاستفادة الكاملة للمتعلمين من بيئة المعمل الافتراضي | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل أسلوبًا بسيطًا وسهلاً للتنقل بين أدواته، بحيث تتلاءم أدوات الإبحار مع خصائص المتعلمين | | | | | | | |
| | | ■ **الانغماس** | | | | | | | |
| | | يمكن المعمل المتعلم من | | | | | | | |

| المحور | المعايير | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل للمتعلم التفاعل مع التجارب المعملية | | | | | | | |
| | | ■ **التقويم** | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل تركيز كل سؤال على فكرة واحدة فقط | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل الأسئلة والتدريبات تُصاغ بطريقة واضحة | | | | | | | |
| | | يعرض المعمل نتيجة المتعلم مع إمكانية طباعتها | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل إمكانية المتعلم بتقرير عن أدائه بعد دخوله كل مرحلة من مراحل المحتوى المعملي | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل التقويم التشخيصي والتكويني والختامي | | | | | | | |
| | | ■ **الأنشطة التعليمية** | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل أنشطة متواصلة تعمل على تحقيق مبدأ إيجابية المتعلم وتفاعله مع محتواه | | | | | | | |
| | | يتمكن المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل الأنشطة التعليمية لتزويد المتعلمين بالمعلومات الإضافية حول | | | | | | | |

| المحور | المعايير | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | التجارب المعملية وزيادة فاعلية المتعلمين مع المحتوى المقدم لهم | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل الأنشطة التي يمارسها المتعلم | | | | | | | |
| | | ■ **المساعدة وتوجيهات الاستخدام** | | | | | | | |
| | | يوجد دليل استخدام يرشد ويوجه المتعلم | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل المساعدة والتوجيه بشكل مكتوب قصير ومختصر | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة | | | | | | | |
| | | ■ **التغذية الراجعة** | | | | | | | |
| | | يتسم المعمل بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل تعزيزًا واضحًا مألوفًا ومفهومًا | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل تعزيزًا قصيرًا وسريعًا | | | | | | | |
| | | يستخدم المعمل مؤثرات صوتية مختلفة حسب نوع التعزيز (إيجابي، سلبي) | | | | | | | |
| | | يوفر المعمل تغذية راجعة فورية متنوعة | | | | | | | |
| | | ■ **الإتاحة** | | | | | | | |

| المحور | المعايير | العبارة | وضوح العبارة | | أهمية العبارة | | ارتباط العبارة | | التعديل المقترح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | واضحة | غير واضحة | مهمة | غير مهمة | مرتبطة | غير مرتبطة | |
| | | يعرض المعمل حاليًا على شبكة الإنترنت | | | | | | | |
| | | يتواجد من خلال أيقونة واضحة سهلة الوصول لها من خلال منصة مدرستي | | | | | | | |
| | | يمكن المعمل الدخول إليه بالسرعة المناسبة | | | | | | | |
| | | يتسم المعمل بسهولة تصفح المتعلمين | | | | | | | |
| | | يمكن المعمل المتعلمين من طباعة صفحاته بسهولة | | | | | | | |
| | | يتيح الموقع المعمل الافتراضي روابط تعليمية بمصادر تعلم أخرى. | | | | | | | |

**ملاحظات أو ما يرى سعادة المحكم إضافته في هذا المحور:**

# تابع ملحق خ

## أداة الدراسة (الاستبانة) بعد التحكيم والتعديل

بسم الله الرحمن الرحيم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد:

تقوم الباحثة بإعداد دراسة بعنوان: " **واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل "في التدريس"**، وستكون الدراسة على استخدام معلمات المرحلة الثانوية في مدارس شمال الرياض لبرنامج كروكودايل الكيميائي المضاف لمنصة مدرستي، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في وسائل وتكنولوجيا التعليم، من كلية الشرق العربي للدراسات العليا.

**ومن أهداف هذه الدراسة:**

١- التعرف على واقع استخدام معلمات الكيمياء (معلمات المرحلة الثانوية في مدارس شمال الرياض) للمعامل الافتراضية كروكودايل في التدريس.

٢- التعرف على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل " المضاف لمنصة مدرستي.

٣- التعرف على سبل التغلب على معوقات استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل " المضاف لمنصة مدرستي.

٤- مدى ملاءمة معايير المعامل الافتراضية المستخدمة في عملية التدريس فيما يخص (المجال التربوي، المجال التقني، مجال إدارة المحتوى).

ولتحقيق ذلك؛ وضعت عددًا من المعايير الواجب توفرها في المعامل الافتراضية بشكل عام، وفي معمل كروكودايل بشكل خاص، والتي ينبغي أن تساعد المستخدمين في الحصول على الفائدة المرجوة منه.

ولكونك من أهل الاختصاص في استخدام هذه التقنية في تدريس الكيمياء، تأمل منك بالمشاركة في الاستبيان، وإبداء ملاحظاتك على هذه التقنية وتقييمها، واقتراح ما ترينه مناسبًا من تعديلاتٍ للحد من معوقات استخدامها.

**شاكرة ومقدرة لكم حسن تعاونكم ومشاركتكم، والله يحفظكم...**

**الباحثة/ مشاعل محمد الزامل**

**جوال/ ٠٥٥٤٤٨٤٨٣٦** - إيميل / **411421787@students.arabeast.sa**

**سيتم توزيع الاستبيان إلكترونيًّا على ثلاث مراحل:**

**١- واقع استخدام المعامل الافتراضية**

**٢- معوقات استخدام المعامل**

**٣- المعايير الواجب توفرها في المعامل الافتراضية**

# بنود الاستبانة بعد التحكيم

## البيانات الأولية: –

- الاسم (اختياري):.....
- التخصص الدقيق:.....
- معلمة كيمياء للمرحلة الدراسية (أولى ثانوي، ثاني ثانوي، ثالث ثانوي).
- عدد سنوات الخبرة (أقل من ٥ سنوات – من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات – أكثر من ١٠ سنوات).
- درجة إتقان المهارات الحاسوبية الضرورية للتعامل مع المعامل الافتراضية (عالية، متوسطة، ضعيفة، غير متقنة).
- هل حصلتِ على تدريب على استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء (نعم، لا)
- هل تستخدمين المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء (نعم –لا).

في حال الإجابة ب لا ---------- لماذا؟

في حالة الإجابة بنعم ---------- أي برنامج تم استخدمه؟ ويكون الخيار متعددًا:

- فلابي Vlaby
- كروكودايل المضاف لمنصة مدرستي Crocodile chemistry
- فيت PhET
- براكسيلابس Praxilabs
- أخرى، اذكريها:

## أولا: واقع استخدام المعامل الافتراضية

### يساعد استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء على:

- تطبيق المعرفة العلمية
- تنمية المهارات المعملية (المهارة المكتسبة باستخدام الأدوات والأجهزة والمواد)
- تنمية المهارات العقلية
- تنمية المهارات الاجتماعية
- تنمية الاتجاهات العلمية
- تبسيط الموضوعات المعقدة (التدرج في عرض المعلومة)
- رفع مستوى التحصيل العلمي
- تقديم نتائج دقيقة للتجارب العلمية
- التدريب على استخدام المعمل في تدريس الكيمياء

### سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي في

- معالجة مشكلات استخدام المعمل في تدريس الكيمياء لدى المتعلمين
- العمل على برمجيات المعمل في تدريس الكيمياء
- استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة
- استخدام مصادر تعلم متعددة
- إجراء الأنشطة العلمية
- إدارة المتعلمين أثناء إجراء التجارب
- القدرة على تقويم أداء التجارب للمتعلمين
- وجود التغذية الراجعة الفورية

**استخدم طرق واستراتيجيات التدريس في المعمل الافتراضي المضاف إلى منصة مدرستي، مثل:**

- استراتيجية التعلم التعاوني
- استراتيجية حل المشكلات
- طريقة التقويم العلمي للمتعلمين
- الواجبات المنزلية
- كوسيلة تعليمية (عروض)
- استراتيجية المحاكاة (التدريب العملي)
- أخرى

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeY5KwPy3i03yTG1FfyT_bDF-s-JvPJqHDOG9pbpf3BoPuUSQ/viewform?usp=sf_link

## ثانيًا: معوقات استخدام المعامل الافتراضية

**معوقات استخدام المعامل الافتراضية، تتركز في:**

- عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمعلم للتعامل مع المعامل الافتراضية
- عدم توفر المهارات الحاسوبية الكافية للمتعلمين للتعامل مع المعامل الافتراضية
- زيادة نصاب المعلم من الحصص والأعمال الإدارية
- قلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية
- كثرة التجارب في مقرر الكيمياء
- قلة الوقت المخصص
- عدم وجود أجهزة حاسوب كافية
- عدم توفر خدمات الإنترنت
- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد
- عدم وجود روابط مباشرة مع مقرر الكيمياء
- نقص في المحتوى من أجهزة أو أدوات أو مواد أو في البرمجية

- تتطلب أجهزة حاسوب ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل أوضح
- مشاكل في البرمجية التي تحتاج لمتخصص
- مقاومة للمتغيرات التربوية التي تستلزم جهدًا لمواكبتها
- أخرى

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScmtm1vOeB5kDaSQtS35LV8DRqVmQcgitoJcz5sRhKtbyBdHQ/viewform?usp=sf_link

## ثالثًا: المعايير الواجب توفرها في المعامل الافتراضية

### المحور الأول: المجال التربوي

#### الأهداف

- تعرض الأهداف التعليمية المطلوب من المتعلمين تحقيقها
- تعرض الهدف العام منه في الصفحة الرئيسية له
- تصاغ الأهداف بطريقة إجرائية واضحة يحدد ما يتطلب أن يفعله والنتيجة المرجوة من هذا التعلم
- يغطي محتوى المعمل كافة الأهداف التعليمية المقررة

#### المحتوى

- يوضح العنوان الرئيسي للمحتوى التعليمي الهدف المراد تحقيقه
- يعرض محتوى المعمل طريقة متناسبة وفعالة
- تتسم معلومات محتوى المعمل بالحداثة
- يتسم محتوى المعمل بالتدرج في عرض المعلومة
- يراعي محتوى المعمل التوازن بين مجالات المعرفية والنفس حركية والوجدانية
- يراعي محتوى المعمل الخبرات السابقة للمتعلمين
- يعرض المعلومات بأسلوب شائق يحقق الأهداف المرجوة منه

- يخلو محتوى المعمل من الأخطاء اللغوية والإملائية
- يصاغ محتوى المعمل باللغة التي تناسب مع الفئة المستهدفة
- يراعي محتوى المعمل الفروق الفردية بين المتعلمين
- ينظم محتوى المعمل بطريقة تسهل تعلمه
- يتصف محتوى المعمل بالكفاءة
- يتصف محتوى المعمل بارتباطه بالأهداف

## المحور الثاني: المجال التقني

## واجهة التفاعل

- يبدأ المعمل بعبارات ودية ترحب بالمتعلمين
- يراعي المعمل التنظيم المنطقي للمعلومات على الشاشة
- يراعي المعمل التنسيق والتوازن والوضوح والجاذبية بين عناصر الوسائط المستخدمة في جميع صفحات المعمل
- تحتوي جميع صفحات المعمل على ارتباط تشعبي للصفحة الرئيسية
- تتميز الصفحة الرئيسية للمعمل عن باقي صفحات المعمل
- تتسم شاشات المعمل بالبساطة والوضوح
- يمكن المعمل المتعلم من تحديد الروابط بسهولة
- يستخدم المعمل المعلومات الأساسية والأكثر أهمية وسط الصفحة
- تحتوي واجهة التفاعل المعمل أدوات مناسبة لتقديم المحتوى وتحقيق التفاعل
- يراعي المعمل تقسيم الصفحات إلى مناطق وظيفية
- تصمم أدوات الإبحار داخل المعمل بعناية على صفحة النت لتوجيه المستخدم
- يستخدم المعمل رسومات ذات أهداف تعليمية واضح

## عناصر الوسائط المتعددة

### النص

- تصاغ النصوص بطريقة واضحة المعاني وسهلة الفهم
- يستخدم المعمل التمييز بالألوان للعناوين الرئيسية
- يميز المعمل بين خط العناوين الرئيسية والفرعية
- يستخدم المعمل عناوين وفقرات قصيرة مفهومة ومعبرة
- يستخدم المعمل خطًا مألوفًا موحدًا لجميع النصوص

### الصور

- يستخدم المعمل صورًا تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه
- يعرض المعمل الصور بأبعاد تتناسب مع أبعادها الحقيقية
- يوفر المعمل صورًا طبيعية تحقق الواقعية والإثارة
- يراعي المعمل التناسق بين الصور والنصوص والعناصر الأخرى
- يوفر المعمل صورًا بعدد مناسب

### الصوت

- يستخدم المعمل الصوت الذي يحقق الأهداف المرجوة منه
- يراعي تزامن تقديم التعليق الصوتي مع ما يراه من نصوص مكتوبة
- يراعي المعمل تكامل التعليق الصوتي مع ما يراه المتعلم من تجارب وأنشطة داخل المعمل
- يوفر المعمل إمكانية التحكم في مستوى الصوت وإعادة تشغيله أو إيقافه عند الحاجة إليه
- يراعي المعمل خلو الصوت المستخدم من مشاكل فنية (صدى، تشويش ....)
- يستخدم المعمل أصواتًا صحيحة الإلقاء وخالية من عيوب النطق
- يتجنب المعمل المبالغة في استخدام الأصوات

### الرسوم المتحركة

- يستخدم المعمل رسومًا متحركة تعبر عن مضمون المحتوى وأهدافه
- يعرض المعمل رسومًا متحركة بالسرعة الطبيعية المناسبة لها
- يتجنب الجمع بين الرسوم المتحركة والنصوص المكتوبة لعدم تشتيت المتعلم
- يتجنب المعمل استخدام رسوم متحركة تبطئ من تحميل المحتوى
- يمكن المعمل المتعلم من "تشغيل، إيقاف، إعادة " عرض الرسوم المتحركة عند الحاجة
- يستخدم المعمل الرسوم المتحركة في التغذية الراجعة
- يستخدم المعمل رسومًا متحركة تساعد على جذب وانتباه المتعلمين
- يستخدم المعمل رسومًا متحركة واضحة تساعد على تعزيز المحتوى

### مقاطع الفيديو

- يستخدم المعمل مقاطع فيديو وثيقة الصلة بالمحتوى
- يراعي المعمل الحجم المناسب لنافذة الفيديو على الشاشة بما يحقق وضوح الصورة
- يعرض المعمل مقاطع الفيديو بسرعة مناسبة لعرض الأحداث
- يراعي المعمل تناسب أوزان مقاطع الفيديو مع سرعة الإنترنت المستخدمة من قبل المتعلمين
- تمكين المتعلم من إعادة عرض مقاطع الفيديو أكثر من مرة

## المحور الثالث: مجال إدارة المحتوى

### التفاعل

- يتيح المعمل للمتعلمين المشاركة الفعالة في عملية التعلم من خلال أداء التجارب المعملية بأنفسهم وبطريقة تفاعلية انغماسية
- يتفاعل المتعلم داخل المعمل مع المحتوى من خلال أدوات المعمل المتاحة لذلك
- يتيح المعمل للمتعلمين فرصة التفكير فيما يُعرض عليهم من معلومات وتجارب

- يبين المعمل التفاصيل الخاصة بكل تجربة، حتى لا يقع المتعلمون في الأخطاء أثناء إجرائهم للتجارب
- يحتوي المعمل على محرك بحث داخلي عن محتويات المعمل من" نصوص، صور، رسوم متحركة ...."
- يستخدم المعمل أداة للمعلومات الإثرائية
- يوفر المعلم للمتعلمين التفاعل المباشر مع المحتوى
- يعطي المعمل وقتًا وفرصة للمتعلمين لممارسة وإتقان التجارب المعملية
- يتيح المعلم المتعلمين أدوات لتوجيه الأسئلة وإرسال المهام إليهم إلكترونيًا

**الإبحار**

- يتيح المعمل للمتعلمين التجول داخل المحتوى بحرية تامة
- يتسم الإبحار داخل المعمل بالمرونة والدقة
- ينظم المعمل المعلومات بطريقة يسهل الوصول إليها
- يوفر المعمل خريطة للمتعلم يستطيع من خلالها تحديد موقعه داخل المعمل بدقة
- يتسم المعمل بأدوات إبحار واضحة وسهلة الاستخدام
- يراعي المعمل ثبات أماكن أدوات الإبحار في كل صفحة من صفحاته حتى لا يتشتت انتباه المتعلمين
- يوفر المعمل أساليب الإبحار المختلفة وذلك بالاستفادة الكاملة للمتعلمين من بيئة المعمل الافتراضي
- يستخدم المعمل أسلوبًا بسيطًا وسهلاً للتنقل بين أدواته بحيث تتلاءم أدوات الإبحار مع خصائص المتعلمين

**الانغماس**

- يمكن المعمل المتعلم من تداول أدوات المعمل والانغماس بداخلها
- يوفر المعمل للمتعلم التفاعل مع التجارب المعملية

## التقويم

- يوفر المعمل تركيز كل سؤال على فكرة واحدة فقط
- يوفر المعمل الأسئلة والتدريبات التي تصاغ بطريقة واضحة
- يعرض المعمل نتيجة المتعلم مع إمكانية طباعتها
- يوفر المعمل إمكانية المتعلم بتقرير عن أدائه بعد دخوله كل مرحلة من مراحل المحتوى المعملي
- يستخدم المعمل التقويم التشخيصي والتكويني والختامي

## الأنشطة التعليمية

- يوفر المعمل أنشطة متواصلة تعمل على تحقيق مبدأ إيجابية المتعلم وتفاعله مع محتواه
- يتمكن المتعلم من إجراء أنشطة عملية داخل المعمل الافتراضي
- يستخدم المعمل الأنشطة التعليمية لتزويد المتعلمين بالمعلومات الإضافية حول التجارب المعملية وزيادة فاعلية المتعلمين مع المحتوى المقدم لهم
- يوفر المعمل الأنشطة التي يمارسها المتعلم

## المساعدة وتوجيهات الاستخدام

- يوجد دليل استخدام يرشد ويوجه المتعلم
- يوفر المعمل المساعدة والتوجيه بشكل مكتوب قصير ومختصر
- يوفر المعمل المساعدة والتوجيهات للمتعلمين أثناء إجراء كل تجربة

## التغذية الراجعة

- يتسم المعمل بالتعزيز الفوري لاستجابة المتعلمين
- يستخدم المعمل تعزيزًا واضحًا مألوفًا ومفهومًا
- يستخدم المعمل تعزيزًا قصيرًا وسريعًا
- يستخدم المعمل مؤثرات صوتية مختلفة حسب نوع التعزيز (إيجابي، سلبي)
- يوفر المعمل تغذية راجعة فورية متنوعة

**الإتاحة**

- يعرض المعمل حاليًا على شبكة الإنترنت
- يمكن المعمل الدخول إليه بالسرعة المناسبة
- يتسم المعمل بسهولة تصفح المتعلمين
- يمكن المعمل المتعلمين من طباعة صفحاته بسهولة
- يتيح الموقع المعمل الافتراضي روابط تعليمية بمصادر تعلم أخرى.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfBCk1OqR_xKqqN0N8y27SiJzNsaKFBfUdRLZT_Hb79EY6r1w/viewform?usp=sf_link

# ملحق د

## إفادة مكتبة الملك فهد الوطنية

المملكة العربية السعودية
إدارة الإيداع النظامي

مكتبة الملك فهد الوطنية
King Fahad National Library
www. kfnl.gov.sa

# إفادة

**الموضوع لم يتم بحثه**

| | |
|---|---|
| **اسم مقدم الطلب** | مشاعل الزامل |
| **بريد مقدم الطلب** | Mmz544@hotmail.com |
| **التاريخ** | 05/05/1443 |
| **اسم الجامعة** | كليات الشرق العربي |
| **الدرجة العلمية** | ماجستير |
| **موضوع البحث** | واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل " في التدريس |

الختم

مكتبة الملك فهد الوطنية
إدارة الإيداع

مدير إدارة الإيداع النظامي

صالح بن سالم الغامدي

الرجاء الضغط هنا لإبداء رأيك عن الخدمة المقدمة .. نأمل منكم التكرم بتعبئة الاستبيان
للمزيد تفضلو بزيارة بوابتنا الإلكترونية
For More Info, Navigate to our Portal

# ملحق ذ

## خطاب تسهيل مهمة

رقم المعاملة: ٤٣٠٠٩٨٧١٩٧ تاريخ الإحالة: ١٤٤٣-٩-٩

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض
إدارة التخطيط والتطوير

الرقم .....
التاريخ: ٩/ ٩/ ١٤٤٣هـ
المشفوعات:.....

### " تسهيل مهمة بحث "

| | | | |
|---|---|---|---|
| الاسم | مشاعل محمد مطلق الزامل | | |
| السجل المدني | 1046343859 | العام الدراسي | ١٤٤٣ هـ |
| الجامعة | كليات الشرق العربي | التخصص | وسائل وتكنولوجيا التعليم |
| الدرجة العلمية | الماجستير | عينة الدراسة | معلمات الكيمياء |
| عنوان الدراسة | واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية كروكودايل في التدريس. | | |
| فترة التطبيق | الفصل الدراسي الثالث حتى تاريخ ١٤٤٣/١١/١٥هـ | | |
| رابط الاداة | https://2u.pw/nUV5R | QR | |
| نوع التسهيل | تسهيل مهمة الباحثة لنشر الرابط الالكتروني لاداة الدراسة ( استبانة - مقابلة) على عينة الدراسة : معلمات مادة الكيمياء في مدينة الرياض.<br>والتكرم بتزويد الباحثة بنسخة من الخطاب الصادر من قبلكم الموجه لجهة عينة الدراسة.<br>للتواصل مع الباحثة – البريد الالكتروني : 411421787@students.arabeast.edu.sa<br>جوال: 0554484836 | | |

المكرمة / مديرة مكتب تعليم شمال حفظها الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ويعد،

وبناءً على قرار سعادة مدير عام التعليم بمنطقة الرياض رقم ٣٨٩٢٠٧٩٣ وتاريخ ١٤٣٨/٦/٢٣هـ بشأن تفويض الصلاحية لإدارة التخطيط والتطوير لتسهيل مهمة الباحثين والباحثات.وحيث تقدم إلينا الباحث/ة (الموضحة بياناته/ا أعلاه) بطلب إجراء دراسته/ا، ونظراً لاكتمال الأوراق المطلوبة نأمل تسهيل مهمته/ا مع ملاحظة أن الباحث/ة يتحمل كامل مسؤولية جمع البيانات والحفاظ على سريتها لاستخدامها لأغراض البحث العلمي فقط ولا يعني سماح الإدارة العامة للتعليم، موافقته/ا بالضرورة على مشكلة البحث أو على الطرق والأساليب المستخدمة في دراسته/ا ومعالجتها.

والله الموفق

عنه /
مدير إدارة التخطيط والتطوير
رنا سعود بن سعد
١٤٤٣/٩/٩
محمد بن إبراهيم الربدي

ق / الجبالي

qibali1451